

La collocazione dei Server dedicati e virtuali

Oltre a scrivere programmi Server (software) di cui ci siamo occupati nelle lezioni precedenti, occorre scegliere le opportune macchine Server (hardware) e sapere dove collocarle. Gli scenari possibili prevedono Server interni all'azienda o affidati a società esterne specializzate. Si può inoltre ricorrere a soluzioni dedicate, cioè con uso esclusivo delle risorse, o alla virtualizzazione dei Server e delle applicazioni, cioè con uso condiviso dell'hardware e del software.

Cominceremo analizzando le necessità delle piccole imprese, alle quali è sufficiente servirsi di macchine standalone, per poi passare alle aziende di medie o grandi dimensioni che allestiscono data center interni o si appoggiano alle Server farm gestite da data center esterni.

I Server vengono identificati in base al servizio che erogano, i principali sono:

- **File Server**: permette agli utenti di accedere ai file situati sul Server come se fossero sulla propria macchina, agevolando la condivisione di informazioni;
- **Database Server**: permette di gestire intere banche dati;
- **FTP Server**: fornisce alla rete accesso a cartelle pubbliche o con autenticazione;
- **Web Server**: usato per ospitare un sito web (per esempio HTTP Server);
- **Application Server**: usato per far funzionare un programma applicativo sul Web (applicazione web) e condividerne le funzionalità tra gli utenti;
- **Mail Server**: usato per la gestione della posta elettronica;
- **Print Server**: permette di mettere in comune una o più stampanti tra gli utenti di una rete con l'eventuale gestione dei diritti di accesso;
- **DHCP Server**: per l'assegnazione automatica di indirizzi IP ai computer host;
- **DNS Server**: fornisce la risoluzione dei nomi di dominio dei siti (per es. www.google.it) nei loro indirizzi IP;
- **AD (Active Directory) Server**: per realizzare una rete con dominio (Domain Controller);
- **VPN Server**: fornisce, attraverso un VPN Client, l'accesso alla LAN da remoto;
- **VNC (Virtual Network Computing) Server**: fornisce, attraverso un VNC Client, un desktop remoto;
- **Proxy Server**: fornisce una cache di accesso al Web e la possibilità di controlli di autenticazione (ACL) e di filtro;
- **Server di autenticazione**: permette di autenticare l'accesso ad altre risorse;
- **Server grafico o display Server**: dotato di acceleratore grafico;
- **Game Server**: ospita risorse per rendere possibili i giochi multutente in linea;
- **Grid computing**: infrastruttura di calcolo distribuito, utilizzata per l'elaborazione di grandi quantità di dati, mediante l'uso di una vasta quantità di risorse distribuite. In particolare, tali sistemi permettono la condivisione coordinata di risorse all'interno di un'organizzazione virtuale.



I principali produttori di Server garantiscono macchine per operare con Windows, Linux e virtualizzazione.



figura 1 Server tower
IBM System x3100 M4

I Server standalone

Come si capisce dal lungo elenco di tipi di Server, le macchine Server all'interno di un'azienda devono svolgere molte funzioni.

Un Server standalone per piccole e medie aziende è il cosiddetto **Server tower** (**figura 1**).

Si tratta di un computer assemblato in un case verticale (simile ai perso-

nal computer) per essere utilizzato come Server in grado di funzionare in modo autonomo (standalone), sovente dotato di capacità di storage dell'ordine dei TeraByte e supporto RAID.

I Server vengono utilizzati per raccogliere e gestire i dati aziendali, comprese eventuali filiali. Caratteristiche indispensabili di questi Server sono la virtualizzazione, la gestione dei file e del sito web, delle applicazioni e dei dispositivi condivisi.

Server tower multipli possono essere usati contemporaneamente in un'azienda associandoli a processi diversi.

Questi Server sono affidabili e scalabili e con l'ulteriore vantaggio di essere di facile raffreddamento. Gli svantaggi di utilizzare più Server tower in un'azienda sono la voluminosità, il rumore e i cablaggi complessi. Benché siano stati fatti molti passi avanti in tema di voluminosità e rumore, molte aziende preferiscono affidarsi a Server tower progettati con alcune varianti come i **Server rack** (figura 2) e i **Server blade** (figura 3).

I Server rack, costruiti per essere montati su armadi rack, garantiscono compattezza, semplificano i cablaggi e consentono una facile scalabilità. Quando il problema principale è l'occupazione di spazio, si ricorre ai Server blade. Una singola lama (blade in inglese significa appunto "lama") costituisce una macchina Server (fisica) distinta che, da sola o in concorso con altre lame, può simulare N macchine Server virtuali. Infatti, la virtualizzazione rappresenta una tipica soluzione associata ai Server blade unita al consolidamento di diversi sistemi di storage.

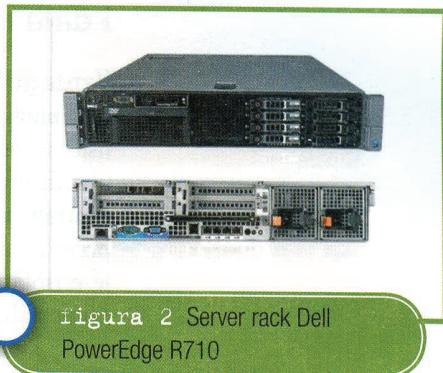


figura 2 Server rack Dell PowerEdge R710



figura 3 Server blade HP BladeSystem c7000 (con 16 lame)

● I data center

Cos'è un data center? Perché ne sentiamo spesso parlare quando si parla di grandi aziende che operano nel campo della sicurezza informatica o nell'ambito di gestione e trattamento dati?

Il termine data center in Italia è conosciuto come **CED** (Centro Elaborazione Dati) e si riferisce ad aree attrezzate per il trattamento e l'archiviazione di dati.

Sovrapposizione il data center è collocato nello stesso locale tecnico che funge da centro stellare di comprensorio o di edificio.

Non è difficile immaginare che tutto ciò che noi osserviamo a livello digitale, dalle pagine web, all'archivio delle nostre telefonate, al deposito momentaneo di un SMS in attesa di trovare il cellulare del destinatario acceso, fino alle nostre e-mail e al profilo di facebook, sia depositato da qualche parte nel mondo. Questi posti sono i data center (figura 4).

Molte aziende hanno il proprio data center in cui i tecnici informatici dipendenti dell'azienda stessa si occupano di tutta la gestione delle informazioni digitali (e in alcuni casi anche di quelle analogiche come i fax) e mantengono al passo con i tempi e con le nuove tecnologie le infrastrutture informatiche delle aziende.

Altre aziende si affidano invece a data center esterni specializzati, cui delegano la locazione e la gestione dei propri Server e dei propri dati.

All'interno del data center viene dunque collocata una serie di Server che prende il nome di **Server farm** (o **web farm**).

La collocazione in un unico ambiente consente di centralizzare la gestione, la manutenzione e la sicurezza della Server farm.

Spesso all'interno delle **Server farm** vengono costituiti dei sistemi cluster per gestire in maniera migliore, attraverso una tipica architettura distribuita, carichi di lavoro pesanti o critici (Server e-mail, web, database, rendering, grid computing ecc.) garantendo al contempo affidabilità e tolleranza ai guasti tramite ridondanza fisica degli apparati.

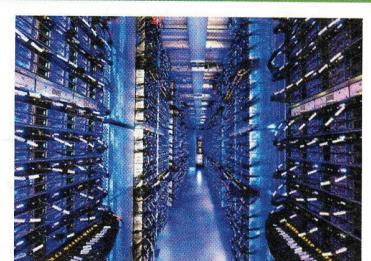


figura 4 Un data center con armadi rack per i Server



Server farm
È una serie di Server collocati in unico ambiente.

