

# Utilizzo di Zabbix per il Monitoring di risorse di calcolo e sistemi di storage su WAN in ambito GRID-Computing.

A. Colavincenzo\*, A. Petricca\*\*, D. Giammattei\*, S. Pecoraro\*\*\*, F. Simoni\*\*

ENEA: Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile.

## Introduzione

Viene qui presentato il sistema di monitoring operante in ENEA-GRID [1], una infrastruttura che integra le risorse per calcolo scientifico di ENEA, seguendo il paradigma del GRID-Computing. Tale sistema di monitoring è stato realizzato utilizzando il software ZABBIX [2] sfruttando le potenzialità intrinseche di organizzazione gerarchica per coprire i vari siti di ENEA-GRID distribuiti su WAN con particolare attenzione al monitoring dei componenti di rete, delle risorse e dei servizi utilizzati dagli utenti del calcolo scientifico. In tale contesto sono state sviluppate metodologie di monitoring dedicate alla misura della qualità di servizio dei componenti di trasferimento e condivisione dati, con particolare attenzione ai file system distribuiti.

## GRID-Computing su Rete WAN

Il concetto di GRID-Computing basa la sua forza nella condivisione organizzata di risorse di calcolo dislocate geograficamente. Per ottenere ciò deve essere definita una architettura sofisticata capace di gestire la condivisione di risorse informatiche tra diversi sistemi di calcolo, focalizzando l'attenzione sia su aspetti di sicurezza e confidenzialità che sulla condivisione di risorse e di dati, nonché sulla gestione interna del sistema. Fondamentale al sistema di GRID-Computing è il controllo, la gestione e l'ottimo andamento della rete informatica distribuita, sulla quale basa la propria funzionalità in relazione alle prestazioni fornite dalla rete stessa.

Il GRID-Computing, applicato al concetto di calcolo scientifico su Wide Area Network, permette l'allocazione, la gestione e il processamento di una grande quantità di dati. Nasce la necessità da parte degli amministratori del sistema GRID di avere la possibilità di controllare e rendere accessibili le risorse di calcolo nel miglior modo possibile.

## ENEA-Grid

Il sistema di GRID-Computing di ENEA, ENEA-GRID, si compone delle risorse che i 6 centri ENEA locati su tutta la penisola hanno a disposizione localmente, creando un unico sistema virtuale con una capacità globale di più di 30 TFlops distribuita su sistemi paralleli multi-piattaforma (AIX/IBM SP, Linux x86/IA64/x86.64/, IRIX/SGI, Mac OSX/Apple G5). Attualmente, la maggiore risorsa di calcolo di ENEA è il sistema HPC CRESCO [4] situato nel C.R. ENEA di Portici. La rete di connessione tra le varie sedi è fornita dal Consortium GARR, e i centri maggiori di Portici e Frascati hanno rispettivamente un Point Of Presence GARR di 2Gbps e 1Gbps.

I componenti principali che permettono ad ENEA-GRID di fornire all'utente finale questo unico sistema virtuale sono essenzialmente quattro:

1. il gestore delle risorse LSF [5] Multicluster (Load Sharing Facility Multicluster) per i meccanismi di scheduling dei job e della gestione delle risorse;
2. il File System distribuito AFS (Andrew File System) attualmente disponibile in ambito Open Source sotto il nome di OpenAFS [6], strumento essenziale per la condivisione di dati su WAN;
3. una interfaccia grafica di accesso basata su NX [7];
4. una infrastruttura di autenticazione KERBEROS 5 integrato con OpenAFS.

Recentemente è stato introdotto su diversi siti ENEA il file-system parallelo GPFS [8], come strumento complementare ad AFS per la gestione dei dati, utilizzato attualmente in ambiente locale ma di cui è previsto lo sviluppo su WAN.

## Esigenza del monitoring

La rete è in continua evoluzione, vi è quindi la necessità di garantire in ambito GRID-Computing la qualità dei

servizi offerti all'utenza.

Il monitoring degli apparati diventa fondamentale per avere sia il controllo generale dell'infrastruttura sia lo strumento per individuare parametri critici con la finalità di migliorare le prestazioni e le funzionalità del sistema. Il servizio reso dal monitoring dedicato deve quindi sia controllare la normale attività della rete, dei nodi di calcolo dell'infrastruttura e dei sistemi di storage utilizzati sia verificare e valutare le prestazioni del completo sistema di GRID-Computing.

