

ALMA MATER STUDIORUM · UNIVERSITÀ DI
BOLOGNA

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI
Corso di Laurea Triennale in Scienze di Internet

CLOUD COMPUTING E MODELLI DI BUSINESS

Tesi di Laurea in Basi di Dati

Relatore:
Prof.
DANILO MONTESI

Presentata da:
ANDREA CAVICCHINI

Correlatore:
Prof.
EDOARDO MOLLONA

Sessione I
Anno Accademico 2010/2011

*Alla mia famiglia
che mi ha dato l'opportunità di affrontare questi studi,
incoraggiandomi e sostenendomi, sempre.*

*A tutti i miei amici
(non faccio la lista per evitare di dimenticare qualcuno)
che mi hanno accompagnato in questa esperienza ...*

Introduzione

Secondo alcuni fornitori (detti anche Vendor) di servizi di Cloud Computing (ad esempio Akamai, EMC2), la situazione delle Piccole Medie Industrie (PMI) italiane, altamente frammentate, non rappresenta un freno per la diffusione dei servizi sulla Nuvola, anzi può migliorare la produttività.

Secondo le stime dell'Osservatorio Cloud ICT as-a-Service i servizi di Cloud Computing quest'anno faranno registrare una crescita del 41% rispetto al 2010, fino a raggiungere una quota di 671 milioni di euro nel 2015. Queste stime si scontrano contro una crisi economica che sta costringendo le aziende, soprattutto le PMI, a tagliare in tutti i settori, compreso quello dell'IT ¹.

Una ricerca di NextValue[1] su 100 CIO ² di grandi aziende, solitamente le prime a puntare sull'innovazione, dimostra che l'interesse delle aziende nei confronti di questo argomento sia molto alto ma che, almeno per 12 mesi, sarà molto difficile un ampio investimento sul cloud computing: solo il 16% ha già adottato, o è in previsione di adottare, nella propria azienda soluzioni cloud. Il restante 84% che dichiara di non aver ancora intenzione di sviluppare sul Cloud conferma l'attuale mancanza di liquidità aziendale.

¹L'IT, sigla di Information Technology, indica l'uso della tecnologia nella gestione e nel trattamento dell'informazione, specie nelle grandi organizzazioni. In particolare l'IT riguarda l'uso di apparecchi digitali e di programmi software che ci consentono di creare, memorizzare, scambiare e utilizzare informazioni (o dati) nei più disparati formati: dati numerici, testuali, comunicazioni vocali e molto altro.

²CIO - Chief Information Officer è il manager responsabile della funzione aziendale Information Communication Technology. Di solito risponde direttamente al Chief Executive Officer (CEO), al Chief Financial Officer (CFO) oppure al Chief Operating Officer (COO).

Scopo di questa tesi è:

- La presentazione delle caratteristiche, benefici, problematiche del cloud computing (Capitolo 1).
- Una breve descrizione storica dei passaggi che hanno portato verso questa tecnologia (Capitolo 1, Paragrafo 7).
- Indicare le motivazioni per cui il cloud computing sarà uno Strategic Inflection Point e le opportunità che potrà portare alle aziende (Capitolo 2, Paragrafo 1, 2 e 3).
- La ricerca di un modello di business per le PMI (Capitolo 3, Paragrafo 4) dopo aver presentato alcuni dei modelli di business già presenti (Capitolo 2, Paragrafo 4 e 5).
- La valutazione dell'attuale situazione del Cloud Computing in Italia e in Europa e di come le aziende dovranno comportarsi per utilizzare al meglio questa tecnologia (Capitolo 3).

Indice

Introduzione	i
1 Cloud Computing	1
1.1 Panoramica	1
1.2 Paradigma del Cloud Computing	4
1.3 Caratteristiche Principali	5
1.3.1 Two Prediction Problem	9
1.4 Modelli di Servizio	9
1.4.1 Software as a Service	9
1.4.2 Platform as a Service	12
1.4.3 Infrastructure as a Service	13
1.5 Modelli di Distribuzione	14
1.6 Ostacoli ed Opportunità	16
1.7 Storia del Cloud Computing	19
1.7.1 Grid Computing	21
1.7.2 Storia Economica	22
1.8 Green Computing	23
2 Modelli di Business	29
2.1 Strategic Inflection Point	29
2.2 Nuove Opportunità per le Aziende	32
2.3 Trasferimento del rischio	34
2.4 Cloud Cube Model	37
2.4.1 Dimensioni del Cubo	38

2.4.2	Modelli di Business con il CCM	42
2.5	Hexagon Model	49
2.5.1	Esempi dimostrati tramite l'Hexagon Model	51
2.6	Comparazione tra i modelli	54
3	La situazione attuale	55
3.1	Il contesto italiano	55
3.2	Il ruolo del CIO	57
3.3	Situazione italiana ed europea	60
3.3.1	Adozione attuale o prevista	61
3.3.2	Evoluzione del cloud in azienda	62
3.3.3	SaaS, PaaS e modelli utilizzati	62
3.3.4	Principali ragioni nell'adozione e vantaggi attesi dall'implementazione	64
3.3.5	Principali ostacoli all'adozione	65
3.4	Convenienza del cloud computing	67
3.4.1	IaaS	67
3.4.2	PaaS	69
3.4.3	Le possibilità per le PMI	70
	Conclusioni	73
	Bibliografia	75

Elenco delle figure

1.1	Esempio di Cloud Computing	2
1.2	Attori del Cloud Computing	4
1.3	Esempio di Server Multi-Tenant	7
1.4	Rapid Elasticity: Elasticità e Scalabilità del CC	8
1.5	Modelli di Servizio con Esempi	10
1.6	Architettura di un sistema Cloud	11
1.7	Google Trends “Cloud Computing”	21
1.8	Consumo elettrico dei Data Centers dal 1996 al 2010	26
1.9	Consumi medi giornalieri azienda di medie dimensioni	27
2.1	Previsione sull’evoluzione tecnologica	31
2.2	Esempi di sottodimensionamento e sovradimensionamento	36
2.3	Cloud cube model	37
2.4	Dimensione: Interno/Esterno	38
2.5	Dimensione: Proprietaria/Open	39
2.6	Dimensione: Perimetrizzata/De-Perimetrizzata	40
2.7	CCM - Fornitori di servizi e orientamento al servizio	43
2.8	CCM - Servizi di supporto e assistenza	44
2.9	CCM - Cloud private In-House	44
2.10	CCM - Cloud All-In-One	45
2.11	CCM - Risorse e servizi One-Stop	46
2.12	CCM - Cloud governative	47
2.13	CCM - Venture capitals	48

2.14 CCM - Intrattenimento e social network	48
2.15 Hexagon Model	50
2.16 Hexagon Model: Apple e Facebook	51
2.17 Hexagon Model: Amazon	52
2.18 Hexagon Model: Google	53
2.19 Hexagon Model: Cloud Private	54
3.1 Previsione del CEBR sul PIL italiano	56
3.2 Previsione dei benefici del cloud computing (2010-2015)	57
3.3 Sponsor del progetto Cloud Computing	60
3.4 Adozione attuale o prevista	61
3.5 Sviluppo in azienda	62
3.6 Utilizzo di servizi PaaS	64
3.7 Modelli utilizzati	64
3.8 Ostacoli all'adozione del cloud computing	66
3.9 Ostacoli all'adozione del cloud computing (Asia, Europa, USA)	67
3.10 Differenze tra Cloud e In-house	69
3.11 Un modello di business per le PMI	71

Elenco delle tabelle

1.1	Storia Economica del Cloud Computing Pt. 1	23
1.2	Storia Economica del Cloud Computing Pt. 2	24
2.1	Punti di discontinuità strategica dal 1954 al 2010	30

Capitolo 1

Cloud Computing

1.1 Panoramica

Il Cloud Computing è una risorsa di calcolo scalabile offerta come servizio al di fuori del proprio ambiente in un'ottica di pay-per-use, si possono utilizzare tutte le applicazioni che vivono nella “nuvola¹” e pagare per l'effettivo utilizzo.

E' possibile accedere alle applicazioni tramite browser e si può utilizzare qualsiasi dispositivo che accede alla rete (PC, notebook, tablet, cellulari, ecc...). I file e le applicazioni risiederanno nella nuvola e non più nell'hard disk, quindi non ci sarà bisogno di installare alcun programma (figura 1.1).

In questa tesi verrà utilizzata la definizione data dal NIST (National Institute of Standards and Technology)[2] che fornisce un'ampia descrizione delle caratteristiche principali del Cloud Computing:

Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly pro-

¹La nuvola è una metafora storica di internet.

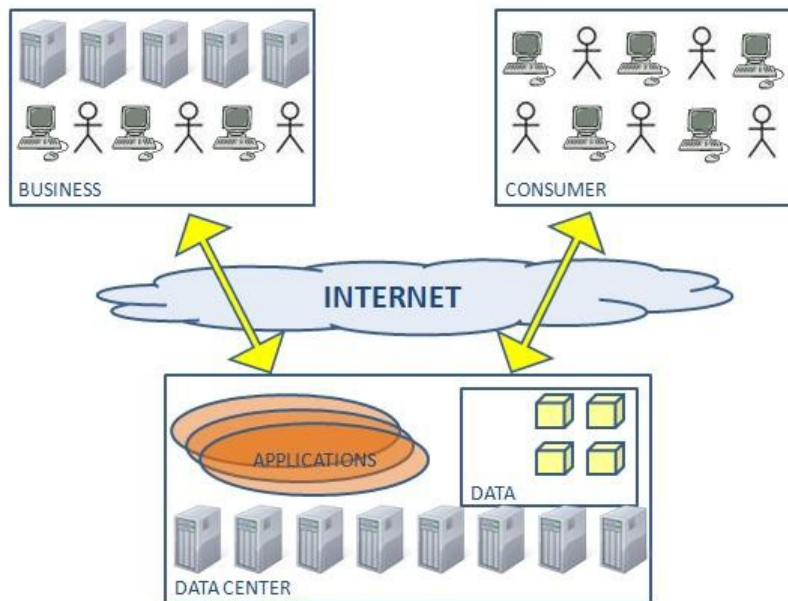


Figura 1.1: Esempio di Cloud Computing

visioned and released with minimal management effort or service provider interaction[2].

(Il Cloud Computing è un paradigma che permette di ottenere un facile accesso di rete on-demand ad un gruppo di risorse computazionali configurabili (ad es. reti, server, memorie, applicativi e servizi) che possono essere rapidamente allocate e rilasciate con un ridotto impegno di gestione e di interazione con il fornitore del servizio).

In due note precedenti alla definizione il NIST ricorda che il Cloud Computing è ancora un paradigma in evoluzione. Una definizione di casi d'uso, tecnologie sottostanti, problemi, rischi, benefici, sarà ridefinita dai settori pubblici e privati. Queste definizioni, attributi e caratteristiche evolveranno e cambieranno nel tempo (nota 1).