I data center interni alle aziende

Vantaggi di un data center interno al perimetro fisico aziendale

Il vantaggio di possedere un data center interno alla propria azienda è quello di agire fisicamente in tempi rapidi e di avere il rapporto fisico tra l'area amministrativa e operativa di un'azienda e l'area sistemi e sviluppo. Dislocare i Server con tutte le applicazioni centralizzate e le basi dati all'interno delle mura perimetrali della propria azienda significa poter disporre in tempo reale di tutti i dati, blindati all'interno della propria rete aziendale e isolati dal pericoloso mondo della rete internet, vulnerabile in quanto a intrusioni e potenziali minacce software (virus).

Svantaggi di un data center interno al perimetro fisico aziendale

Farsi carico dell'allocazione di un data center interno alla propria azienda significa sostanzialmente un costo relativo a:

- aree fisiche e sale da destinare a tale uso, con l'aumento dei costi di affitto degli uffici;
- acquisto dell'hardware e delle risorse per gestire i dati;
- costi da aggiornamento dell'hardware del data center (Server e software).

Inoltre, la formazione e l'aggiornamento delle competenze del personale interno all'azienda destinate alla gestione del patrimonio Server e delle banche dati implica il costo di formazione e la responsabilità della propria struttura sia dal punto di vista della sicurezza anti intrusione sia dal punto di vista dei backup e della conservazione dell'integrità dei dati.

I data center esterni alle aziende

Esteralizzare un data center, che si tratti di un singolo Server centralizzato o che si tratti di architetture più complesse, è un'operazione che presenta vantaggi importanti, quali la possibilità di collocare una macchina Server in aree impenetrabili (anti furto e anti intrusione fisica) e di poter disporre dell'esperienza di data center e Server farm professionali in quanto a sicurezza hardware e software dei Server e dei dati che vi vengono depositati e trattati. Questa soluzione permette, oltre a liberarsi delle macchine e dei costi vivi di manutenzione e allocazione interni alla propria azienda, anche di ridurre le problematiche inerenti la connettività o l'alimentazione. Soprattutto in caso di web application e di aperture dei software all'esterno tra più sedi di un'azienda è bene poter disporre di una Server farm affidabile in cui allocare i Web Server. I data center e le aziende che operano in questo campo offrono anche consulenze tecniche per trovare la soluzione a lungo termine più vantaggiosa per le aziende, sia in quanto a costi sia in quanto a performance dei sistemi.

● Le Server farm

Le Server farm sono aree fisiche, normalmente ubicate nel sottosuolo, che possono ospitare decine, centinaia e a volte migliaia di macchine Server, affinché operino in luoghi con le seguenti caratteristiche:

- sicurezza fisica e sistemi di anti intrusione;
- alimentazione ridondante (duplicata), con gruppi di continuità;
- impianto di condizionamento per mantenere la temperatura bassa (i Server si surriscaldano come normali computer);
- connettività a Internet stabile, garantita e affidabile;
- sicurezza software tramite firewall e sistemi di protezione logica delle macchine.

Data center specializzati (spesso ISP – Internet Service Provider), quindi esterni alle aziende, forniscono servizi "chiavi in mano" attraverso la loro Server farm.

Portare quindi un Server in una Server farm significa potersi assicurare tutte quelle caratteristiche necessarie a evitare i più comuni problemi che sorgono quando si tengono dei Server internamente al proprio ufficio o alla propria abitazione. Ospitare per esempio un Web Server internamente alla propria abitazione o ufficio significa rischiare di vedere i siti

web ospitati su questo Server sparire da Internet nel momento in cui la corrente elettrica venisse meno allo stabile (palazzo) in cui è collocato l'ufficio e quindi il Server.

Allo stesso modo, in una stanza piccola e non condizionata, l'estate si potrebbe creare il problema del surriscaldamento delle macchine, che in caso di estrema necessità di calcolo e di non sufficiente areazione, malgrado dotate di potenti ventole, non permetterebbero il raffreddamento complessivo dell'hardware e della/e CPU.

La connessione a Internet, anche la più potente, per tenere il vostro Server collegato alla rete ed erogare i servizi web, non è mai paragonabile alla connessione a Internet offerta dalle grandi Server farm, sia in termini di costo che di stabilità della connessione. In una Server farm per esempio, un Server riesce a rimanere connesso a Internet anche per 500 giorni consecutivi, senza perdita di connettività neanche per un millesimo di secondo.

Queste problematiche si sentono particolarmente nel caso di **Game Server**, ossia di macchine destinate a ospitare decine di migliaia di giocatori in ambienti multiplayer (ossia in cui si gioca in tempo reale uno contro uno nella stessa stanza di gioco), e in cui l'instabilità della connessione a Internet si traduce in un blocco totale dell'applicazione con la conseguente disconnessione dall'ambiente di gioco e una perdita di credibilità del circuito di gioco.



Inoltre, non ultimo in quanto a importanza, la notte potrebbero entrare i ladri e portarsi via le macchine.

I principali servizi che le Server farm offrono sono:

- hosting;
- colocation in housing;
- Server dedicati;
- Server virtuali;
- connettività.

Hosting

È il tipo di servizio più diffuso ed economico. Nella sua forma più semplice consiste nell'ospitare (in inglese: to host) su un Web Server della Server farm le pagine di un sito web aziendale o privato, rendendolo così accessibile alla rete Internet e ai suoi utenti.

Più in generale consiste nell'installare la propria applicazione web in Server di proprietà del provider e gestiti dal provider stesso.

L'hosting può prevedere:

- uno o più domini ospitabili;
- uno o più indirizzi di posta elettronica;
- spazio per dati e DB dell'ordine dei terabyte;
- velocità di banda adeguata e garantita;
- DB illimitati;
- utenze FTP attivabili senza limiti;
- mail box illimitate.



L'hosting si differenzia anche in base alla piattaforma, cioè al sistema operativo installato sul Server: Windows o Linux.

Le prestazioni (e i costi) possono variare a seconda che si voglia un Server dedicato oppure uno condiviso e in base all'uso che si vuole fare del sito web. Si va dall'hosting gratuito a quello a pagamento con costi via via a salire in base alle performance richieste.

L'hosting gratuito comprende solitamente una (o comunque poche) casella di posta elettronica e un certo quantitativo di spazio web, spesso con l'obbligo di banner pubblicitario.

Tra i limiti dell'hosting gratuito, rispetto a quello a pagamento, vi sono:

- l'indirizzo del sito ospitato che coincide, in massima parte, con il nome dell'Internet Provider che lo ospita;

- prestazioni tecniche poco performanti (molto spesso, per esempio, è possibile pubblicare soltanto siti statici scritti in linguaggio html);
- mancata garanzia del servizio (con il rischio quindi che i siti ospiti possano non essere attivi per un determinato periodo di tempo);
- una larghezza di banda contesa tra numerosi utenti.

L'hosting a pagamento supera tutte le limitazioni descritte, consentendo servizi che vanno dal dominio personalizzato e illimitato agli infiniti indirizzi e-mail a disposizione, dai filtri antispam a quelli antivirus, dalla gestione di un sito dinamico alla banda adeguata al traffico generato dal sito stesso.

In particolare per la gestione di un sito dinamico si possono avere a disposizione sia il supporto per linguaggi di scripting sia il supporto per data base on-line.

È possibile anche garantirsi servizi di statistiche e analisi del traffico.

