



tesi di laurea

Analisi di prestazioni di applicazioni web in ambiente virtualizzato

Anno Accademico 2005/2006

relatore

Ch.mo prof. Porfirio Tramontana

correlatore

Ing. Andrea Toigo

candidato

Antonio Trapanese

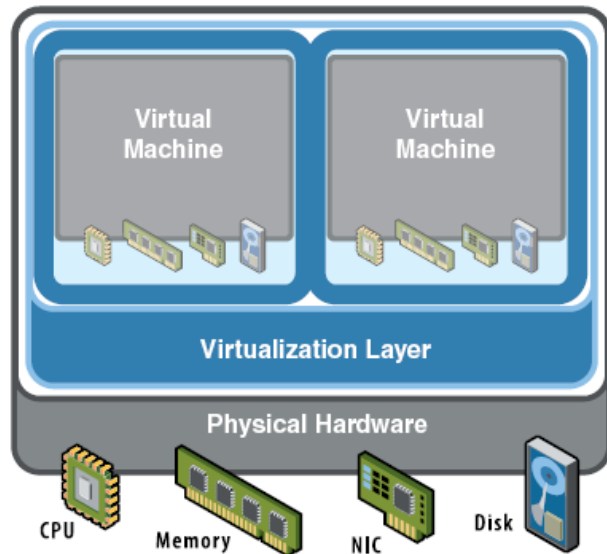
Matr. 534/1485

in collaborazione con



La virtualizzazione

... è un livello di astrazione che permette di disaccoppiare l'hardware dal sistema operativo



Usage model in ambito enterprise

- ✓ workload isolation
- ✓ workload consolidation
- ✓ workload migration
- ✓ flexible provisioning

Le problematiche per la virtualizzazione di CPU x86

l'architettura x86 non è virtualizzabile in senso classico

Il passato

Tecniche avanzate per la virtualizzazione su x86

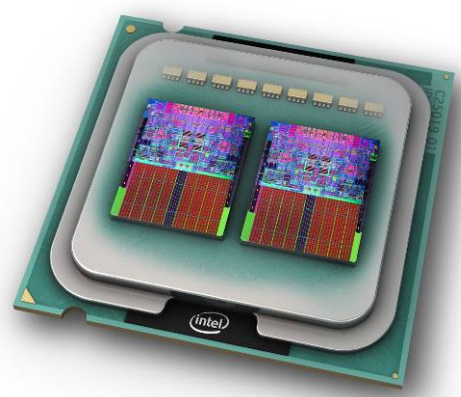
- ✓ de-privileging
- ✓ shadow structures
- ✓ memory traces
- ✓ binary translation
- ✓ paravirtualization



Il futuro

Intel Virtualization Technology

- ✓ ulteriore livello di privilegio
- ✓ strutture dati di controllo
- ✓ virtualizzabilità classica



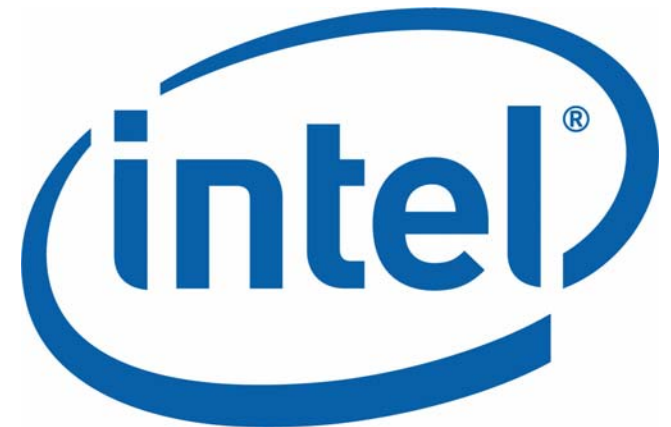


Benchmark in ambiente virtualizzato

Il rinnovato interesse per la virtualizzazione crea l'esigenza di una metrica per il confronto delle varie soluzioni

In collaborazione con Intel Corporation Italia, durante il periodo di tirocinio formativo, è stata sviluppata una metodologia di testing al fine di valutare la virtualizzazione di server web

- ✓ **test adattabile ai singoli contesti produttivi**
- ✓ **relativo ad uno scenario reale**
- ✓ **distribuito**
- ✓ **affidabile**



Uno scenario reale

Lo scenario simulato ed analizzato ai fini del test è quello di un server web sul quale gira un sistema di gestione di comunità virtuali