L'industria del Cloud Computing rappresenta un grande ecosistema formato da vari modelli, fornitori e nicchie di mercato. La definizione data cerca di

abbracciare tutte le varie strategie di approccio al Cloud (nota 2).

Con l'accesso ai dati e alle applicazioni as-a-Service, i dettagli delle tecnologie infrastrutturali ed architetturali sottostanti non sono note, o non è necessario che lo siano. Si crea un'astrazione delle risorse rendendole fruibili agli utenti a consumo secondo un approccio che trasforma l'IT in IT-as-a-Service.

I servizi che questa tecnologia offre sono molti, e verranno approfonditi nei prossimi paragrafi, ma principalmente quando si parla di Cloud Computing si fa riferimento a:

- Storage - inteso come spazio di memoria, scalabile. Può essere utilizzato come file sharing o data backup.
- Computing Power - potenza di calcolo, offre la possibilità di utilizzare le risorse di calcolo su richiesta e migliorare e velocizzare i propri servizi.

La caratteristica che rende questi servizi davvero innovativi è l'idea di Pay-as-you-Go, il cliente pagherà solo l'effettivo utilizzo del servizio.

Il Cloud Computing ha il potenziale per trasformare l'industria IT rendendo i software più interessanti se visti come "as a service" e determinando il modo in cui gli hardware IT saranno progettati ed acquistati.

Gli sviluppatori con idee innovative per i nuovi servizi su Internet non avranno più bisogno di ingenti esborsi di capitale in hardware per distribuire i propri servizi o il costo umano per farli funzionare. La preoccupazione delle aziende sul sovradimensionamento di un servizio la cui popolarità non coincide con le previsioni fatte, sprecando così delle risorse, o il sottodimensionamento di un servizio che diventa molto popolare, perdendo così potenziali clienti ed entrate, sarà notevolmente ridotta grazie alla possibilità di scalare il servizio.

1.2 Paradigma del Cloud Computing

In un'ambiente di Cloud Computing sono previsti tre attori distinti (come mostrato in figura 1.2).

Infrastructure Provider (Fornitore di Servizi) Gestisce le piattaforme mettendo a disposizione servizi (storage, applicazioni, capacità di calcolo) generalmente seguendo il modello “pay-per-use”.

Service Provider / Cloud User (Utente Amministratore) Sceglie e configura i servizi offerti dal fornitore. Implementa un servizio che utilizza le risorse messe a disposizione dall'Infrastructure Provider e le offre all'utente finale.

Cliente Finale Utilizza i servizi configurati dal Service Provider. In determinati casi l'amministratore e il cliente finale possono coincidere.

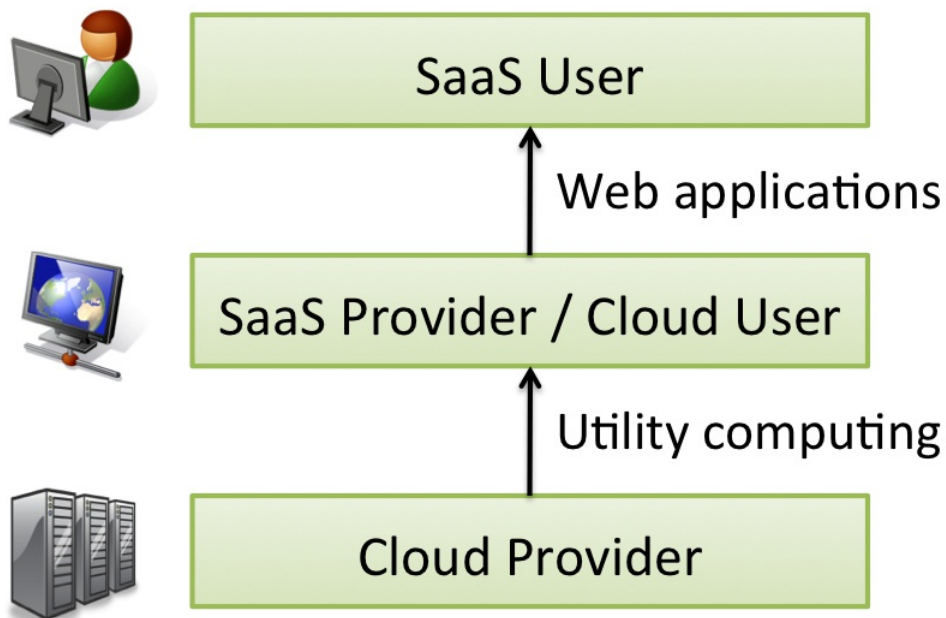


Figura 1.2: Attori del Cloud Computing

Con il Cloud Computing il vecchio ruolo dell'erogatore viene suddiviso in Infrastructure Provider e Service Provider. La diffusione di questo paradigma sta avendo sempre di più un impatto significativo sull'industria dell'IT, non a caso dal 2003 in poi colossi come Microsoft, Google, IBM e Amazon hanno iniziato ad investire su questi servizi.

Una tecnologia come il Cloud Computing porta le aziende a dover cambiare le proprie strategie e i modelli di business per adeguarli ai tempi; soprattutto in un periodo di crisi economica in cui le aziende sono costrette a tagliare in tutti i settori, compreso quello dell'IT, avere la possibilità di ridurre i costi ha attratto l'attenzione delle aziende di tutto il mondo.

1.3 Caratteristiche Principali

Riprendendo la definizione di Cloud Computing data dal NIST si aggiunge che:

“This Cloud model promotes availability and is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models”.

(Questo modello promuove la disponibilità di risorse ed è composto da 5 caratteristiche essenziali, tre modelli di servizio (paragrafo 1.3) e quattro modelli di distribuzione (paragrafo 1.4)).

On-Demand Self-Service Il consumatore può unilateralmente disporre di capacità di calcolo, come server time e network storage, se necessario, senza richiedere l'interazione umana con alcun fornitore del servizio. Il servizio offerto è completamente automatizzato e permette di modificare la richiesta a seconda della volontà del consumatore. L'utente può modificare in qualsiasi momento la richiesta secondo una logica di pay-per-use.

Broad Network Access Le capacità sono disponibili in rete e provviste generalmente di un accesso web-based, pertanto risultano accessibili in qualsiasi momento non solo con PC o notebook ma anche tramite “thin” o “thick” client forniti di connettività internet (ad esempio cellulari e tablet).

Gli utenti possono accedere al servizio in qualunque momento e da qualsiasi luogo, condividere dati e collaborare diventa molto più semplice.

Resource Pooling Le risorse di calcolo sono messe al servizio di tutti i consumatori utilizzando un modello multi-tenant, o “one to many”, con diverse risorse fisiche e virtuali dinamicamente riassegnate in base alla domanda dei consumatori. Il cliente in genere non ha alcun controllo o conoscenza dell’esatta posizione delle risorse (RAM, CPU, disco).

Non conoscere l’esatta posizione delle risorse può, in alcuni casi, essere un fattore negativo, ad esempio sul decidere quale legge applicare in caso di reato (se i dati risiedono al di fuori del proprio stato, si applicherà la legge dell’altro stato).

Mentre con il Grid Computing si ha una comunità di utenti che accede ad un “super-computer”, con il Cloud Computing ogni utente avrà uno slot, il suo sistema operativo, e avrà la possibilità di personalizzare a seconda del servizio scelto come mostrato in figura 1.3.

Rapid Elasticity Le risorse possono essere rapidamente ed elasticamente incrementate per scalare la potenza e rapidamente ed elasticamente liberate per rilasciarla. Per il consumatore, le capacità delle risorse disponibili spesso sembrano essere infinite, e possono essere acquistate in qualsiasi quantità, in qualsiasi momento.

L’illusione di infinite risorse di calcolo disponibili on-demand, elimina la necessità per gli utenti di pianificare sulle necessità di calcolo, evitando così di sottodimensionarle/sovradimensionarle. In figura 1.4 viene mostrato il punto chiave del Cloud Computing rispetto ad una visione

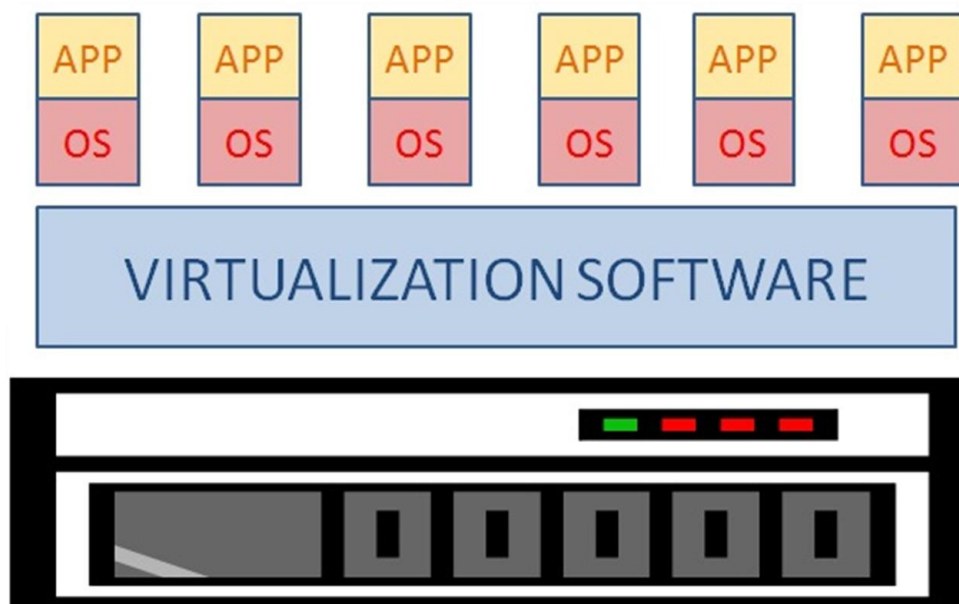


Figura 1.3: Esempio di Server Multi-Tenant

Client-Server: la linea blu indica la soluzione senza Cloud Computing in cui l'acquisizione di nuovi server aumenta il dimensionamento. Le richieste reali (linea rossa), invece, sono fluttuanti e possono portare ad un sottoutilizzo oppure ad un disservizio dato dalla mancanza di risorse (evidenziato in arancione). Il Cloud Computing e l'idea di "pay-per-use" (linea gialla) permettono di seguire la domanda del consumatore evitando sottoutilizzi delle risorse.

La possibilità di allocare o rilasciare le risorse (processori e memorie) in qualsiasi momento fa sì che non sia necessario premunirsi in forma stabile ad una eccedenza di risorse per far fronte ad eventuali e saltuari picchi d'utilizzo: nel periodo di basso utilizzo verranno allocate poche risorse, nei momenti di picco d'uso verranno allocate più risorse con tempi pressochè istantanei.

Questa modalità di allocazione e rilascio delle risorse insieme al calcolo dei costi basato sull'utilizzo di risorse effettivamente allocate nel corso del tempo permettono di ottenere risparmi molto significativi.