Colocation in housing

Il servizio di colocation in housing permette di localizzare uno o più Server (o gli equipaggiamenti di telecomunicazioni) di proprietà dell'azienda nella Server farm del data center. L'azienda quindi acquista per proprio conto il Server in commercio che più gli serve, occupandosi poi personalmente della gestione/risoluzione dei problemi sia hardware che software, mentre pagherà alla Server farm solo il prezzo di locazione (affitto dello spazio fisico, alimentazione, rete ecc.). Tuttavia, in caso di interventi sulla macchina, è necessario concordare un appuntamento con il fornitore del servizio, cosa che potrebbe comportare un ritardo nell'intervento stesso.

Dal punto di vista dei servizi realizzabili in housing, essi coincidono con gli stessi servizi realizzabili in hosting a pagamento. La differenza consiste nel fatto che con l'housing l'azienda resta proprietaria dei Server e li gestisce direttamente pur non avendoli all'interno delle mura perimetrali. Al data center esterno è demandato il compito di garantire sicurezza e alte prestazioni di banda.

Le aziende ricorrono all'housing per applicazioni di rete critiche per le quali occorrerebbero infrastrutture autonome troppo costose.

Sicuramente uno step fondamentale, prima di firmare un contratto di housing con una Server farm, è quello della visita guidata. Entrare nella Server farm e vedere come sono sistemati i Server già presenti in housing è sicuramente una mossa intelligente.

Nella stragrande maggioranza dei casi capiterà di dover trattare con aziende di housing che comprano a loro volta questo servizio dalla Server farm, per rivenderlo sotto forma di contratto di hosting, colocation housing e connettività. Questo significa che spesso si è in subaffitto.

Vantaggi della colocation in housing

- Proprietà dell'hardware e risparmio del canone del noleggio Server dedicato mensile.
- Configurazione totale. Il sistema operativo e i software sono installati dall'azienda di housing prima di posizionare la macchina in Server farm.
- Possibilità di amministrare totalmente la macchina e di fare aggiornamenti software in qualsiasi momento.

Svantaggi della colocation in housing

- Impossibilità di intervenire con rapidità in caso di danno hardware, procedura immediata e a carico della Server farm in caso di Server noleggiato.
- Costo iniziale di startup che comprende l'acquisto della macchina e la configurazione di base. Il costo però si ammortizza nei mesi rispetto al noleggio del Server, che ha un costo ulteriore mensile rispetto alla semplice colocation di un Server di proprietà.
- Aggiornamenti di sicurezza e dei sistemi a carico del cliente.

Server dedicati

I data center possono mettere a disposizione delle aziende loro clienti alcuni Server dedicati a uso esclusivo.

Con questa formula il cliente noleggia un Server pagando solamente le spese di collocazione del Server e le spese di noleggio. L'amministrazione software del Server è completamente a carico e disponibilità del cliente (con possibilità di intervento da remoto). Il vantaggio di

comprare il Server in web farm è che in caso di guasto è il data center provider che deve occuparsi del ripristino del Server in tempi brevi.

Il servizio di noleggio dei Server dedicati, da diversi anni a questa parte, copre le esigenze di piccole imprese che operano nel campo del web design, permettendo di possedere un vero e proprio Server fisico, a uso esclusivo, pagando un canone mensile. Questa soluzione si sostituisce a quella di portare il proprio Server di proprietà (comprato e poi configurato a casa o in ufficio secondo le proprie necessità) che normalmente si porta alle aziende che forniscono il servizio di colocation in housing, pagando soltanto l'affitto del canone mensile di colocation nell'armadio della macchina, e il costo di connettività, che ovviamente si porta appresso anche i costi dell'infrastruttura tecnica di sicurezza e la continuità elettrica e in generale tutte le caratteristiche che trasformano una Server farm in un posto ben diverso dal nostro ufficio.

A differenza della colocation in housing, il noleggio di Server dedicato permette al cliente, pagando un costo maggiore perché comprende il canone mensile di affitto della macchina, di non doversi preoccupare dei costi di upgrade dei sistemi operativi e di non doversi far carico di eventuali costi di riparazione delle macchine, che in questo caso saranno manutenute dallo staff della società che offre il noleggio dei Server dedicati. Ovviamente, a differenza dell'housing puro, il noleggio di Server dedicati ha un costo minore di startup perché significa non dover acquistare una macchina fisica e configurarla. Inoltre il Server in affitto garantisce contrattualmente, nella maggior parte dei casi, la riparazione dell'eventuale guasto hardware o software a livello di sistema operativo.

Possedere un Server dedicato è decisamente utile, sia perché si ha a disposizione la macchina in modo esclusivo, escludendo quindi la possibilità che qualsiasi errore o problema sul servizio sia conseguenza di possibili problemi dovuti all'attività di altri clienti su quella macchina (come vedremo che invece può capitare per i Server virtuali), sia perché si dispone di tutta la potenza di calcolo e delle risorse intere dell'hardware.

Vantaggi del noleggio di Server dedicati

- Delega degli aggiornamenti di sicurezza allo staff del supporto sistemistico della Server farm o dell'azienda che rivende il servizio.
- Nessun costo di acquisto iniziale della macchina e di installazione e configurazione iniziale.

Svantaggi del noleggio di Server dedicati

- Delega del funzionamento allo staff della Server farm, operazione che richiede fiducia e competenza in caso di applicazioni critiche.
- Costo di affitto mensile che può superare il costo di acquisto iniziale della macchina in caso di housing puro, in cui invece si ammortizza il costo nei mesi, pagando la sola connettività e l'affitto dello spazio rack (colocation).
- Impossibilità di ricevere sin da subito una macchina personalizzata, poiché il noleggio di Server dedicati nella maggior parte delle Server farm non consente personalizzazioni di default particolari, se non con costi aggiuntivi.

Server virtuali

I Server virtuali (VPS – Virtual Private Server) permettono di superare i limiti imposti dai tradizionali servizi di hosting in termini di configurazione e personalizzazione dei servizi e di usufruire, come nel caso dei Server dedicati, di un sistema completo. A differenza dei Server dedicati, però, il servizio di VPS non è fornito su un hardware dedicato, ma su una "porzione di hardware" condiviso con altri Sistemi virtuali, in piena sicurezza.

Il provider mette a disposizione una macchina virtuale collocata su un Server fisico (che conterrà altre macchine virtuali).

Alle aziende poste sullo stesso Server virtualizzato sembrerà di possedere a tutti gli effetti una macchina dedicata, con la differenza che non si troveranno a pagare per una macchina dedicata (costo di connettività, affitto dell'hardware e della colocation, ossia dello spazio rack), ma a dividere quel costo con gli N clienti depositati sulla macchina virtualizzata.

L'azienda cliente potrà gestire come vuole la sua macchina virtuale mentre il provider si dedicherà esclusivamente alla gestione della macchina fisica. All'azienda cliente è data la

possibilità di scegliere risorse in termini di quantità di elaborazione, capacità di memoria esterna e velocità/banda di rete.

La quantità di risorse non è molto elevata perché sul Server fisico devono comunque convivere altre macchine virtuali. Questa soluzione dunque è adatta ad applicazioni poco intensive.

Vantaggi del Server virtuale

I principali vantaggi sono legati sicuramente ai costi bassi e al fatto di essere ospitati su un Server dedicato a tutti gli effetti, di cui si prende cura, sia tecnicamente sia in quanto a sicurezza, la società che fornisce il servizio. La gestione della macchina è comoda come la gestione del Server dedicato e la sicurezza della separazione degli ambienti (quello affittato da noi e quello affittato da altri clienti associati allo stesso Server hardware) è garantita dai potenti software di virtualizzazione.

Svantaggi del Server virtuale

Gli svantaggi sono sostanzialmente quelli legati al fatto che in qualsiasi momento un utente tra quelli presenti sul Server virtuale potrebbe creare problemi in casi di scarso setup della virtualizzazione. A oggi i software che operano la divisione della macchina (quindi i software di virtualizzazione) consentono anche di dividere il carico di CPU e RAM allocati a ogni cliente, assicurando quindi a ognuno dei clienti presenti sul Server virtuale di disporre di un buffer garantito di memoria su cui fare affidamento in quanto a potenza di calcolo.