Su ogni server, sia virtuale che fisico, è stato creato lo stesso stack software

✓ **Fedora Core 6**

✓ **MySQL 5.0**

✓ **Apache Web Server 2.0**

✓ **PHP 5.0**

✓ **phpBB 2.0**

Azioni utenti simulate

✓ lettura forum e discussioni

✓ registrazione

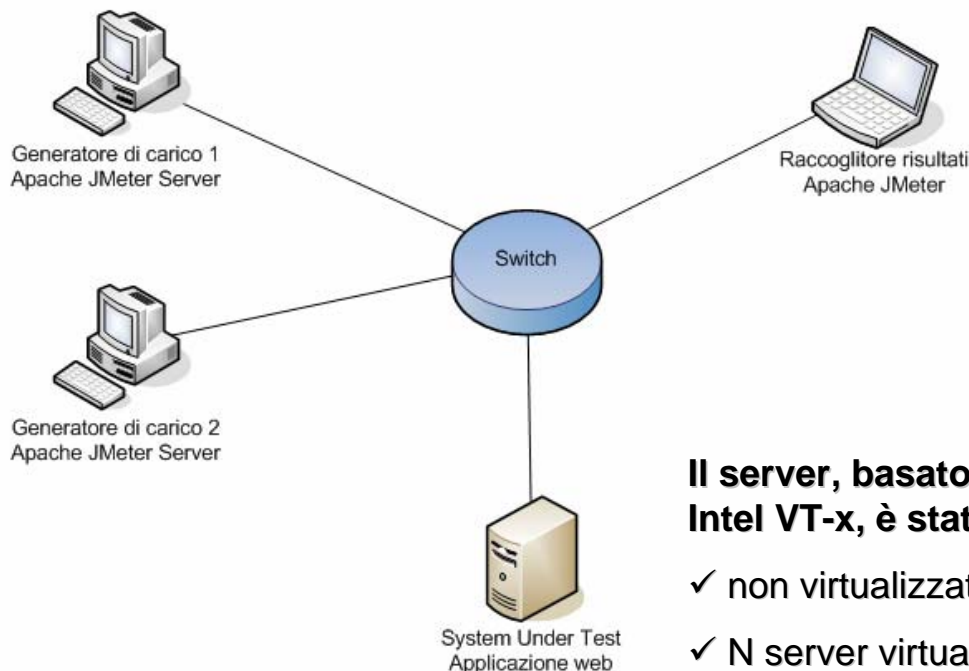
✓ inserimento discussioni e messaggi

✓ ricerche

Ogni utente fittizio ha interagito con il sistema, riproducendo il comportamento di un utente reale

Testing distribuito

Tramite Apache JMeter è stata creata una infrastruttura di testing distribuito capace di rilevare informazioni fondamentali sulle prestazioni generando richieste HTTP



Apache JMeter è un tool open source per la realizzazione di test di vari tipi di server (http, mail, database, ftp, etc.)

- ✓ interamente programmabile
- ✓ scritto interamente in Java
- ✓ con supporto nativo al testing distribuito tramite RMI

Il server, basato su CPU Intel Xeon 5100 con tecnologia Intel VT-x, è stato testato con varie configurazioni:

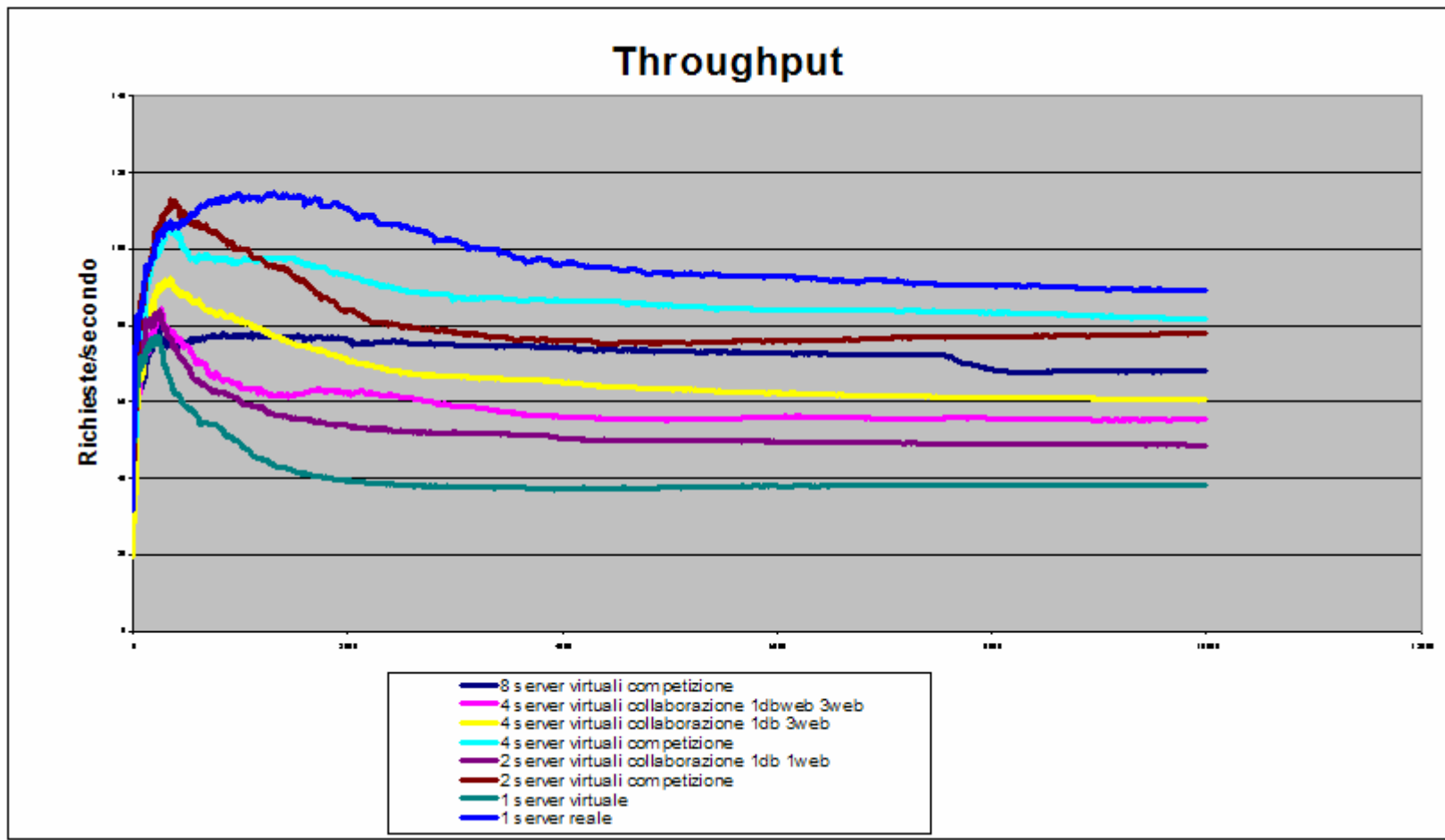
- ✓ non virtualizzato (riferimento)
- ✓ N server virtuali in collaborazione
- ✓ N server virtuali in competizione