### **La scelta di ZABBIX**

La scelta del software di monitoring Zabbix è stata fatta poiché si adatta perfettamente alle caratteristiche richieste dall'ambientazione GRID-Computing su WAN, infatti, una volta individuati i parametri prestazionali chiave di un determinato servizio offerto, la modalità “hierarchical distributed monitoring” (DM) di Zabbix [3] permette di avere una descrizione dettagliata del comportamento dei vari dispositivi, mediante la centralizzazione delle informazioni su di un Server-Master, che in ambiente server multi-livello si presta ad un processamento dei dati di maggiore funzionalità.

Caratteristiche di Zabbix al servizio della gestione degli apparati su rete WAN:

- Monitoring distribuito e Real-time
- Scalabilità
- Monitoring via Web
- Flessibilità (implementazione di script esterni)
- Monitoring di apparati “agentless”
- Versatilità di adattarsi a diversi sistemi operativi disponibili su ENEA-GRID: Linux, AIX HP-UX, MacOS, Solaris e Win32
- Diversi database supportati: MySQL, PostgreSQL, SQLite e Oracle.

I vantaggi offerti da Zabbix risiedono nella possibilità di adattarsi perfettamente all'infrastruttura, agli apparati e alle tecnologie usate per il sistema GRID. Si possono creare ed importare degli script “ad hoc” e le MIB relative agli apparati del sistema, componenti che vengono poi integrati nelle Templates utilizzate da Zabbix per analizzare dettagliatamente gli aspetti critici dell'infrastruttura. Tali templates devono essere unificati e propri di un determinato Host-Group (per esempio: front-end, dserver, porte-IB, nodi di calcolo AFS o GPFS), indifferentemente dalla locazione dei siti dove viene installato il software Zabbix, essendo quest'ultima, condizione necessaria per poter abilitare la modalità monitoring distribuito (DM).

Caratteristica importante di Zabbix è la possibilità di impostare delle “viste” (nelle Dashboard e negli Screens) differenti in base alla tipologia di eventi che si vuole monitorare, questo semplifica notevolmente l'individuazione e lo studio dei problemi riscontrabili.

### **Infrastruttura in produzione**

Il sistema ENEA-GRID ha attualmente in opera, nei principali centri di Frascati, Portici e Casaccia, un sistema completo di monitoring dedicato tramite il software Zabbix (presenti circa 800 tra host di calcolo e apparati di rete, 4600 items e 5300 triggers ), con sonde specifiche sia per gli apparati di rete e di calcolo (availability, disk(free%), load, servizi di base, share/free memory) che per la valutazione prestazionale delle architetture utilizzate (GPFS, AFS, LSF, InfiniBand). Un esempio è il monitoring del parametro RTT (Round Trip Time), che nel caso del file system distribuito AFS, a causa delle caratteristiche del suo protocollo di rete Rx [9], risulta essere l'elemento che determina le prestazioni del sistema.

L'implementazione del software di monitoring Zabbix mette in condizione gli amministratori e gli utilizzatori finali della griglia di avere sostanziali vantaggi in termini di immediatezza delle analisi di rete.

Zabbix permette agli amministratori di rete di individuare le criticità dell'infrastruttura e le cause degli eventuali problemi che pregiudicano le prestazioni. Gli strumenti dedicati agli utenti permettono loro invece di individuare gli scenari ottimali di esecuzione delle applicazioni secondo le loro richieste di traffico di dati. L'utilizzo, infatti, di risorse di calcolo distribuite nell'intera infrastruttura oppure concentrate in un singolo sito può dipendere criticamente dalla richiesta di accesso e/o dalla produzione dei dati.

I risultati ottenuti sono potenzialmente generalizzabili alle varie tecnologie impiegate nei sistemi di GRID-Computing.

## **Riferimenti**

- [1] ENEA-GRID - <http://www.eneagrid.enea.it>
- [2] Zabbix – <http://www.zabbix.com>
- [3] Zabbix Manual – <http://www.zabbix.com/documentation/1.8/complete>
- [4] Progetto CRESCO – <http://www.cresco.enea.it>
- [5] LSF – <http://www.platform.com/workload-management/high-performance-computing/lp>
- [6] OpenAFS – <http://www.openafs.org>
- [7] NX Technology – <http://nomachine.com>
- [8] GPFS (IBM) – <http://www-03.ibm.com/system/software/gpfs/index.html>
- [9] Rx protocol specification draft - <http://web.mit.edu/kolya/afs/rx/rx-spec>

- \* ENEA – Centro Ricerche Portici – V. Vecchio Macello, Portici (NAPOLI)
- \*\* ENEA – Centro Ricerche Frascati – V. Enrico Fermi 45, Frascati (ROMA)
- \*\*\* ENEA – Centro Ricerche Casaccia – V. Anguillarese 301, Anguillara (ROMA)