Connattività

La maggioranza dei Server allocati in una web farm contiene applicazioni che necessitano di andare in rete. Una Server farm deve essere provvista di allacciamenti ridondanti sulle dorsali di rete per permettere una velocità elevata e una quantità di banda necessaria a soddisfare tutte le esigenze di centinaia di armadi. La rete viene poi distribuita attraverso hub, switch, firewall e gateway solitamente di proprietà del provider con tecnologia in fibra ottica, a esclusione dell'allacciamento al cliente, che può avvenire attraverso un cavo Ethernet.

Solitamente l'acquisto della banda viene fatto in modalità flat (connattività garantita) calcolata con un picco massimo prestabilito (ampliabile in caso di necessità). L'ampiezza di banda garantita sarà quella indicata nel contratto prescelto.

Per ogni Server noleggiato o alloggiato in colocation, vengono forniti uno o più cavi di rete RJ45 e un IP statico pubblico; eventuali ulteriori prese di rete sugli switch o eventuali aggiuntivi indirizzi IP statici pubblici vengono conteggiati separatamente.

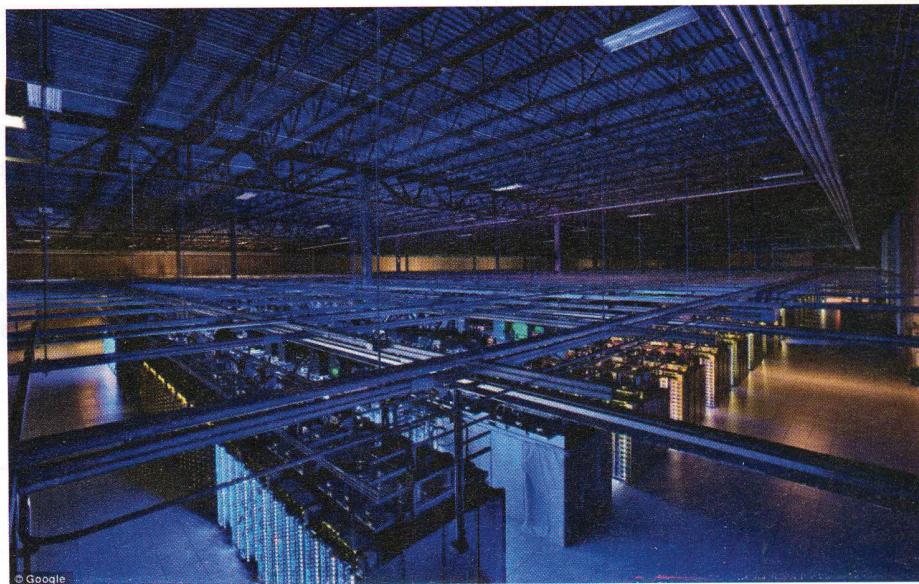


Figura 5 One of Google's farms in Council Bluffs, Iowa, which provides over 115,000 square feet of space for Servers running services like Search and YouTube



in English, please

Google has given a rare glimpse inside the vast **data centers** around the globe that power its services. They reveal an intricate maze of computers that process Internet search requests, show YouTube video clips and distribute email for millions of people.

With hundreds of thousands of servers, colourful cables and even bicycles so engineers can get around quickly, they range from a converted paper mill in Finland to custom made server farms in Iowa.

The site features photos from inside some of the eight data centers that Google Inc. already has running in the U.S., Finland and Belgium.

Google is also building data centers in Hong Kong, Taiwan, Singapore and Chile.

Virtual tours of a North Carolina data center also will be available through Google's **Street View** service, which is usually used to view photos of neighborhoods around the world.

The photographic access to Google's data centers coincides with the publication of a **Wired magazine** article about how the company builds and operates them.

The article is written by **Steven Levy**, a journalist who won Google's trust while writing '**In The Plex**', a book published last year about the company's philosophy and evolution.

The data centers represent Google's nerve center, although none are located near the company's headquarters in Mountain View, Calif.

As Google blossomed from its roots in a Silicon Valley garage, company co-founders **Larry Page** and **Sergey Brin** worked with other engineers to develop a system to connect low-cost computer servers in a way that would help them realize their ambition to provide a digital roadmap to all of the world's information.

Initially, Google just wanted enough computing power to index all the websites on the Internet and deliver quick responses to search requests. As Google's tentacles extended into other markets, the company had to keep adding more computers to store videos, photos, email and information about their users' preferences.

The insights that Google gathers about the more than 1 billion people that use its services has made the company a frequent target of privacy complaints around the world.

Google studies Internet search requests and Web surfing habits in an effort to gain a better understanding of what people like. The company does this in an effort to show ads of products and services to the people most likely to be interested in buying them.

Even as it allows anyone with a Web browser to peer into its data centers, Google intends to closely guard physical access to its buildings. The company also remains cagey about how many computers are in its data centers, saying only that they house hundreds of thousands of machines to run Google's services.

Google's need for so many computers has turned the company a major electricity user, although management says it's constantly looking for ways to reduce power consumption to protect the environment and lower its expenses.

By MARK PRIGG (*MailOnline*)

Read more:

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2219188/Inside-Google-pictures-gives-look-8-vast-data-centres.html#ixzz2pA3ZDM0w>

verifica le tue conoscenze

- 1 Elenca almeno 5 Server e definisci il servizio che svolgono.
- 2 Cosa caratterizza un Server standalone?
- 3 Cosa troviamo all'interno di un data center?
- 4 Cosa sono le Server farm?
- 5 Quali sono i limiti dell'hosting gratuito, rispetto a quello a pagamento?
- 6 Qual è la differenza tra hosting e colocation in housing?
- 7 Che differenza c'è tra l'usufruire di Server virtuali o di Server dedicati?
- 8 Con quali modalità e prestazioni viene scelto il contratto di connettività?

**Server Virtualization**

Capacità di creare su un singolo Server più virtual machine che vengono eseguite in contemporanea e che condividono le risorse della stessa macchina fisica.

La virtualizzazione dei Server

Oltre all'utilizzazione di macchine Server virtuali per i servizi di hosting come visto nella lezione precedente, è possibile sfruttare la virtualizzazione del software attraverso la **Server Virtualization**. In pratica consiste nell'esecuzione di **diversi sistemi operativi e applicativi Client**, in tante macchine virtuali (**virtual machine**) diverse, **su uno stesso Server**.

● Cos'è la virtualizzazione dei Server

Con **sistemi di virtualizzazione** si indica la possibilità di astrarre alcuni servizi IT (Information Technology) dalle rispettive dipendenze (hardware, reti, sistemi di storage), abilitando l'esecuzione di più sistemi operativi virtuali su una singola macchina fisica, lasciandoli però, dal punto di vista logico, distinti.