Configurazione server fisico e VM testate

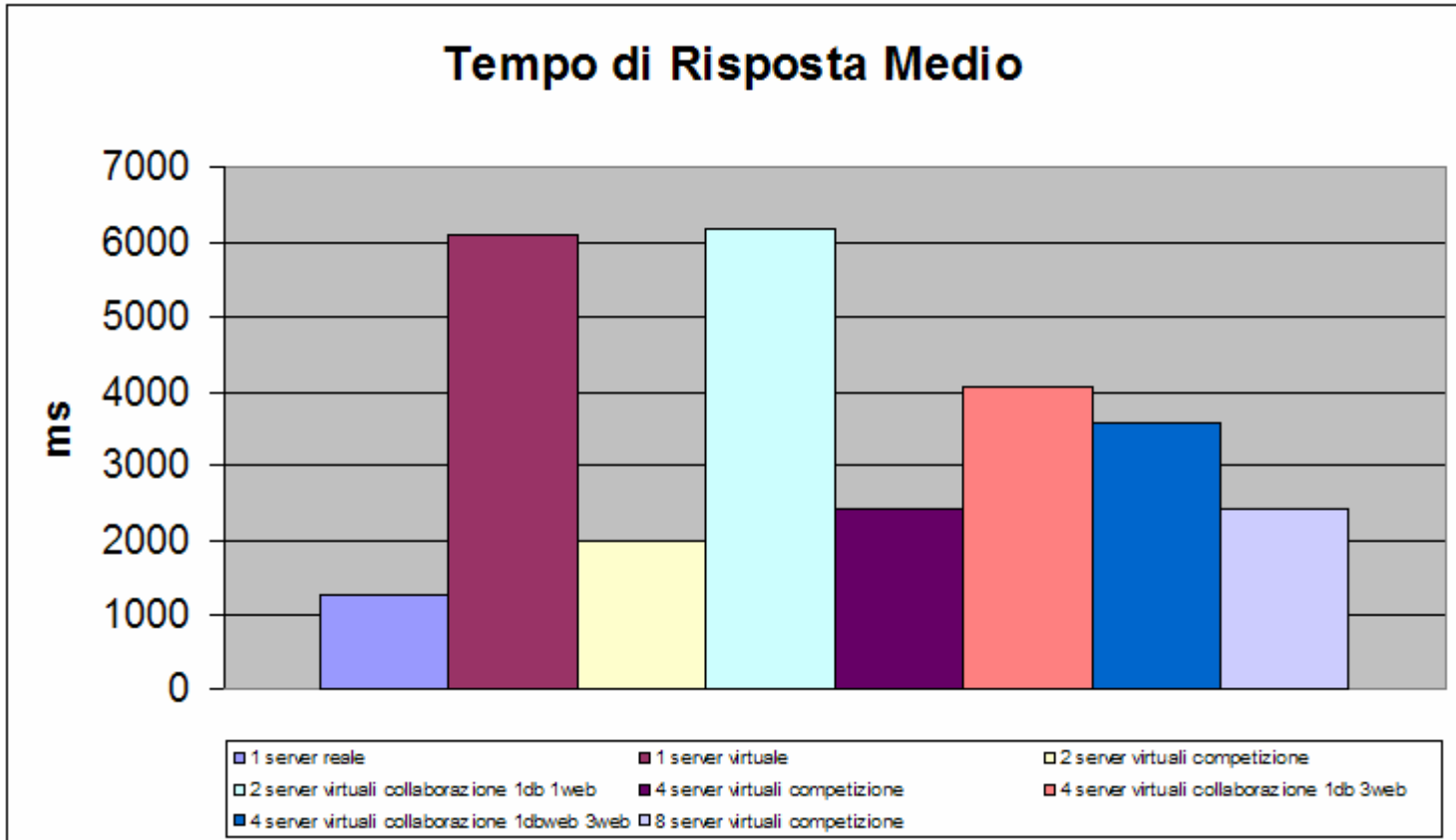
CONFIGURAZIONE SERVER FISICO	
CPU	2 processori dual-core Intel Xeon E5150 (2,66GHz – 1333MHz FSB – EM64T - VT)
Scheda madre	Supermicro X7DB8+
RAM	4GB DDR2-667 (FB-DIMM Quad Channel)
Storage	Hard disk S-ATA 120GB
Interfaccia di rete	Intel 82563EB Dual-Port Gigabit Ethernet Controller

<i>Configurazione</i>	<i>CPU</i>	<i>RAM</i>	<i>HD</i>
1 server fisico	4	4GB	120GB
1 server virtuale	2	1,5GB	4GB
2 server virtuali competizione	2	1,5GB	4GB
2 server virtuali collaborazione (1 web server + 1 database server)	2	1,5GB	4GB
4 server virtuali competizione	1	812MB	4GB
4 server virtuali collaborazione (3 web server + 1 database server)	1	812MB	4GB
4 server virtuali collaborazione (3 web server + 1 database/web server)	1	812MB	4GB
8 server virtuali competizione	1	408MB	4GB