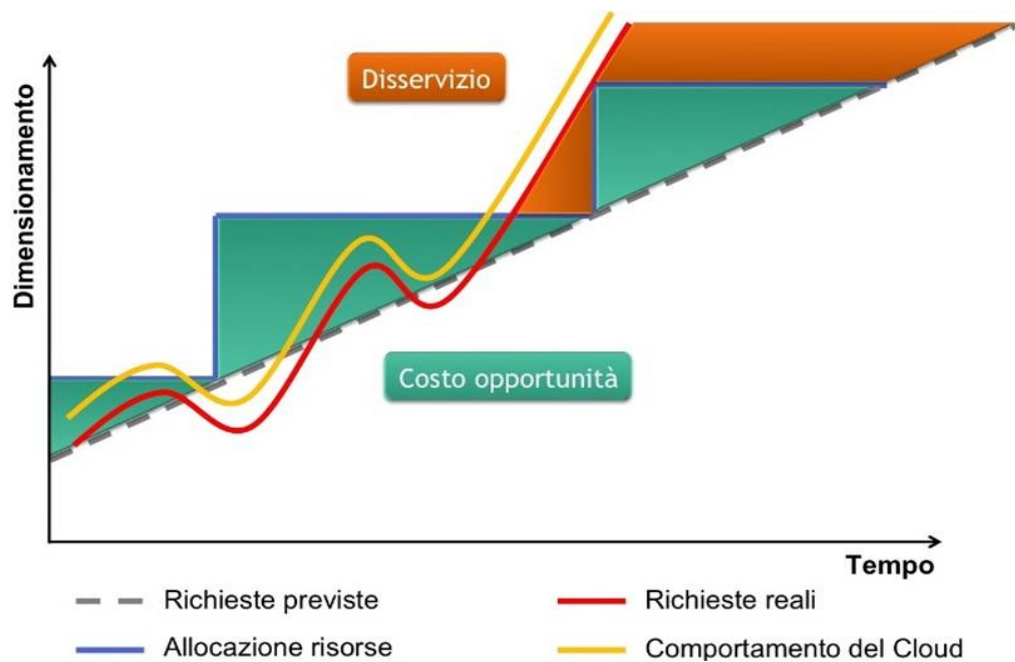


Figura 1.4: Rapid Elasticity: Elasticità e Scalabilità del CC

Measured Service I sistemi Cloud controllano automaticamente e ottimizzano le risorse misurandole adeguatamente (ad esempio lo storage processing, la banda, e gli utenti attivi). L'utilizzo può essere monitorato per offrire trasparenza al consumatore del servizio, l'utente paga per ciò che realmente utilizza secondo un modello tariffario "pay-per-use". Un nuovo aspetto che introduce il Cloud Computing, è la possibilità di pagare per l'utilizzo delle risorse di calcolo su periodi brevi, ad esempio processori per ora o spazio storage al mese, eliminando così la "front-end barrier" cioè l'impegno a priori da parte degli utenti della Cloud in termini economici, di tempo, know-how tecnico e risorse umane. Le aziende potranno iniziare con poche risorse hardware, con la possibilità di incrementarle in qualsiasi momento.

1.3.1 Two Prediction Problem

Un modo diverso di vedere il grafico in figura 1.4 è quello del “Two Prediction Problem” che ne dà una visione economica. Il TPP è la prima grande e più comune necessità di tutte le imprese che operano in rete, che fa del Cloud Computing la soluzione vincente.

Le imprese fanno le loro previsioni di richieste (tratteggiato grigio) ed in base a queste investono in hardware (linea blu) per reggere il crescente numero di richieste reali (linea rossa). Gli investimenti dapprima consentono lo sviluppo, ma a scapito di un eccesso di risorse (Opportunity Cost), successivamente le richieste dei clienti superano le aspettative e l'hardware non è capace di soddisfarle causando perdita di clienti. Il Cloud Computing (linea gialla) segue le richieste dell'utenza tutto a vantaggio dell'investimento senza causare perdita di clienti e di immagine.

1.4 Modelli di Servizio

I modelli del Cloud Computing si possono rappresentare in forma piramidale. Più ci si avvicina alla base e più viene consentita autonomia di sviluppo e di personalizzazione al consumatore, naturalmente ad un prezzo più elevato.

Dal punto di vista concettuale ciascuno dei livelli rappresentati in figura 1.5 può essere implementato come un servizio fornito al livello superiore e viceversa, ciascun livello può essere visto come utente del livello inferiore.

Il Cloud viene visto come un'insieme di servizi che possono essere raggruppati in tre categorie: Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS) e Infrastructure as a Service (IaaS) (figura 1.6).

1.4.1 Software as a Service

Con Software as a Service (SaaS), all'inizio noto anche come Software on Demand (SoD), intendiamo la possibilità di usare applicazioni, in modalità

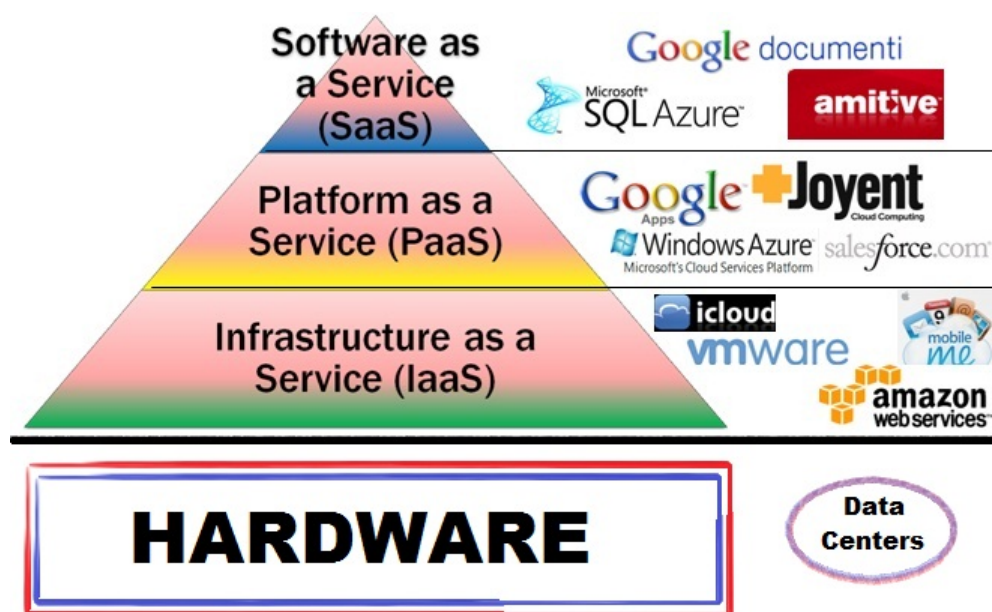


Figura 1.5: Modelli di Servizio con Esempi

centralizzata, in esecuzione su una cloud infrastructure, accessibile da vari dispositivi client attraverso una interfaccia, come un browser web.

Il consumatore vede solo il risultato finale, e cioè l'applicazione, non riesce a controllare l'infrastruttura di base (rete, server, sistemi operativi, storage). L'utente potrà accedere e modificare solo specifiche impostazioni, o aggiungere funzionalità opzionali, durante la sessione di configurazione.

Dividiamo il servizio SaaS in due categorie:

- **Linea di Servizi alle Imprese:** si riferiscono a soluzioni di business offerte alle imprese e venduti o messi a disposizione di queste sulla base di un abbonamento (ad esempio i servizi di SCM ² offerti da Amitive, servizi

²Supply Chain Management: riguarda diverse attività logistiche delle aziende, con l'obiettivo di controllare le prestazioni e migliorarne l'efficienza.

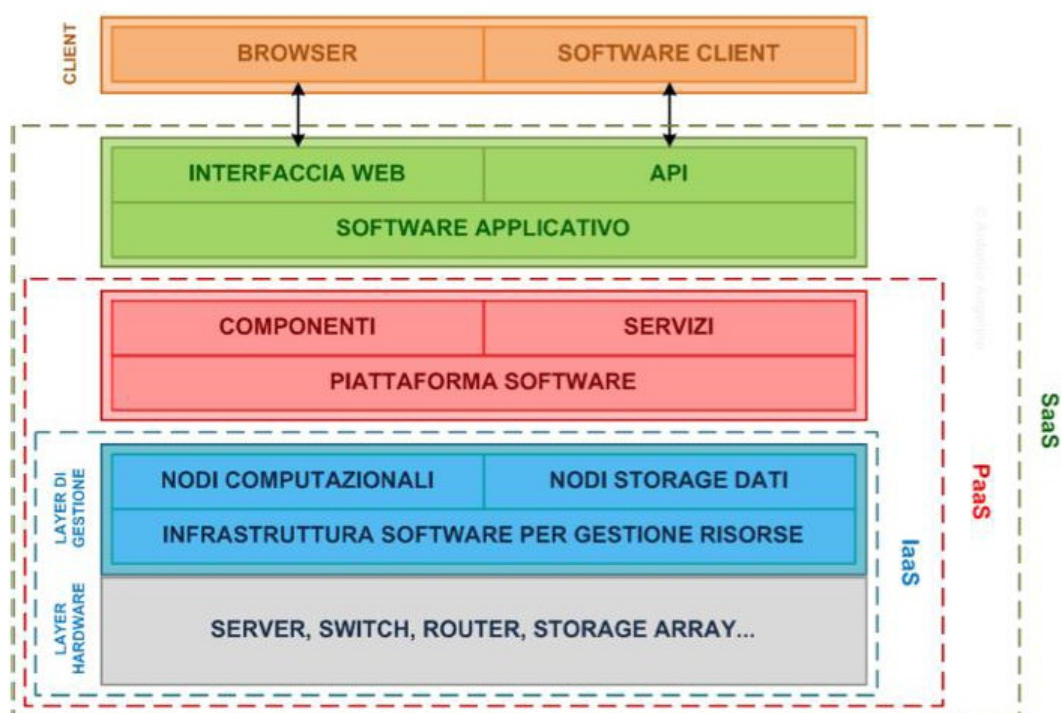


Figura 1.6: Architettura di un sistema Cloud

di CRM³ e di RDBMS⁴ di Microsoft.

- Orientato al Cliente: sono servizi che vengono offerti al pubblico in generale su una base di sottoscrizione o, più spesso, offerti gratuitamente e supportati dalla pubblicità (sono di questa categoria servizi come il pacchetto Windows Live di Microsoft e Google Docs).

I software offerti sono condivisi tra tutti i clienti e garantisce la separazione logica dei dati tra utenti differenti.

³Customer Relationship Management: riguarda l'acquisizione di nuovi clienti (o "clienti potenziali"), l'aumento delle relazioni con i clienti più importanti (o "clienti coltivabili"), la fidelizzazione più longeva possibile dei clienti che hanno maggiori rapporti con l'impresa (definiti "clienti primo piano), la trasformazione degli attuali clienti in procuratori, ossia consumatori che lodano l'azienda incoraggiando altre persone a rivolgersi alla stessa per i loro acquisti).