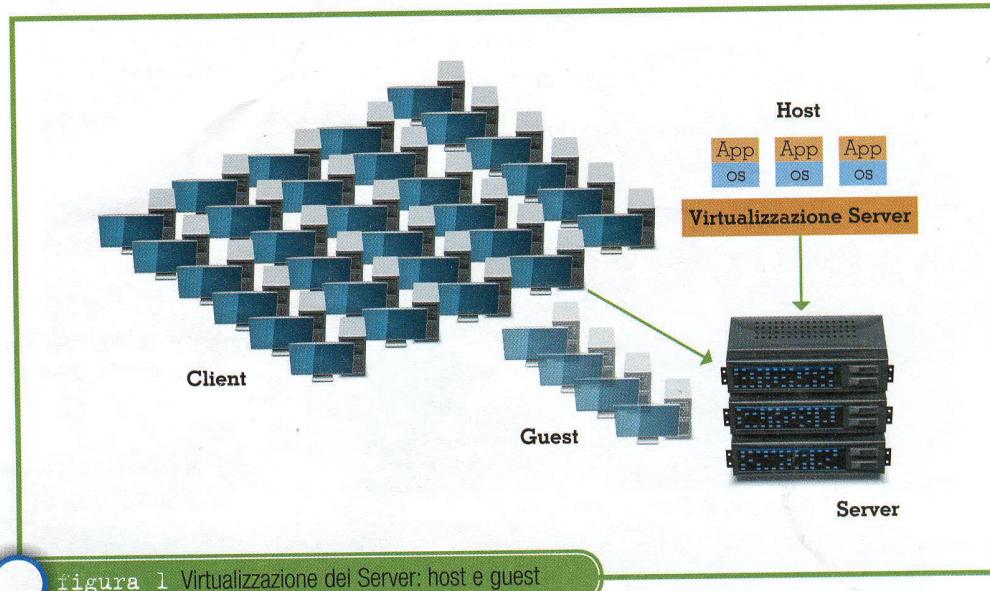
Il sistema operativo "ospitante" (**host**) crea di fatto una serie di partizioni entro cui poter eseguire più sistemi operativi "ospiti" (**guest**) senza conflitti (**figura 1**).

Di fatto il layer inferiore dello **stack software** è occupato da una singola istanza di un sistema operativo (OS) ordinario che è installato direttamente sul Server.

Sopra di questo, un layer di virtualizzazione (App) gestisce il reindirizzamento e l'elaborazione delle applicazioni con quell'OS, e va a sua volta a comporre il computer virtuale. La combinazione di questi **due layer inferiori** viene quindi definita **host**.

Quest'ultimo fornisce le varie caratteristiche del computer fino al livello del BIOS ed è in grado di generare macchine virtuali (e indipendenti) a scelta, basandosi sulle configurazioni definite dall'utente.

Come i Server fisici, anche quelli virtuali sono ovviamente inutili fintanto che non vi si installa un sistema operativo, ovvero i **guest**, i quali penseranno di avere tutta la macchina per sé, ignorando l'esistenza degli altri.



I vantaggi della virtualizzazione

Alcuni dei vantaggi di una soluzione di virtualizzazione ben progettata sono:

- riduzione dei costi di implementazione e gestione consolidando l'hardware;
- riduzione del consumo energetico dell'intero data center;
- allocazione delle risorse dinamicamente quando e dove necessitano;
- riduzione in modo drastico del tempo necessario alla messa in opera di nuovi sistemi;
- isolamento dell'architettura nel suo complesso da problemi a livello di sistema operativo e applicativo;
- abilitazione di una gestione più semplice delle risorse eterogenee;
- facilitazione testing e debugging di ambienti controllati.

Un vantaggio innegabile della struttura "virtualizzata" rispetto a quella "classica" è senz'altro la possibilità di fare un backup realmente completo della macchina, comprese quindi le impostazioni del sistema operativo, che tante volte sono la parte più critica da ripristinare su alcuni Server.



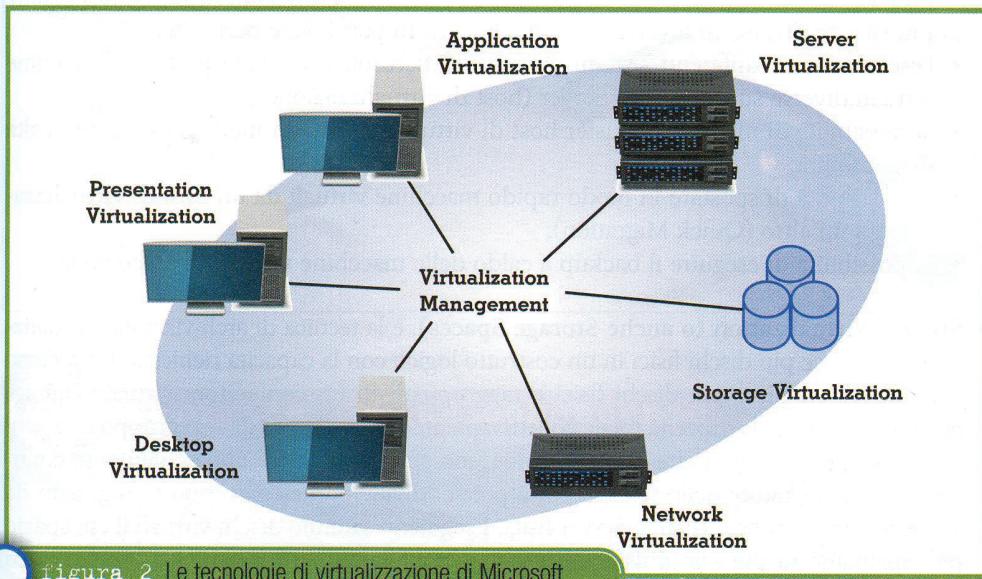
Un ulteriore e non meno importante vantaggio risiede anche nella grande semplicità con cui la Server Virtualization rende possibile gestire l'evoluzione tecnologica. Se un sistema hardware diventa obsoleto è possibile migrare in maniera abbastanza facile i Server su macchine di ultima generazione (tra l'altro guadagnando in performance) senza dover reinstallare tutto, ma solamente reinstallando lo strato emulato e ripristinando i file delle macchine virtuali. Senza contare la possibilità di eseguire test *fuori linea* in modo molto semplice, per rendere ancora più indolore la migrazione.

L'esigenza, quindi, da parte delle aziende, di virtualizzare i sistemi potrebbe nascere dalla consapevolezza che un Server virtuale sfrutta molto meglio le risorse a sua disposizione – processori, memoria, disco – rispetto a un Server fisico. Inoltre, potrebbe essere la soluzione per quelle aziende che hanno CED di piccole dimensioni, composti da pochi rack (storage e Server), senza lo spazio per poter aggiungere altri armadi e sistemi di raffreddamento.

● *La Server Virtualization di Microsoft: Hyper-V*

Vediamo come Microsoft approcca la questione della virtualizzazione e quali strumenti mette a disposizione nell'ambito dei suoi sistemi operativi Server.

In generale vengono proposte diverse tecnologie (**figura 2**) a seconda delle diverse esigenze di virtualizzazione.



Le principali sono:

1. **Presentation Virtualization**
2. **Application Virtualization**
3. **Server Virtualization**
4. **Desktop Virtualization**
5. **Storage Virtualization**
6. **Network Virtualization**