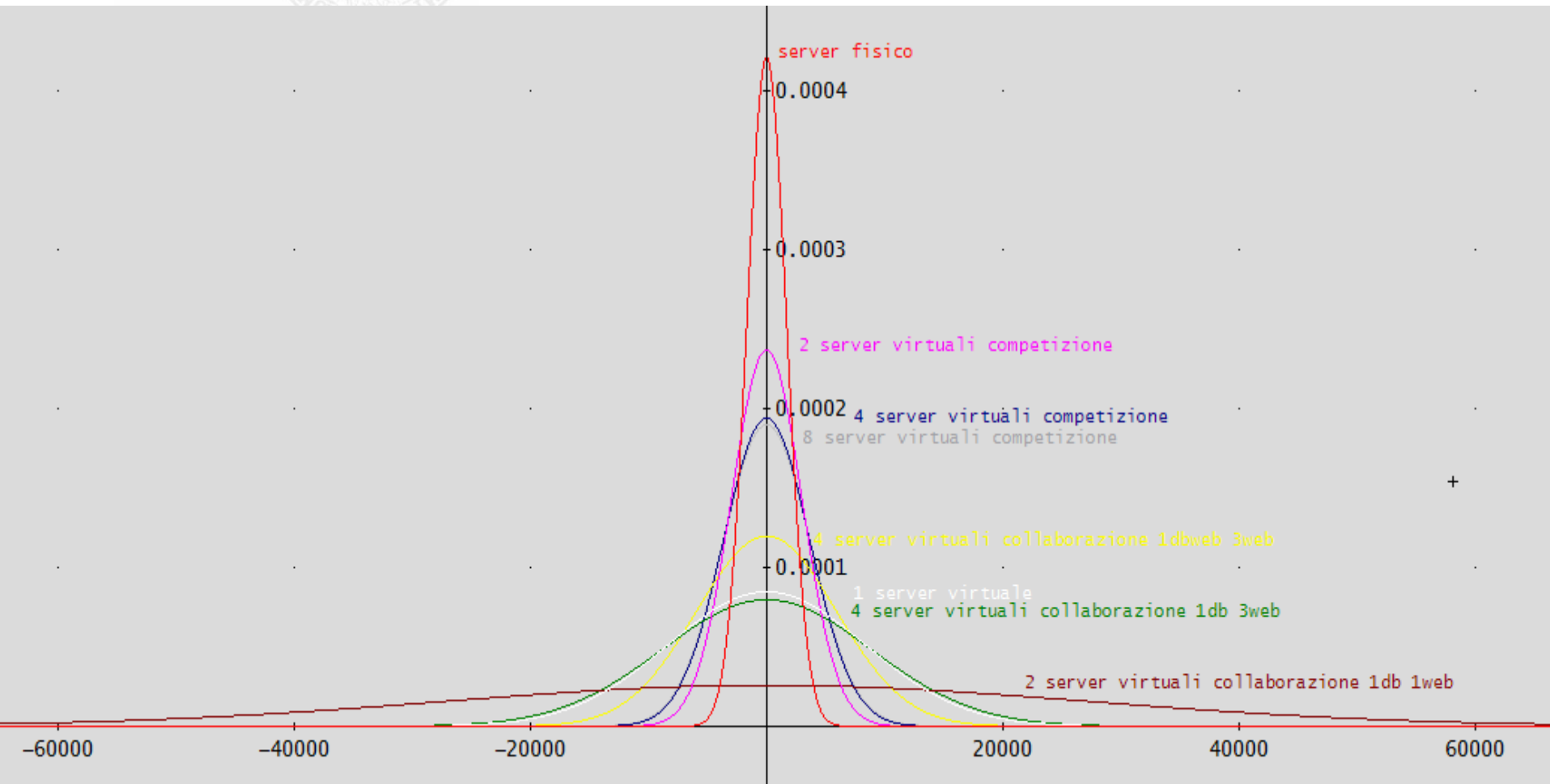
Il Virtual Machine Monitor scelto è VMWare Server, uno dei più diffusi VMM applicativi



L'overhead misurato rispetto al server fisico va dal 9% (4 server competizione) al 24% (8 server competizione)



L'overhead misurato in termini di tempo di risposta è considerevole: nel caso migliore è comunque del 57% superiore rispetto al server fisico



Inoltre il tempo di risposta dei server virtuali sottoposti ad un carico intensivo tende ad essere molto irregolare, come testimonia la varianza dei campioni

Conclusioni

Lo studio effettuato ha permesso di caratterizzare le prestazioni di server web virtuali di ultima generazione

I risultati ottenuti sulla caratterizzazione di server web virtualizzati possono essere riassunti come segue

- ✓ **l'overhead in termini di throughput è relativamente basso (10-20%)**
- ✓ **l'overhead in termini di tempo di risposta è molto elevato (>60%)**
- ✓ **la varianza del tempo di risposta di un server web stressato è molto elevata**
- ✓ **configurazioni collaborative presentano overhead elevato in ogni caso**

La virtualizzazione quindi è una strada praticabile per aziende con una infrastruttura IT eterogenea, alla ricerca di flessibilità e di risparmi consistenti sul parco macchine.