⁴Database relazionale basato su Cloud

L'affidabilità sulla integrità e sul salvataggio dei dati è una caratteristica fondamentale, e sarà compito dei data centers interni al provider assicurare la replicazione e il backup, l'utente non deve preoccuparsi di queste operazioni. Le applicazioni on-demand seguiranno la logica del "pay-as-you-go" venendo pagate solo per l'effettivo utilizzo (in ore o in carico computazionale), in questo modo l'utente sarà sollevato dal pagare licenze e preoccuparsi di manutenzioni. Il risultato comporta un notevole risparmio, soprattutto per le aziende che usufruiscono di servizi a pagamento.

Per alcuni Web Services è possibile l'integrazione con altri software avendo così la possibilità di sviluppare nuove applicazioni di tipo SOA (Software Oriented Architecture).

Riassumendo, i punti di forza del SaaS sono:

- Soluzione pronta e "Business Ready"
- Diffusione sempre più veloce e aggiornamenti automatici
- Seguono il modello "Pay-as-you-go"
- Luogo indipendente e accessibilità globale
- Applicazione sempre più collaborative e con meno banchi
- Costi di acquisizione per l'utente bassi

1.4.2 Platform as a Service

I servizi di Platform as a Service (o PaaS) forniscono al consumatore la possibilità di distribuire nella Cloud Infrastructure applicazioni create dall'utente che utilizzano linguaggi di programmazione supportati dal fornitore. Rispetto al SaaS il consumatore ha il controllo sulle applicazioni distribuite ed eventualmente sulle configurazioni dell'ambiente.

Sarà compito del provider incaricarsi delle decisioni riguardanti l'ambiente in cui il software verrà sviluppato ed eseguito, del sistema operativo messo a disposizione, il linguaggio di programmazione e le relative

API's, le varie configurazioni della piattaforma. L'utente è esonerato da tali compiti, la piattaforma infatti, tramite la virtualizzazione, permette di svilupparvi applicazioni all'interno senza preoccuparsi della struttura hardware sottostante.

Esempi di PaaS sono Salesforce.com, Windows Azure, Joyent (Public Cloud utilizzata anche da Facebook e LinkedIn) e Google Apps.

I vantaggi che il Platform as a Service porta sono:

- La possibilità di scalare, in alto e in basso, a seconda delle nostre necessità
- La semplicità di installazione e distribuzione delle nostre applicazioni
- Fatturazione “pay-as-you-go”, senza barriere iniziali
- Non è richiesta alcuna installazione di software sulla propria macchina, si utilizza un browser web
- Il servizio è multi-tenant
- Non sono più richieste specifiche competenze per sviluppare applicazioni Web

1.4.3 Infrastructure as a Service

L'Infrastructure as a Service (o IaaS), detto anche Hardware as a Service, dà al consumatore la possibilità di poter “noleggiare” capacità di CPU, storage, network e altre risorse fondamentali che l'utente è in grado di implementare e gestire, possono includere i sistemi operativi e le applicazioni. Il consumatore ha il controllo su sistemi operativi, storage ecc.. e seleziona i componenti di rete (Load Balancer, Firewall); il cliente non ha il controllo delle infrastrutture di base della Cloud.

I servizi messi a disposizione si possono dividere in tre categorie:

- Dispositivi: server aziendali, dispositivi di storage, di rete e sicurezza

- Impianti e strutture: alloggiamenti per dispositivi, datacenters, sistemi di raffreddamento, generatori di potenza e sistemi di backup e sicurezza
- Sistemi di gestione: monitoraggio delle prestazioni (on-site o da remoto) e modifica delle impostazioni in caso di problemi.

Lo IaaS crea, tramite la virtualizzazione, una versione virtuale di una risorsa normalmente fornita fisicamente. Nonostante il grande numero di possibilità che l'infrastruttura offre, rimane compito del provider l'acquisto, la manutenzione e la gestione delle risorse hardware; l'utente si preoccuperà solo dell'acquisto di CPU, storage, larghezza di banda necessarie per l'esecuzione e lo sviluppo delle proprie applicazioni. Il modello tariffario applicato è sempre quello del "pay-as-you-go" come negli altri modelli.

Esempi di Infrastructure as a Service sono Icloud (Storage ed applicazioni accessibili da browser o cellulare), MobileMe (Cloud Computing progettato per iPhone ed iPad da Apple), Rackspace (soluzioni di Private Cloud), VMWare (soluzioni per Paas e IaaS), Amazon Web Services (con EC2 per l'acquisto di capacità di calcolo e S3 per lo storage come servizi principali, sia come Paas che come IaaS)

1.5 Modelli di Distribuzione

Quando si decide di scegliere per le soluzioni offerte dal Cloud Computing, un'azienda deve effettuare varie considerazioni sul tipo di modello da utilizzare per i propri servizi cloud. Questa scelta è fondamentale e decisiva: si decide quale è la priorità dell'azienda, se preferire i bassi costi o la elevata sicurezza e privacy dei dati.

I modelli di distribuzione del Cloud Computing sono principalmente tre:

Public Cloud dette anche “External Cloud”, mettono a disposizione le risorse, da parte del cloud provider, come servizi per il pubblico utilizzo. In questo modello la cloud infrastructure è di proprietà di una organizzazione che vende i servizi al pubblico o ad un gruppo di imprese. Per chi decide di utilizzare questo modello i benefici sono dati dall’abbattimento dei costi di start-up e la delega della gestione dei rischi all’infrastruttura del vendor, tuttavia la preoccupazione di molti è di avere sufficienti garanzie su sicurezza e privacy dei dati, molto importanti in uno scenario aziendale, portano le aziende verso altri tipi di soluzioni. Un esempio di Public Cloud è AWS.

Private Cloud dette anche “Internal Cloud”, sono utilizzate per l’uso esclusivo di una singola azienda, o di un gruppo di aziende, la cloud infrastructure è di proprietà o in leasing di una sola organizzazione. Questo modello garantisce sicuramente una maggiore sicurezza e riservatezza, ma può portare l’azienda a comportarsi con la “vecchia” mentalità di una server farm. Esempi di Private Cloud sono VMware e Salesforce.

Hybrid Cloud l’infrastruttura è formata da una o più cloud che possono essere pubbliche o private, unite in un’entità unica. Per garantire l’integrità dei dati, nella nuvola ibrida vengono uniti servizi di provider differenti. L’obiettivo di questo modello è quello di ridurre i limiti dei due modelli precedenti, ottenendo così un servizio più flessibile. Per sfruttare al meglio questo servizio, deve essere effettuata un’attenta analisi su quali servizi debbano appartenere alla public cloud e alla private cloud.

Altri modelli presenti nel mercato ma meno conosciuti ed utilizzati dei precedenti sono:

Community Cloud presente nella definizione dei modelli di distri-

buzione del NIST, rappresenta una cloud condivisa tra diverse organizzazioni che sostiene una comunità specifica e ne condivide gli ambiti (ad esempio, la mission, i requisiti di sicurezza, la policy e le considerazioni di conformità). Un'esempio di Community Cloud è Apps.gov e Data.gov, servizi di Cloud Computing offerti dal governo degli Stati Uniti.

Virtual Private Cloud una Cloud Privata virtuale (VPC) è una piattaforma posizionata su una cloud pubblica che sfrutta le tecnologie di Virtual Private Network (VPN) ⁵, permettendo al service provider di progettare la rete ed i meccanismi di sicurezza. Non è prevista solo la virtualizzazione dei server e delle applicazioni, ma anche della rete. Un esempio è il servizio VPC offerto da Amazon.

1.6 Ostacoli ed Opportunità

Secondo uno studio effettuato dall'Università di Berkeley[3] sono presenti dieci ostacoli alla crescita del Cloud Computing . Nello studio vengono anche presentate le opportunità che da questi ostacoli si possono formare per aiutare la crescita e la stabilizzazione del servizio; i primi tre rappresentano gli ostacoli tecnici di adozione, gli altri rappresentano gli ostacoli tecnici, commerciali e legislativi dall'adozione del Cloud Computing.

1. Disponibilità del servizio: la disponibilità del servizio è fondamentale. Alcuni episodi hanno dimostrato come, in seguito ad incidenti o guasti tecnici, un singolo cloud provider possa diventare un "single point of failure". I grandi internet service provider

⁵Lo scopo delle reti VPN è di dare alle aziende le stesse possibilità delle linee private in affitto ad un costo inferiore sfruttando le reti condivise pubbliche. Si può vedere una VPN come l'estensione a scala geografica di una rete locale privata aziendale che colleghi tra loro siti interni all'azienda stessa variamente dislocati su un ampio territorio.

utilizzano più network provider per evitare che il guasto di uno non pregiudichi il servizio, così la soluzione a questo problema deve essere la stessa: affidarsi a più cloud provider. Anche se i datacenter dei vari provider sono posizionati in posizioni geografiche diverse, possono avere infrastrutture e sistemi di contabilità comuni, oppure decidere di terminare il servizio. Sono possibilità remote, ma per garantire la disponibilità del nostro servizio sarà conveniente essere forniti da più provider.

- 2. Blocco dei dati:** le API per i servizi di Cloud Computing sono ancora essenzialmente di proprietà, o almeno non sono ancora stati oggetto di standardizzazione; i clienti non possono estrarre facilmente i dati da un programma, o da un sito, e renderli funzionali su un altro provider. La soluzione è quella di standardizzare la API così da permettere agli sviluppatori SaaS di distribuire i dati attraverso più provider di Cloud Computing
- 3. Riservatezza dei dati e verificabilità:** sulla riservatezza e verificabilità ci sono molte preoccupazioni, soprattutto con le Public Cloud. Non ci sono ostacoli insormontabili nel rendere un ambiente cloud sicuro come la maggioranza degli ambienti IT costruiti “in-house”, e la maggioranza degli ostacoli presenti può essere superata immediatamente con la conoscenza approfondita di tecnologie come l’encrypted storage, le VLAN e i network middlebox (ad esempio firewall). Un’altra preoccupazione è quella di avere leggi nazionali che costringono i provider SaaS a mantenere i dati all’interno dei confini nazionali. In questo caso sarà opportuno conciliare leggi nazionali con lo storage geografico dando la possibilità all’utente di scegliere dove mantenere i dati
- 4. Colli di bottiglia nel trasferimento dei dati:** le applicazioni saranno sempre più “data-intensive”. Non possiamo pensare che le applicazioni possano essere “smembrate” nei confini dei servizi cloud. A 100/150\$ per terabyte trasferito, i costi possono aumen-

tare rapidamente, rendendo il trasferimento dei dati un problema importante. Gli utenti e i provider devono riflettere sulle implicazioni del collocamento dei dati e del traffico, ad ogni livello del sistema, se vogliono minimizzare i costi. A volte l'invio "fisico" dei dischi può essere più conveniente dell'invio digitale degli stessi. Una opportunità è quella di trovare delle ragioni per rendere attraente mantenere i dati nel cloud, può evitare colli di bottiglia e magari attivare nuovi servizi. Un'altra opportunità, più difficile, sarebbe quella di abbassare i costi della banda WAN.