1. **Presentation Virtualization:** con questo termine si intende la virtualizzazione del solo livello di presentazione delle applicazioni (semplificando: la parte di interazione con l'utente). Al Client viene mostrata l'interfaccia di interazione dell'applicazione da lui richiesta che è in esecuzione su Server remoti. Il principio è dunque quello dell'utente come terminale di I/O. In questo modo si riducono le necessità di distribuzione e manutenzione dei software applicativi garantendo un maggior controllo sul loro utilizzo e riducendo i costi. All'utente diventa difficile capire dove l'applicazione sia realmente eseguita (in remoto o in locale).
2. **Application Virtualization:** può capitare che applicazioni diverse in esecuzione su un computer abbiano problemi di convivenza legati per esempio alla necessità di utilizzare diverse versioni delle stesse librerie dinamiche (DLL). Il problema si risolve agevolmente creando uno strato di isolamento tra l'applicazione, il sistema operativo e le altre applicazioni in esecuzione. Si realizza una "bolla" entro la quale l'applicazione trova tutto quanto necessario per la sua corretta esecuzione, senza entrare in conflitto con l'ambiente software circostante. È anche possibile distribuire le applicazioni come *stream* di bit quando il Client ne ha bisogno trasformando di fatto un'applicazione in una specie di servizio *on-demand*.
3. **Desktop Virtualization:** è la tecnologia per la virtualizzazione delle macchine Client. Virtualizzare il Client può essere molto utile in situazioni particolari, come per esempio in caso di compatibilità applicativa. La virtualizzazione del Client, a seconda delle necessità, può essere effettuata sostanzialmente in due modi:
 - mettendo il Client virtualizzato su un Server: in questo caso si utilizzano sostanzialmente le stesse tecnologie utilizzate per la virtualizzazione dei Server (Server Virtualization, vedi punto 4);
 - eseguendo una macchina virtuale direttamente sul Client. Questo secondo scenario è particolarmente utile in situazioni di laboratorio, studio, sviluppo applicativo o come soluzione temporanea per ovviare a problemi di compatibilità applicativa non altrimenti risolvibili.
4. **Server Virtualization:** è la tecnologia che consente, su un unico hardware, l'esecuzione di più istanze diverse di diversi sistemi operativi. In particolare permette:
 - l'esecuzione di differenti sistemi operativi (Microsoft e di terze parti) in macchine virtuali diverse su uno stesso Server (host di virtualizzazione);
 - la possibilità di mettere in cluster host di virtualizzazione in modo da garantire l'alta disponibilità;
 - la possibilità di spostare in modo rapido macchine virtuali da un host di virtualizzazione a un altro (Quick Migration);
 - la possibilità di eseguire il backup a caldo delle macchine virtuali in esecuzione.
5. **Storage Virtualization (o anche Storage Spaces):** è la tecnica di archiviazione virtualizzata che unisce più dischi fisici in un costrutto logico con la capacità richiesta. Il processo consente di scegliere più dischi fisici e raggrupparli in un contenitore virtuale (*storage pool*), in modo che la capacità totale collettivamente rappresentata da tale gruppo di dischi fisici associati può diventare gestibile come uno spazio singolo e apparentemente continuo. L'amministratore dello storage potrà poi suddividere questo gruppo in segmenti da assegnare a macchine virtuali o Server fisici. I segmenti saranno dischi virtuali il cui spazio può spalmarsi su più dischi fisici appartenenti allo stesso pool. L'archiviazione sul disco virtuale si presenta come una lettera di unità o una cartella mappata in **Esplora risorse**.

5. **Network Virtualization:** per dotare le macchine virtuali di "reti virtuali" si impiegano modalità simili a quelle utilizzate dalla virtualizzazione di Server per dotare il sistema operativo di "macchine virtuali". La virtualizzazione di rete disaccoppia le reti virtuali dall'infrastruttura di rete fisica ed elimina dal provisioning delle macchine virtuali i vincoli di VLAN e di assegnazione di indirizzi IP gerarchici. La maggiore flessibilità nella selezione host per la macchina virtuale consente ai proprietari dell'infrastruttura di spostare i carichi di lavoro in qualsiasi punto del data center senza modificare le macchine virtuali o riconfigurare le reti. Per esempio è possibile la migrazione in tempo reale tra subnet; in questo modo una macchina virtuale può effettuare la migrazione in tempo reale in qualsiasi punto del data center senza alcuna interruzione del servizio. In precedenza, la migrazione in tempo reale era limitata alla stessa subnet, con conseguente limitazione del posizionamento delle macchine virtuali. La migrazione in tempo reale tra subnet consente agli amministratori di consolidare i carichi di lavoro in base ai requisiti di risorse dinamiche e di efficienza energetica, oltre a permettere la manutenzione dell'infrastruttura senza interrompere il tempo di attività del carico di lavoro dei clienti.

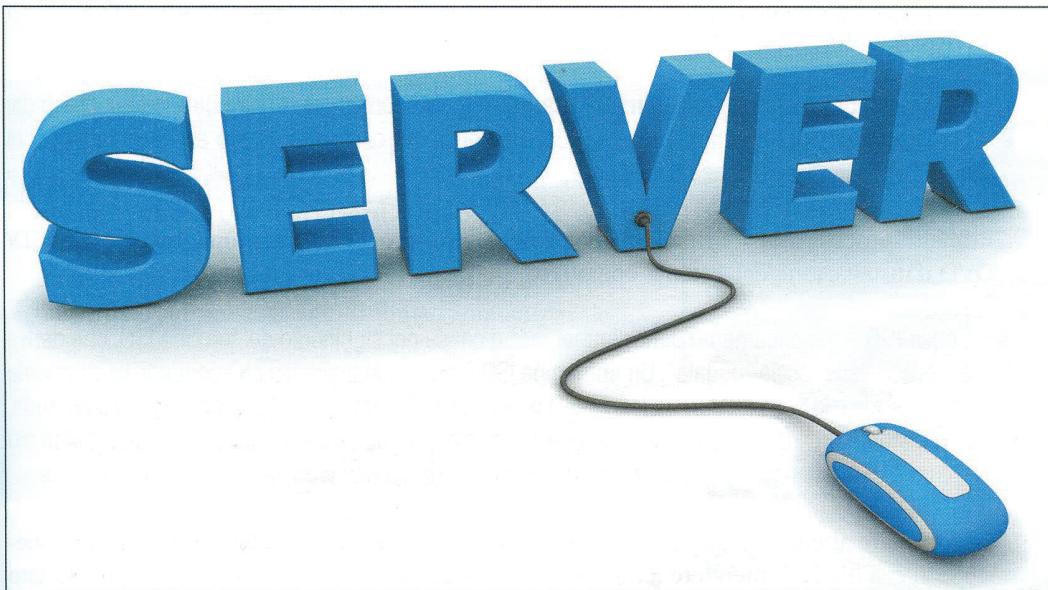
Hyper-V

Sin da Windows Server 2008, Microsoft ha dato un importante focus agli ambienti di virtualizzazione grazie all'introduzione del ruolo Hyper-V in Windows Server 2012.

Hyper-V è legato a quella che normalmente viene definita **Server Virtualization:** la capacità di creare su un singolo Server più macchine virtuali che vengono eseguite in contemporanea e che condividono le risorse della stessa macchina fisica. Il Server che esegue Hyper-V viene definito *host* mentre tutte le macchine virtuali sono ovviamente i *guest* di tale sistema.

Hyper-V consente, oltre alla Server Virtualization, anche le Desktop e Network Virtualization.

Hyper-V è considerato, all'interno di Windows Server 2012, un ruolo dello stesso Server (*Server role*) e come tale è installabile dal Server Manager.



verifica le tue conoscenze

- 1 Cosa sono gli host e i guest nella virtualizzazione dei Server?
- 2 Descrivi i due layer inferiori dello stack software.
- 3 Descrivi la Desktop Virtualization.
- 4 Descrivi la Network Virtualization.

La virtualizzazione del software

I programmi di virtualizzazione consentono di creare dei PC virtuali sul PC reale, in questo modo è possibile provare sistemi operativi e programmi di ogni genere senza intaccare il sistema originale e senza rischi relativi a virus o crash.

● La virtualizzazione del sistema operativo

Un programma per virtualizzare un sistema operativo in maniera facile e veloce, è **VirtualBox** (o **Oracle VM VirtualBox**, <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>). Si tratta di un programma gratuito (**VirtualBox platform packages**) da scaricare e installare, open source e multi-piattaforma (è disponibile per Windows, Mac OS X e Linux) che permette di virtualizzare tutti i principali sistemi operativi in maniera semplice e senza appesantire più del dovuto il computer.

VirtualBox consente di testare tantissimi sistemi operativi diversi: Windows e Linux su Mac, Linux su Windows, Windows su Linux, Windows su Windows, Linux su Linux e così via.