- 5. Imprevedibilità delle prestazioni:** la condivisione delle stesse risorse da parte di più macchine virtuali può portare ad alcune problematiche sulle reali performance del servizio, e in particolare sulla loro variazione e non predicibilità nel tempo. Una soluzione a questo problema è nella ricerca e nel miglioramento delle architetture e dei sistemi operativi per gestire interrupt e canali di I/O in maniera più efficiente.
- 6. Storage scalabile:** le proprietà del Cloud Computing sono chiare: scalabilità, nessuna barriera all'ingresso e capacità infinita on-demand. Queste proprietà si applicano bene per la capacità di calcolo ma non trovano ancora soluzione per quanto riguarda lo storage. L'opportunità, ancora non raggiunta, è quella di creare un sistema di storage che non dovrebbe solo rispondere a queste esigenze, ma che combini vantaggi di scala arbitrari, on-demand, così come per la gestione delle risorse.
- 7. Bug nei sistemi distribuiti su larga scala:** una delle sfide del Cloud Computing sarà quella di rimuovere gli errori sui sistemi distribuiti a grande scala. Questi errori non possono essere riprodotti a bassa scala, quindi il debugging deve avvenire nei data-center. Una opportunità potrebbe essere il ricorso di macchine virtuali.

8. **Scalare rapidamente:** il modello “pay-as-you-go” si applica bene a storage e larghezza di banda, in entrambi i casi si contano i byte, ma il calcolo è differente a seconda della virtualizzazione. Ad esempio Google AppEngine scala automaticamente in risposta all’incremento o decremento del carico e, agli utenti, sono addebitati dei cicli di calcolo che possono essere inutilizzati. AWS addebita le ore e il numero di istanze richieste, anche se queste possono rimanere inutilizzate. Una soluzione a questo problema può venire dalla creazione di meccanismi per aggiungere e togliere rapidamente risorse in risposta al carico, senza violare il contratto.
9. **Difendere la reputazione del servizio:** la reputazione è importante, il cattivo comportamento di un cliente può colpire la reputazione del provider nel suo complesso. Un’opportunità potrebbe essere quella di creare servizi di “trusted e-mail”, al momento offerti a pagamento.
10. **Licenze software:** gli utenti pagano per il software e poi pagano una quota annuale di manutenzione. Una opportunità potrebbe essere quella di mantenere popolari i software open-source.

1.7 Storia del Cloud Computing

In un discorso tenuto per celebrare il centenario del MIT nel 1961, John McCarthy fu il primo a proporre pubblicamente l’idea che il metodo Time Sharing⁶ dei computer può condurre verso un futuro dove la

⁶Il Time-Sharing (Condivisione di Tempo) è un approccio all’uso interattivo del processore. L’esecuzione della CPU viene suddivisa in quanti temporali. Il time-sharing è l’estensione logica della multiprogrammazione e non implica che il sistema sia multiutente, ma se lo è allora più utenti possono, con i loro programmi in esecuzione, interagire con il sistema centralizzato ciascuno con un proprio terminale. La CPU del computer centrale viene utilizzata per rispondere alle richieste dei singoli utenti, passando rapidamente da uno all’altro (context switch) dando così l’impressione ad ognuno di avere a disposizione

potenza dei calcolatori ed anche specifiche applicazioni possono essere vendute secondo il modello economico dell'utilità (come succede per acqua ed elettricità). Quest'idea fu molto popolare alla fine degli anni sessanta, ma scomparì intorno alla metà degli anni settanta, quando divenne chiaro che l'hardware, il software e le telecomunicazioni del tempo non erano pronte[4].

Il termine "Cloud" risale ai primi anni 90 ed è legato all'ambito della telefonia, nella "nuvola" venivano tenuti i circuiti elettrici che permettevano la permutazione del traffico, sia questo audio o dati, nascondendolo all'utilizzatore finale; l'utente vede solo i dispositivi di entrata e di uscita e non si preoccupa del meccanismo che permette la comunicazione.

Con il passare degli anni e la crescita di internet si ha una forte spinta verso l'innovazione ed iniziano a circolare i primi servizi che in seguito verranno definiti come "Software-as-a-Service".

Uno dei primi casi è da attribuire a Salesforce.com che realizzò un modello di business basato su servizi on-demand e sulla personalizzazione di tali servizi, senza richiedere all'utente particolari competenze specifiche.

Dal 2000 si inizia a comprendere l'importanza di questo fenomeno, infatti Microsoft lavora sul potenziamento dei propri servizi web mentre IBM, nel 2001, elabora l'"Autonomic Computing Manifesto" in cui vengono descritte le tecniche principali per l'auto gestione dei sistemi IT in presenza di prodotti eterogenei tra loro, tramite la virtualizzazione delle risorse, e le 8 caratteristiche chiave che questi sistemi devono possedere[5].

Nel 2005 Amazon lancia Amazon Web Services (AWS), con l'adeguamento dei propri datacenter a nuovi principi architetturali che, oltre a portare efficienza in termini di elaborazione e consumo energetico,

il computer centrale interamente per sé ovvero dando l'impressione di un processamento multiplo in parallelo di più processi verso più utenti.

permettono l'accesso alle strutture da parte di utenti esterni, con lo scopo di utilizzare al massimo le prestazioni computazionali. Microsoft e Google iniziano a porre le basi per il successivo declino di Client come Outlook con lo sviluppo di Hotmail (Microsoft), e Eudora con l'arrivo di Gmail (Google); i servizi di posta diventano sempre più Software-as-a-service.

Dal 2008, come mostrato in figura 1.7, l'interesse per il Cloud Computing è in costante aumento, iniziando a riscontrare l'interesse generale; emergono i maggiori vendor di questo nuovo settore che iniziano a delineare i loro servizi as-a-Service, tutt'ora presenti nel mercato.

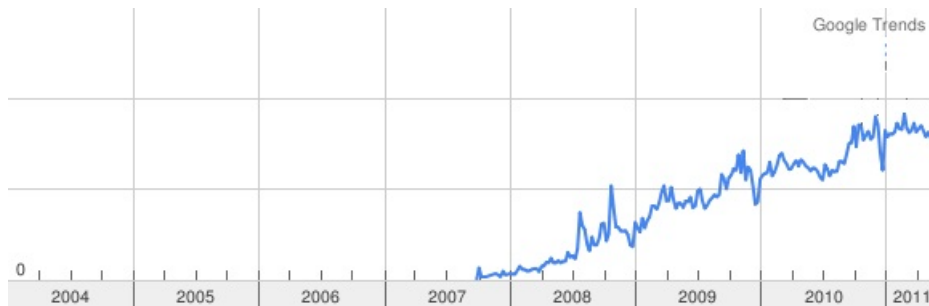


Figura 1.7: Google Trends “Cloud Computing”

1.7.1 Grid Computing

Una mano all'avvento del Cloud Computing è stata data in buona parte dallo sviluppo parallelo di una tecnologia simile come il Grid Computing.

La nascita del Grid Computing è dovuta al fatto che la ricerca scientifica è svolta da comunità di ricercatori geograficamente distribuiti sul territorio mondiale, caratterizzati da un'eterogeneità di risorse, tali che i migliori risultati scientifici siano la conseguenza delle molteplici collaborazioni su scala globale in cui l'informazione e la tecnologia informatica svolgono un ruolo fondamentale, motivo per cui si dà vita al

concetto di e-Science.

Il Grid Computing è quindi uno dei paradigmi di calcolo che consentono la creazione e la gestione di infrastrutture basate su internet per la realizzazione di e-Science⁷ ed e-Business⁸ a livello globale.

Secondo Ferrazza[6] la crescente capacità di calcolo dei computer e la sempre maggiore diffusione di internet hanno consentito agli scienziati di tutte le discipline di creare dei veri laboratori virtuali, dove eseguire gli esperimenti non più dal “vivo”, ma in “silicio”. Il problema principale è quello di far convergere i dati provenienti da diversi campi scientifici su un unico computer, ed il Grid Computing ne è la risposta:

“Un sistema che permette l’aumento delle capacità computazionali grazie alla creazione di una rete “organica” di risorse hardware, situate in luoghi diversi, e quindi appartenenti ad organizzazioni di ricerca diverse” [7].

1.7.2 Storia Economica

Un altro modo di descrivere la storia del Cloud Computing è quello di vedere come le grandi aziende si sono preparate all’avvento di questa tecnologia. In questa ricerca, effettuata da VMEngine nel 2010 [8], si evince che l’interesse delle imprese per la virtualizzazione, e quindi col passare del tempo anche per il Cloud Computing, è aumentato sempre di più. Nella tabella 1.1 e 1.2 riassumiamo in dettaglio le acquisizioni più importanti.

⁷l’e-Science è definita come la scienza computazionalmente intensiva che si svolge in ambienti di rete altamente distribuite, o come la scienza che utilizza insiemi di dati immensi che richiedono il grid computing

⁸e-Business (electronic business) si riferisce genericamente a tutte le attività di interesse economico che possono svolgersi attraverso Internet e altre reti telematiche.

2003	EMC acquisisce VMWare
	Microsoft acquisisce Connectix (Virtual Server)
2006	Microsoft acquisisce Softricity (Application Virtualization)
	Citrix acquisisce Ardenice (Application Streaming)
2007	Symantec acquisisce Altiris per la SVS (Software Virtualization Solution)
	Google acquisisce Green Border (Security Zones)
	Quest Software acquisisce Provision Networks e Invirtus
	VMWare acquisisce Dunes Technologies
	Citrix acquisisce Xen Source
2008	Microsoft acquisisce Kidaro
	Novell acquisisce Platespin (VDM - Virtual Datacenter Management)
	Quest Software acquisisce Vizioncore (VIM - Virtual Infrastructure Management)
	Sun acquisisce Innotek e MySQL
	Red Hat acquisisce Qumranet (KVM - Kernel Virtual Machine)
	HP, Intel, Yahoo lavoreranno ad una Global Cloud
	VMWare acquisisce Thinstall
	Symantec acquisisce AppStream

Tabella 1.1: Storia Economica della Virtualizzazione e Cloud Computing Pt.1

1.8 Green Computing

Il Green Computing si riferisce ad un'informatica ecologicamente sostenibile. Riguarda lo studio di tecniche di progettazione di computer, server, sistemi connessi, sistemi di comunicazione efficienti con impatto ambientale limitato o nullo.

2009	Spring Source acquisisce Hyperic (DC Management)
	Liquidware Labs acquisisce vmSight
	Sun acquisisce Q-Layer
	VMWare acquisisce Spring Source (Azienda belga che ha creato un framework grafico completo VPDC (Virtual Private Data Center) capace di disegnare un completo datacenter virtuale)
	Joint Venture tra Cisco-VMWare-EMC per alcuni prodotti (Unified Computing System (UCS), all I/O Consolidation, Virtual Computing Environment)
	Partnership di Cisco con Panduit per unire la UCS (Unified Computing System) alla UPI (Unified Physical Infrastructure)
	IBM crea partnership con Akamai
	Oracle acquisisce Sun (anche Virtuallron)
	HP acquisisce 3Com

Tabella 1.2: Storia Economica della Virtualizzazione e del Cloud Computing Pt.2

La Green IT si pone due obiettivi: il raggiungimento di un tornaconto economico e buone prestazioni tecnologiche; la green IT è lo studio e l'utilizzo di tecnologie informatiche in modo efficiente.

Imprese e governi hanno un nuovo importante ordine del giorno: affrontare i temi ambientali adottando buone pratiche e misure di prevenzione. Rendere più "green" i prodotti IT, le applicazioni e i servizi hanno un vantaggio sia dal lato ambientale che di ritorno economico, infatti, un numero sempre maggiore di fornitori si sta spostando verso il Green Computing.

Gli scopi sono quelli di ridurre l'uso di materiali dannosi per l'ambiente nei componenti hardware, promuovere il riciclo e la biodegradabilità, e soprattutto, massimizzare la vita del prodotto. Oltre allo sfruttamento

delle risorse energetiche, il processo di costruzione di materiale IT è causa anche della dispersione di sostanze tossiche nell'ambiente[9]. L'adozione di tecnologia verde in azienda porta vantaggi sia ai clienti che ai fornitori: l'uso di tecnologie e iniziative di Green Computing portano all'abbassamento dei costi, di conseguenza, le aziende IT si interessano a questo argomento, e si rendono conto che adottare queste tecnologie le può portare ad avere un vantaggio rispetto ai competitors. Secondo una ricerca IDC la spesa per mantenere attivi e accesi i datacenter è maggiore rispetto all'acquisto dell'hardware, i server consumano quattro volte di più rispetto a 10 anni fa (come rappresentato in figura 1.8. Secondo la legge di Moore: "Le prestazioni dei processori, e il numero di transistor ad esso relativo, raddoppiano ogni 18 mesi", di fronte a questa crescita esponenziale delle prestazioni abbiamo una decrescita ancora più importante del costo sull'hardware. Tutto questo porta ad un aumento di richiesta di servizi ICT⁹, il risultato è che i miglioramenti nel campo energetico non tengono testa alle richieste d'uso: la domanda totale di energia dell'hardware installato è in crescita[10].

La forte evoluzione degli ultimi decenni ha portato a processori sempre più piccoli e più veloci, ma ha anche indotto ad un forte aumento della potenza dissipata per il calore.

L'energia consumata dai sistemi IT non è un fattore da sottovalutare, per avere un'idea basta considerare che un moderno server blade consuma circa 1 KWh, quanto un frigorifero di casa[11]. Di conseguenza un rack di server (5 scaffali da 8 unità ciascuno), consuma 40 kW, l'equivalente di una palazzina. Un datacenter di medie dimensioni consuma circa 250 kW, come un quartiere, mentre i grandi datacenter, possono arrivare fino a 10 MW, come una cittadina.

⁹Information and Communication Technology è l'insieme dei metodi, delle tecnologie ovvero dei sistemi di trasmissione, ricezione ed elaborazione di informazioni ovvero la conversione in un unico grande ambito dell'informatica e delle telecomunicazioni.

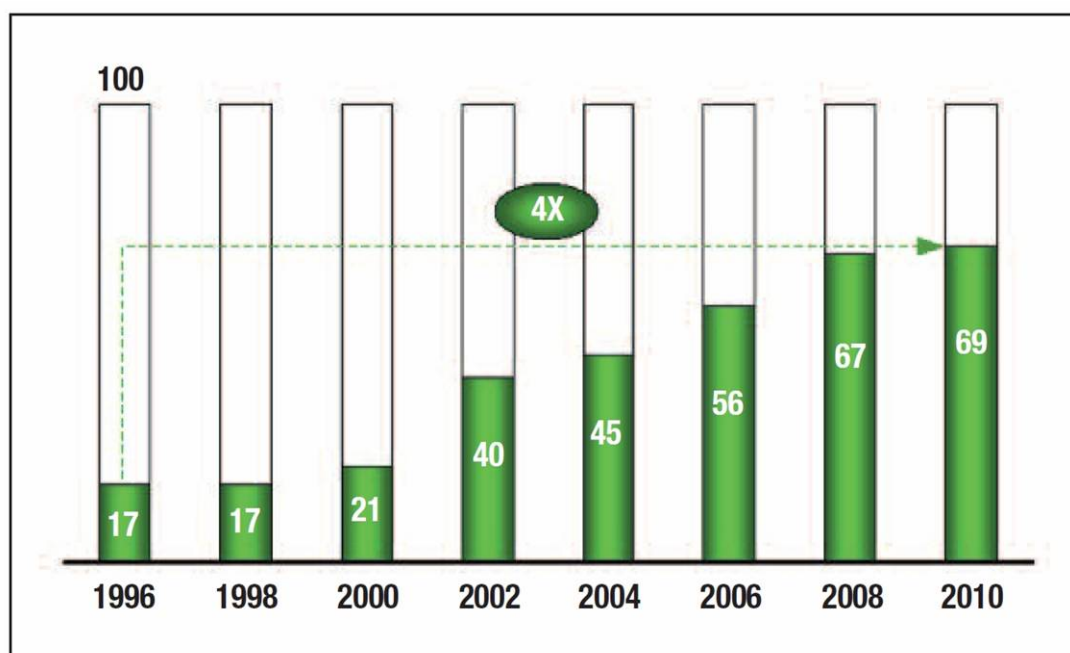


Figura 1.8: Consumo elettrico dei Data Centers dal 1996 al 2010

Lo IaaS è il punto di transizione dal tradizionale datacenter, mediante la virtualizzazione dei server, del networking e dello storage:

- Si riducono i costi energetici dell'80%
- Aumenta l'utilizzo dell'hardware esistente dal 10-15% all'80%
- Riduce di molto l'hardware richiesto (Server Consolidation ¹⁰)
- Riduce lo spazio fisico occupato dai rack e riduce drasticamente la cavetteria

Entro il 2014 la maggior parte dei progetti IT includeranno i costi legati al consumo di energia e alle emissioni di CO2 lungo tutto il ciclo di vita dei prodotti. La misurazione degli impatti ambientali sarà un ulteriore incentivo per le aziende nell'adottare politiche di efficienza energetica per la gestione delle proprie risorse IT in generale.

¹⁰Più server consolidati tramite piattaforme di virtualizzazione

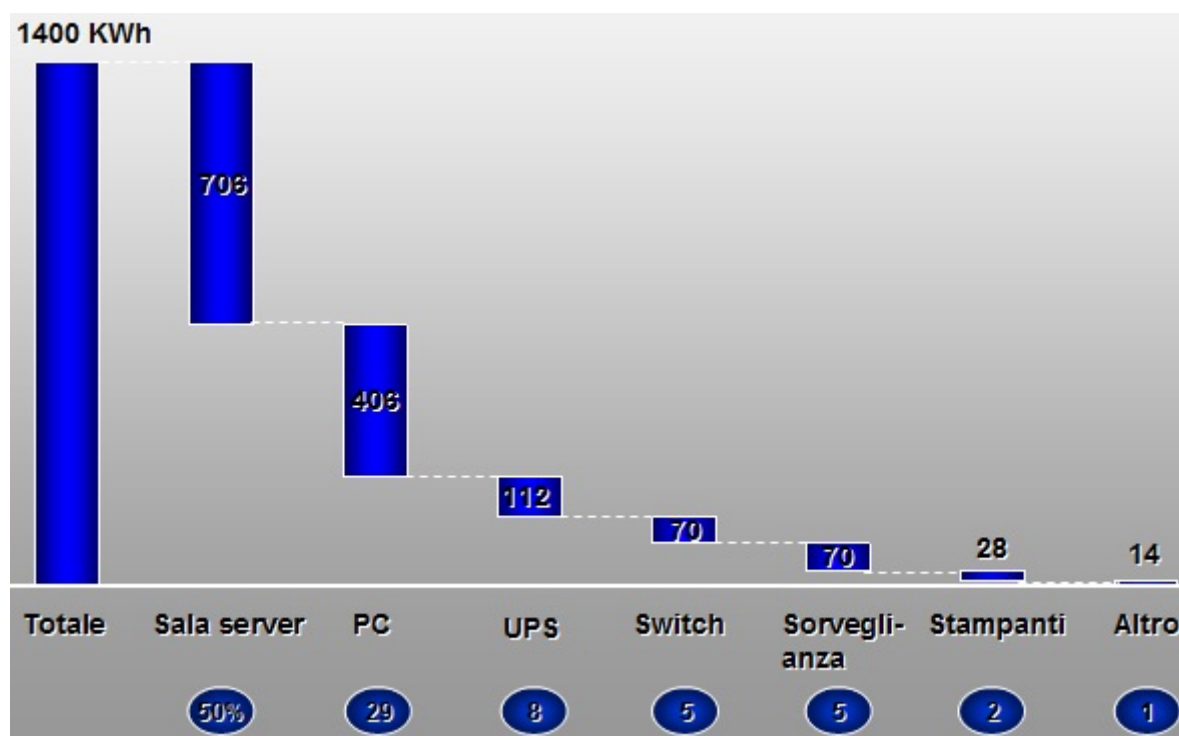


Figura 1.9: Consumi medi giornalieri di un'azienda di servizi di medie dimensioni, KWh (%)

Capitolo 2

Modelli di Business

2.1 Strategic Inflection Point

Un Punto di Discontinuità Strategico (SIP) coincide con un momento, nella vita dell'azienda, in cui i fondamenti della sua esistenza, e quindi delle sue fortune future, stanno per cambiare; sono il risultato di un evento che cambia il modo in cui pensiamo o agiamo. Un SIP può essere un problema, ma può anche essere l'opportunità di uscire dallo status attuale ed avere la spinta verso un più elevato livello di successo. Un punto di discontinuità strategico rappresenta un cambiamento esogeno, e può portare dei rischi se non è tenuto in considerazione per tempo, e nel modo adeguato.

Il settore IT ha visto, nella sua storia, 8 strategic inflection points in 55 anni: nel 1954, 1959, 1964, 1973, 1982, 1989, 1994, 2010 (queste date sono approssimative, un cambiamento non accade dal giorno alla notte). Un'onda SIP nell'IT può arrivare dall'hardware, software o da cambi di sistema, e impiega tempo per formarsi.

In tabella 2.1 vengono mostrati i principali punti di discontinuità strategici dal 1954 al 2010[12] ; ci sono stati moltissimi altri sviluppi nell'IT durante questo periodo, ma non furono tali da creare un punto di di-

scontinuità strategico.