Inoltre, VirtualBox ha la caratteristica peculiare di potersi collegare a supporti **iSCSI** e di poterli utilizzare come dischi virtuali. **iSCSI** (Internet SCSI) è un protocollo che permette di inviare comandi a dispositivi di memoria SCSI fisicamente collegati a Server e/o altri dispositivi remoti. È un protocollo molto utilizzato poiché permette di consolidare l'archiviazione dei dati su dispositivi virtuali, collegati attraverso la rete, dando l'illusione di disporre localmente di un disco fisico che invece si trova in realtà su un dispositivo di storage remoto.



La velocità di esecuzione delle **virtual machine** (così si chiamano i computer virtuali creati dai programmi di virtualizzazione) dipende dalla potenza del computer in uso e dal quantitativo di RAM messo a disposizione del software.

Prima di procedere alla virtualizzazione è necessario procurarsi **un'immagine ISO** del CD/DVD d'installazione del sistema operativo.



Un file **ISO** è genericamente detto "immagine" a causa del significato del termine ISO, che deriva dal greco "isos" ossia "uguale". Un'immagine ISO è quindi un unico file che contiene esattamente gli stessi file e la stessa struttura ("uguale") di un CD/DVD di cui è l'esatta copia, in tutto e per tutto. In questo modo il CD/DVD può essere diffuso in rete con maggiore semplicità. Infatti il modo più comune di ottenere un file ISO è quello di scaricarlo da un sito web.

Occorre fare attenzione qualora servisse il file ISO masterizzato su CD/DVD. Per fare questo non è sufficiente prendere il file ISO e masterizzarlo, dal momento che l'unico risultato che si otterrebbe sarebbe di copiare il singolo file. Per arrivare al nostro scopo si deve sfruttare l'opzione **Scrivi immagine ISO** che quasi tutti i programmi di masterizzazione mettono a disposizione.

Utilizzando Nero bisogna andare sul menu **Copia e Backup** e scegliere **Copia immagine da disco**, selezionare il file e avviare il processo.

Eseguita l'installazione dell'appropriato **VirtualBox platform packages** e una volta ottenuta un'immagine ISO del DVD d'installazione del sistema operativo, è possibile virtualizzare il sistema operativo con VirtualBox.

Dopo aver lanciato, dal menu **Programmi** o dal menu **Start**, l'applicativo VirtualBox precedentemente scaricato e installato, si può procedere seguendo pochi semplici passaggi.

1. Fare clic sul pulsante **New** nella parte superiore della finestra di **VirtualBox Manager** (**figura 1**). Una procedura guidata si aprirà per guidare l'utente attraverso la creazione di una nuova macchina virtuale (**VM**).

Nelle pagine seguenti (pulsante **Continue**), la procedura guidata chiederà il minimo indispensabile di informazioni necessarie per creare una VM.

2. Il **VM name** verrà poi visualizzato nella **VM list** della finestra di VirtualBox Manager e sarà utilizzato per i file su disco della VM.
3. Come **Operating System Type**, selezionare il sistema operativo che si desidera installare successivamente. I sistemi operativi supportati sono raggruppati (per es. **Microsoft Windows** e **Windows 8**). VirtualBox attiva o disattiva alcune impostazioni VM che il sistema operativo guest può richiedere.
4. Nella pagina successiva, selezionare la memoria (**memory RAM**) che VirtualBox dovrebbe assegnare ogni volta che la macchina virtuale viene avviata. La quantità di memoria selezionata sarà tolta dal computer host e presentata al sistema operativo guest, che disporrà di questa dimensione di RAM (virtuale).

La memoria che si assegna alla VM non sarà disponibile per il sistema operativo host mentre la VM è in esecuzione, quindi è necessario specificare quanto il sistema operativo guest e le applicazioni richiedono per funzionare correttamente e non di più.

Se si eseguono due macchine virtuali allo stesso tempo, assicurarsi di avere sempre sufficiente RAM (almeno il 25% del totale) lasciata per il sistema operativo host, altrimenti si può causare un forte rallentamento del sistema (fino al blocco) dovuto ai continui swap-in e swap-out tra RAM e HD.

Come per le altre impostazioni, è possibile modificare questa impostazione in seguito, dopo aver creato la VM.

5. Successivamente, è necessario specificare un disco rigido virtuale (**Virtual Hard Disk**) per la VM (**figura 2**).

Il modo più comune di operare è quello di utilizzare un file di immagine di grandi dimensioni sul "reale" hard disk, che VirtualBox presenterà alla VM come se fosse un disco rigido completo.

Le dimensioni dell'hard disk possono essere impostate manualmente oppure si può optare per un **disco VDI** (**Virtual Disk Images**) allocato dinamicamente. In questo modo VirtualBox provvederà a scegliere i valori ottimali in base al sistema operativo selezionato all'inizio.

Portato a termine il processo di creazione della virtual machine e quindi ottenuto il computer virtuale su cui far "girare" il sistema operativo che si desidera provare, occorre passare al processo d'installazione di quest'ultimo che va eseguito come se si stesse utilizzando un computer reale. Questo significa che come prima cosa occorre "dare in pasto" alla virtual machine (**al primo avvio**) il sistema operativo, con due alternative a seconda del supporto di installazione che si intende utilizzare:

1. inserendo fisicamente il **CD/DVD di installazione** nel PC;
2. usando un **file immagine ISO**.

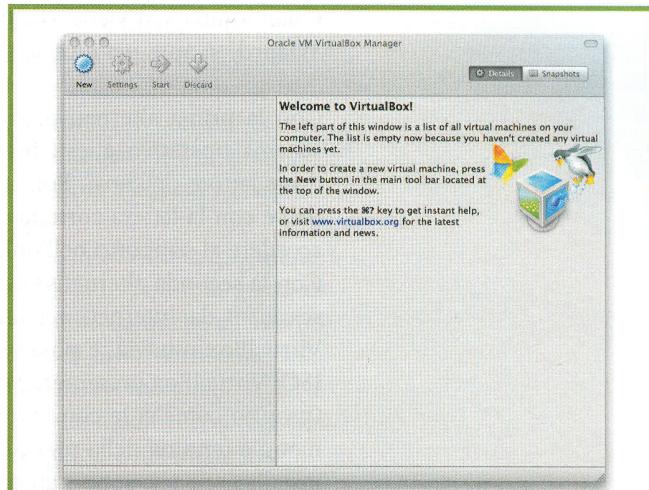


figura 1 Oracle VM VirtualBox Manager

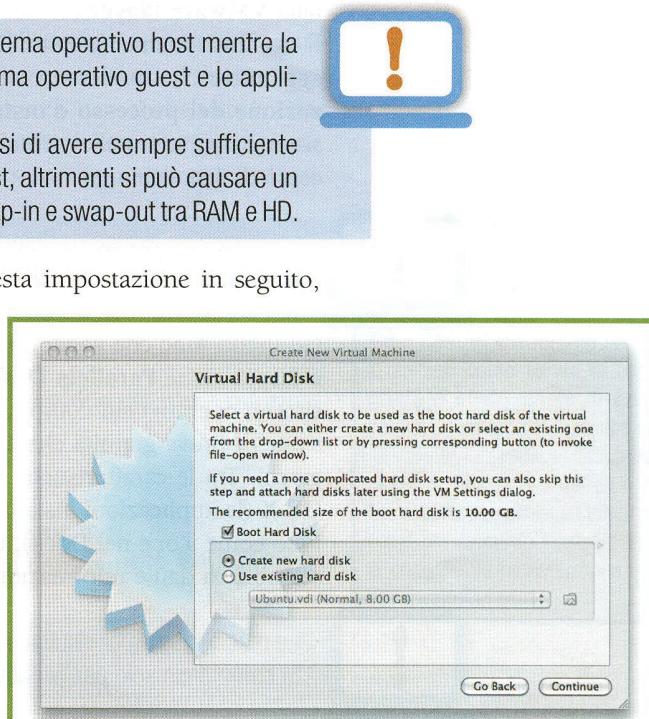


figura 2 Virtual Hard Disk



Quando una VM viene avviata per la prima volta, un'altra procedura guidata (**First Start Wizard**) si apre per aiutare a scegliere il supporto di installazione del sistema operativo.