Anno	Hardware	Software
1954	Prime applicazioni industriali; Univac (primo computer commerciale) e EAM(Electric Accounting Machine)	Symbolic programming language (Grace Hopper)
1959	Transistors; IBM-7090	Fortran (1957); Cobol (1959)
1964	Progettazione integrata di una linea di computer; IBM 360	OS 360; Algol (1963)
1973	Microprocessori; minicomputers, sistemi informativi distribuiti	Memoria virtuale; linguaggio C
1982	PC; LAN	Sistemi Expert; fogli di calcolo; C+; Ethernet
1989	Modello client-server	Shells; sistemi di “paint on video”
1994	Larga adozione di internet	Integrazione orizzontale dei sistemi; accesso senza soluzione di continuità
2010	Cloud Computing	Virtualizzazione; meta-livelli, integrazione virtuale

Tabella 2.1: Punti di discontinuità strategica dal 1954 al 2010

Alla fine degli anni '50, tuttavia, l'uso dei transistor ha alterato la dinamica di progettazione dei computer, mentre Fortran e Cobol, i primi linguaggi ad alto livello, hanno avuto un'importante impatto sulle applicazioni (il termine software nasce nel 1958).

Nel 1963 IBM rilascia IMS, il primo DBMS, sviluppato originalmen-

te nel 1958 per NORAD¹. Le aziende all'avanguardia dell'information technology, negli anni '60 ed inizio '70, sono state quelle che hanno seriamente studiato le conseguenze dello sviluppo connesso ai punti di discontinuità strategici nell'IT. Da questo studio vengono proiettati i maggiori impatti che questi SIP potranno avere nel medio-lungo termine, condotta da Xerox Park Research, sui loro mercati, clienti, organizzazioni (figura 2.1).

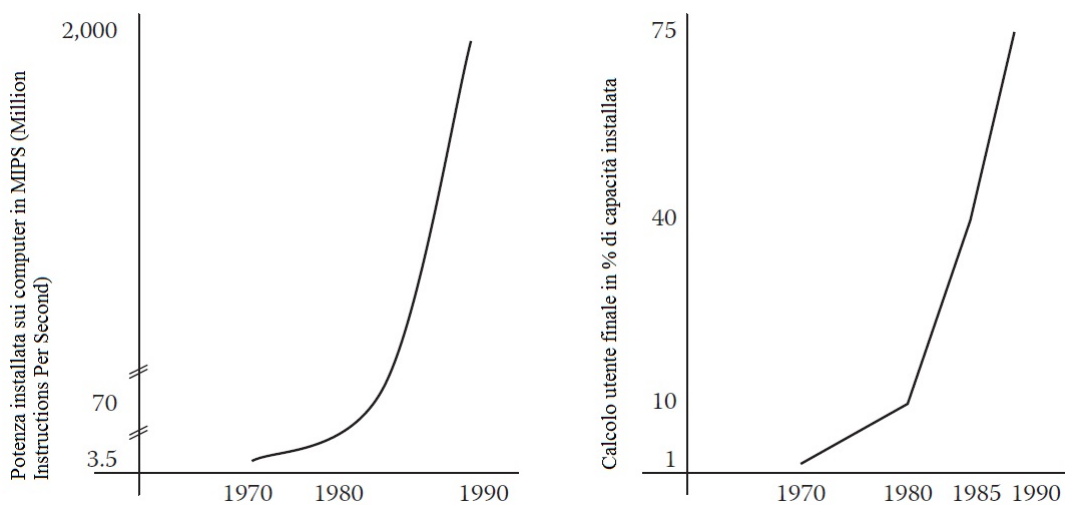


Figura 2.1: Previsione sull'evoluzione tecnologica e effetti sul funzionamento delle imprese

Una terza importante previsione, fatta da Intel, diventò la legge di Moore che predisse il raddoppiamento della potenza dei processori ogni 18 mesi.

Un'altra previsione, negli anni '70, è stata quella di iniziare a sviluppare le risorse dei computer centrali e periferici come una rete, secondo una previsione che iniziava a vedere la rete come il computer.

Nel 1994 internet promuove le soluzioni client-server, dando a questa tecnologia una vita di più di vent'anni, la più lunga nella storia dell'IT.

¹North American Aerospace Defense Command

Ciò che crea un punto di discontinuità strategico non è uno, ma molti sviluppi in un periodo di tempo. Le persone e aziende che vedono arrivare questi SIP saranno in grado di posizionarsi in tempo e trarne vantaggio.

Adattarsi ad un nuovo ambiente è, tuttavia, una responsabilità, non un'opzione, i professionisti IT e le imprese dovranno affrontare queste sfide strategiche. Una questione importante sarà chiedersi se il cloud computing sarà una moda o un riflesso dei tempi, quindi un punto di discontinuità strategico.

2.2 Nuove Opportunità per le Aziende

Il modello cloud offre all'IT aziendale, e al business in generale, molti vantaggi e molte opportunità per il presente e per il futuro; dall'infrastruttura agli strumenti, dalle applicazioni all'innovazione aziendale, dalla gestione allo sviluppo.

Con il passare del tempo importanti classi di applicazioni esistenti diventeranno ancora più avvincenti e interessanti tramite il cloud computing e contribuiranno al suo successo. Esaminiamo quindi come potranno cambiare le applicazioni con l'avvento del cloud:

Applicazioni mobile interattive: secondo Tim O'Reilly[13] il futuro dipenderà da servizio che sapranno rispondere in tempo reale alle informazioni fornite sia dagli utenti che dai sensori non umani. Questi servizi saranno attratti dal cloud non solo per la necessità che questi programmi hanno di alta disponibilità, ma anche perchè questi servizi generano grandi quantità di dati che è più conveniente ospitare in datacenters di grandi dimensioni. Finchè i dispositivi cellulari non avranno la connettività al cloud il 100% del tempo, le sfide del funzionamento senza connessione è stata affrontata con successo in domini applicativi specifici.

Processi batch paralleli: un caso speciale di elaborazione intensiva di processi batch è la “business analytics”. Una crescente parte di risorse di calcolo ora è utilizzata nella comprensione dei consumatori, supply chain, abitudini di acquisto, posizione ecc... Mentre i volumi delle transazioni online continueranno a crescere lentamente, il supporto alle decisioni è in rapida crescita.

Estensione delle applicazioni desktop ad elaborazione intensiva: le ultime versioni dei pacchetti software matematici Matlab e Mathematica sono in grado di utilizzare il cloud computing per effettuare costose valutazioni. Altre applicazioni potrebbero, in egual modo, beneficiare, senza soluzione di continuità, delle estensioni presenti all’interno del cloud.

Applicazioni “Earthbound”: alcune applicazioni che potrebbero essere buone candidate per “trasferirsi” sul cloud, potrebbero essere ostacolate dai costi di trasferimento dei dati, la latenza nel inserire i dati all’interno e all’esterno della cloud. Ad esempio mentre l’analisi associata a decisioni finanziarie di lungo termine è appropriata per il cloud, il trading azionario, che richiede una precisione al microsecondo, non lo è. Finché il costo, soprattutto in termini di latenza, del trasferimento di un’ampia area di dati sarà alto, questa tipologia di applicazione non avrà successo.

Internet Advertising: anche se stiamo vivendo un periodo di crisi economica, la pubblicità permette sempre di guadagnare. Durante il periodo 2007-2009, l’inizio della crisi economica e bancaria, la pubblicità non solo non è diminuita, ma è cresciuta su internet, togliendo spazio ai giornali, periodici e, in piccola parte, alla televisione. Il motivo della scelta di internet è semplice: la pubblicità è più diretta, personale e meno costosa rispetto ai media tradizionali. La dimensione del mercato dell’online advertising è impressionante: 40 miliardi di dollari nel 2008, 45 miliardi nel

2009 e 50 nel 2010, secondo gli esperti si potrebbe arrivare a 65 miliardi di dollari entro il 2012.

2.3 Trasferimento del rischio

La caratteristica principale del cloud computing è sicuramente l'elasticità: la richiesta di servizi viene dinamicamente seguita dall'offerta. Questa caratteristica, insieme all'idea di "pay-as-you-go" permette alle aziende di avere una "fatturazione basata sull'utilizzo" permettendo così di convertire i costi in conto capitale (CapEx) a costi operativi (OpEx).

I server vengono in buona parte "esternalizzati" riducendo enormemente gli investimenti iniziali; soprattutto in un settore come l'IT in cui è difficile calcolare il ROI² questo tipo di approccio è molto utile. Acquistare un servizio di cloud computing potrebbe essere più costoso rispetto all'acquisto e il deprezzamento degli stessi server nello stesso periodo, ma aldilà del costo, il cloud offre benefici economici di elasticità e trasferimento del rischio che la soluzione in-house non può avere; in particolare si evitano i rischi di sottoutilizzo e saturazione (figura 2.2).

Nell'immagine si vede chiaramente come, anche nel caso in cui il picco sia previsto in maniera corretta (non si ha sottodimensionamento), si abbia comunque sovradimensionamento delle risorse, che l'azienda paga e che non vengono utilizzate; con l'elasticità tutto questo è evitato.

Quando Animoto[14] lanciò la disponibilità di utilizzare il proprio servizio via Facebook, vide la sua domanda aumentare fino a portare la crescita dei server da 50 a 3500 in tre giorni. Anche se la media d'utilizzo dei server era bassa, nessuno avrebbe potuto prevedere che in quei 3 giorni il fabbisogno di risorse raddoppiasse ogni 12 ore. Nei

²Return of Investment

giorni successivi l'utilizzo del servizio andò molto al di sotto del picco registrato precedentemente. Portare un così alto numero di server non fu una scelta di ottimizzazione dei costi, bensì un requisito operativo, l'elasticità ha permesso di portare il regime di spesa ad un livello stazionario corrispondente al carico di lavoro assegnato.

Con il cloud computing il rischio di sbagliare le stime sul carico di lavoro viene trasferito al fornitore del servizio, il quale potrebbe far pagare un sovrapprezzo per il rischio assunto.