Con la prima alternativa, cioè se si dispone di CD/DVD da cui si desidera installare il sistema operativo guest, bisognerà innanzitutto inserire il CD/DVD di installazione nel drive lettore dell'host. Poi, dal menu a tendina della procedura guidata, selezionare **Host drive** con la lettera corretta corrispondente al drive lettore. Questo permetterà alla VM di accedere al supporto nell'unità host e di procedere con l'installazione.

Con la seconda alternativa, cioè se si dispone di un file immagine ISO su CD/DVD, anche scaricato da Internet, e masterizzato, si può procedere selezionando l'Host Drive. Con VirtualBox tuttavia, è possibile saltare questo passaggio e "assemblare" direttamente il file ISO. VirtualBox presenterà poi questo file alla macchina virtuale come un CD o DVD-ROM (proprio come si fa con le immagini virtuali del disco rigido). In questo caso, sempre dal menu a tendina della procedura guidata, è possibile scegliere tra un elenco di supporti di installazione che sono stati precedentemente utilizzati con VirtualBox. Se il supporto non è nella lista (soprattutto se si utilizza VirtualBox per la prima volta), scegliere la piccola icona della cartella per aprire una finestra di dialogo standard, con cui è possibile selezionare il file immagine dagli hard disk dell'host (o da un Server).

Dopo aver eseguito questo passaggio, basterà salvare le impostazioni e avviare la virtual machine (facendo doppio click sul suo nome) e procedere all'installazione del sistema operativo da virtualizzare proprio come se lo si stesse installando su un computer reale.

Un altro programma di virtualizzazione è **VMware**. È disponibile in due versioni differenti: una completa a pagamento e una con meno funzioni utilizzabile gratuitamente (denominata **VMware Player**).

Il suo funzionamento è simile a quello di VirtualBox, anche se dispone di alcune funzioni aggiuntive che in alcuni casi possono rivelarsi molto utili. Una di queste è l'**automatizzazione del processo d'installazione dei sistemi operativi**, che permette di installare i sistemi operativi nelle virtual machine senza dover seguire in prima persona tutto il processo di installazione.

Le macchine virtuali risultano utili per provare le varie distribuzioni di Linux (e le varie versioni di Windows) senza perdere ore in installazioni e disinistallazioni.

Gli utenti Mac che vogliono virtualizzare Windows o Linux sul proprio computer, hanno a disposizione **Parallels Desktop** che è probabilmente la migliore soluzione per emulare sistemi operativi sui computer della "mela". È a pagamento, ma è disponibile in una versione di prova gratuita che consente di eseguire tutte le funzioni limitate per un periodo di 14 giorni. Tra le caratteristiche principali di Parallels ci sono un'assurda integrazione con OS X (le applicazioni installate sulle virtual machine con Windows, per esempio, compaiono come icone nel Dock), un'estrema facilità di utilizzo e un ottimo meccanismo per lo scambio di dati e informazioni fra macchina virtuale e sistema reale.

Le macchine virtuali risultano comode per installare su macchine Mac quegli applicativi esistenti in commercio solo per Windows o Linux.

● **La virtualizzazione delle applicazioni**

Se anziché creare e gestire intere macchine virtuali si desidera virtualizzare solo delle applicazioni (e non l'intero sistema operativo), allora occorre un approccio diverso.

Lo spostamento dei database e delle applicazioni business-critical e mission-critical in un ambiente virtualizzato è la soluzione preferita dalla gran parte delle aziende.

Per virtualizzare le applicazioni si può utilizzare, per esempio, SVS (Software Virtualization Solution). Si tratta di un software sviluppato inizialmente da Altiris (acqui-

sita nel 2007 da Symantec) allo scopo appunto di virtualizzare le sole applicazioni (in ambiente Windows). Più precisamente, SVS si interpone tra il sistema operativo e il processo di installazione delle applicazioni tenendo traccia dei file inseriti e delle modifiche al registro di sistema, in modo che tali applicazioni non possano modificare direttamente la configurazione del sistema stesso e dunque senza poter generare conflitti con altri programmi. La guida in linea di SVS definisce **layer** gli ambienti di virtualizzazione dedicati a ciascuna applicazione.

I layer che contengono le varie applicazioni possono essere attivati o disattivati in qualunque momento (anche al momento dell'avvio di Windows), e l'utente di fatto non è in grado di distinguere le applicazioni installate nativamente nel sistema operativo da quelle all'interno del programma di virtualizzazione. Analogamente, disattivandone il layer corrispondente, è possibile rendere del tutto invisibile la presenza di un'applicazione in modo che tutte le modifiche alla configurazione del sistema vengano nascoste; oltre alle modifiche al registro, vengono nascosti addirittura i file del programma e le icone sul desktop e nel menu avvio.

Naturalmente, se un programma che potrebbe rendere instabile il sistema viene installato in un layer di SVS, l'installazione non potrà danneggiare in modo permanente il sistema. Per riportare il sistema allo stato originario sarà sufficiente "spegnere" il layer corrispondente a tale applicazioni, o addirittura eliminarlo.

Uno dei vantaggi evidenti di questo approccio è la possibilità di installare anche molteplici versioni della stessa applicazione sullo stesso sistema senza conflitti di librerie o impostazioni.



Altri software per virtualizzare le applicazioni sono prodotti da **VMware**, **Citrix XenApp** e **Microsoft Application Virtualization**. Essenzialmente si basano sul concetto di encapsulare un'applicazione in un singolo file eseguibile. Quando lanciato dall'utente, l'eseguibile fa girare l'applicazione in esso inglobata all'interno di un ambiente (bolla) che virtualizza il sistema operativo, il registro di Windows e il file-system. Il file eseguibile può contenere anche tutte le configurazioni e le impostazioni relative all'applicazione, incluse le eventuali voci di registro: ciò ne consente l'utilizzo immediato, senza installazione, su qualsiasi versione supportata di Windows.

Riassumendo, le caratteristiche principali e i benefici della virtualizzazione delle applicazioni sono:

- gestione centralizzata delle applicazioni;
- protezione delle applicazioni in un data center;
- protezione dei dati in un data center;
- riduzione immediata del TCO (Total Cost of Ownership) di gestione del parco informatico installato;
- semplicità di accesso e pubblicazione delle applicazioni;
- semplicità di aggiornamento e manutenzione;
- isolamento di applicazioni potenzialmente pericolose o conflittuali;
- possibilità di utilizzare applicazioni non installate e gestite da una console centralizzata;
- controllo completo dell'accesso all'applicazione;
- controllo completo delle attività dell'utente.



Total Cost of Ownership (TCO), in italiano **costo totale di proprietà** o **costo totale di possesso**, è un approccio sviluppato da Gartner nel 1987, utilizzato per calcolare tutti i costi del ciclo di vita di un'apparecchiatura informatica IT, per l'acquisto, l'installazione, la gestione, la manutenzione e il suo smantellamento.



verifica le tue conoscenze

- 1 Cosa è necessario aver preparato prima di procedere alla virtualizzazione del sistema operativo?
- 2 Qual è uno dei principali vantaggi della virtualizzazione delle applicazioni?