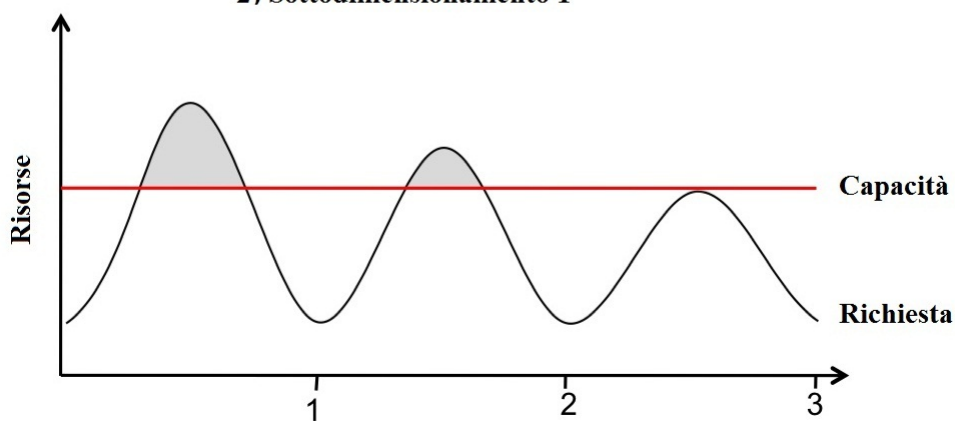
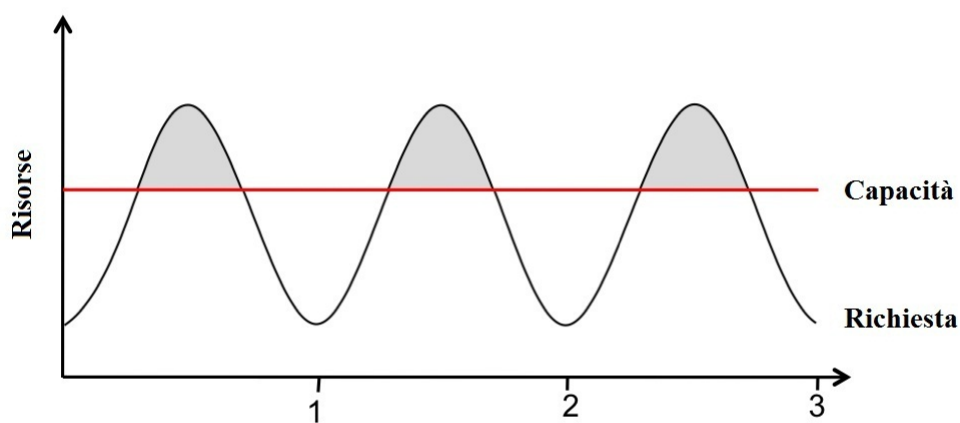
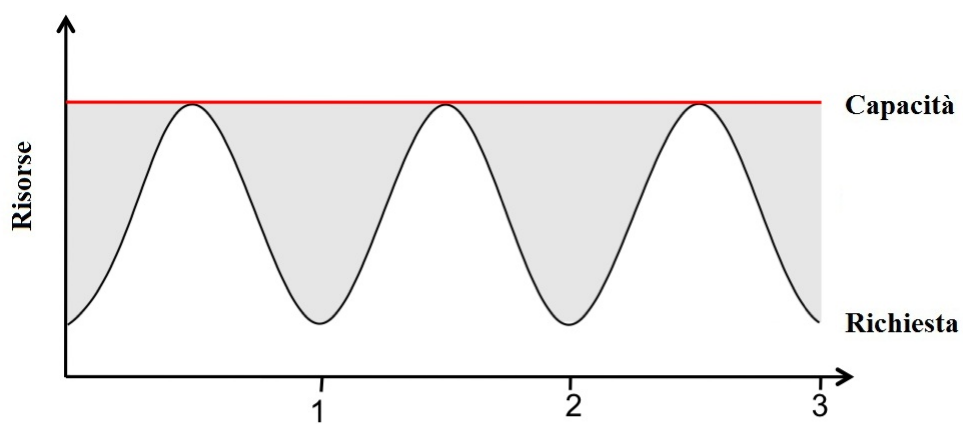


Figura 2.2: Esempi di sottodimensionamento e sovradimensionamento

2.4 Cloud Cube Model

Come ogni nuova tecnologia, il cloud computing porta con se' anche nuovi rischi da scoprire e vecchi rischi da rivalutare. Sono presenti varie forme di cloud computing, ognuna con differenti caratteristiche, vari livelli di flessibilità, differenti opportunità collaborative e rischi.

Secondo i fornitori cloud i servizi rispondono alle preoccupazioni sulla sicurezza dei clienti che li utilizzano, secondo altri, la sicurezza offerta è superiore ai sistemi IT privati delle aziende. Diventa importante, quindi, selezionare la giusta formazione cloud, a seconda delle proprie necessità, per garantire la sicurezza e per essere in grado di collaborare in modo sicuro con le parti scelte seguendo l'evoluzione aziendale.

Non è sempre meglio implementare nella cloud, per alcune funzioni di business è opportuno operare con i tradizionali approcci non cloud, il "Jericho Forum"[15] descrive le diverse formazioni cloud illustrando caratteristiche, benefici e rischi associati ad ogni forma (figura 2.3).

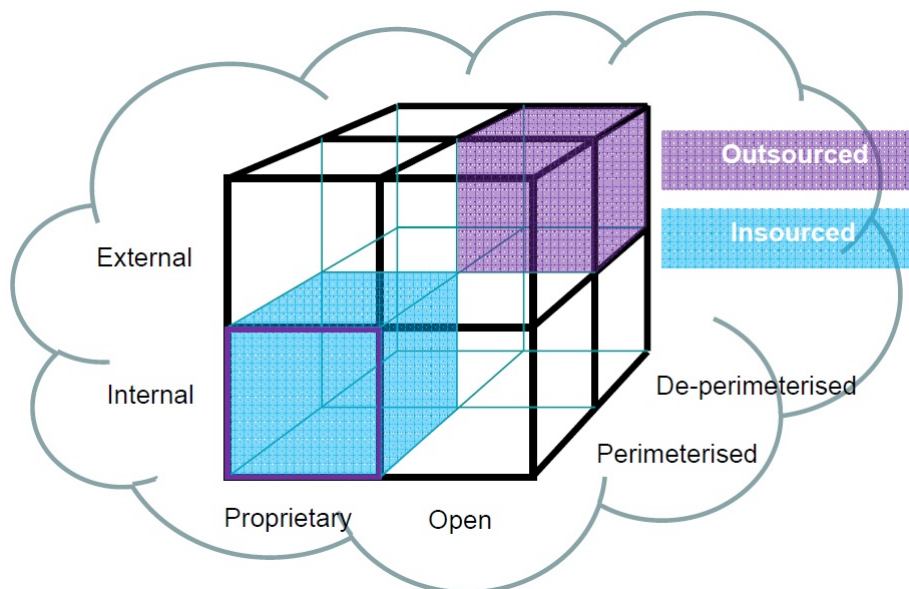


Figura 2.3: Cloud cube model

2.4.1 Dimensioni del Cubo

Interno/Esterno

Questa dimensione definisce la posizione fisica dei dati, cioè dove la forma della cloud che si desidera utilizzare è posizionata, all'interno o all'esterno dei confini dell'organizzazione.

- Se all'interno dei confini fisici sarà Interna, indica una private cloud. Ad esempio hard disk virtuali inserito nel data center dell'azienda.
- Se esterna ai confini dell'azienda sarà Esterna. Ad esempio servizi come Amazon SC3 o come altre public cloud.

La soluzione interna non è forzosamente migliore rispetto a quella esterna, l'uso efficace di entrambi è tale da rendere il modello di utilizzo più sicuro.

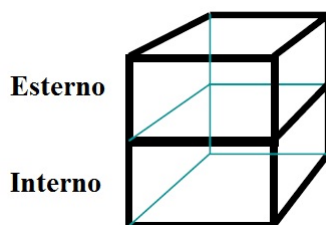


Figura 2.4: Dimensione: Interno/Esterno

Proprietaria/Open

Indica il grado di interoperabilità, così come il consentire la trasportabilità di dati ed applicazioni tra il proprio sistema e altre forme cloud; mostra anche l'abilità di ritirare i dati da una forma cloud ad un'altra senza costrizioni. La dimensione definisce lo stato di proprietà della tecnologia, interfacce e servizi del cloud.

- Proprietario vuol dire che le aziende che offrono un servizio, mantengono i mezzi a disposizione sotto la loro proprietà. All'interno di una nuvola proprietaria, non si è in grado di trasferirsi ad un altro fornitore senza affrontare costi o investimenti. Le maggiori innovazioni tecnologiche avvengono nei domini proprietari e come tale, il titolare può scegliere di applicare restrizioni attraverso brevetti, e mantenendo la tecnologia impiegata un segreto commerciale.
- Le cloud Open utilizzano tecnologie che non sono proprietarie, questo vuol dire che ci sono di solitamente più fornitori. L'utente può condividere i dati e collaborare con parti selezionate utilizzando la stessa tecnologia aperta. I servizi open tendono a diventare diffusi e probabilmente portano alla pubblicazione di un'open standard (come il protocollo SMTP per le e-mail).

E' probabile che le cloud che potenziano più efficacemente la collaborazione tra più organizzazioni siano aperte.

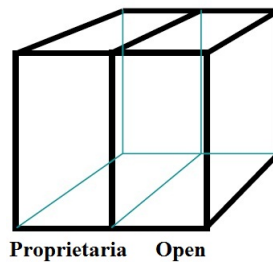


Figura 2.5: Dimensione: Proprietaria/Open

Architettura Perimetralizzata Non Perimetralizzata

La seguente dimensione rappresenta la “mentalità architettonica” e se l'azienda ha intenzione di sviluppare all'interno del perimetro aziendale o all'esterno.

- Perimetralizzato indica che l'azienda continuerà ad operare all'interno del suo tradizionale perimetro IT, segnalato da firewall di rete; questo approccio non consente la collaborazione. Quando si lavora in aree perimetralizzate si può estendere il perimetro della propria organizzazione, in un dominio esterno di cloud computing, utilizzando una VPN³ e sviluppando il server virtuale nel proprio dominio IP, facendo così uso dei propri servizi per controllare l'accesso. Una volta completata l'operazione, il perimetro ritornerà nella sua posizione originale.
- Una architettura non perimetralizzata è un sistema architettato seguendo alcuni principi, detti anche comandamenti, che fanno dell'organizzazione una struttura COA⁴ (sempre indicati da "Jericho Forum"[16], tramite questi principi sarà possibile anche trasferirsi in un'architettura perimetralizzata senza subire costi eccessivi, come mostrato dall'area evidenziata in figura 2.6. Questi principi indicano le aree e le operazioni da seguire per pianificare un'area non perimetralizzata:

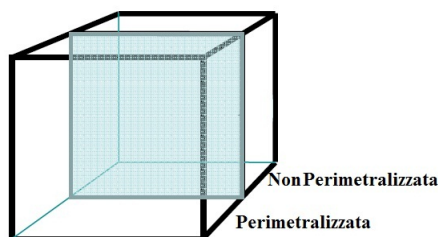


Figura 2.6: Dimensione: Perimetrizzata/De-Perimetrizzata

Sicurezza: Il livello di protezione deve essere specifico ed appropriato al livello di rischio dell'attività, la sicurezza permette agilità di business ed è economicamente vantaggiosa. I meccanismi di sicurezza devono essere semplici, scalabili (in grado

³Virtual Private Network

⁴Collaboration Oriented Architecture

di passare dai piccoli ai grandi oggetti) e facili da gestire; un livello di sicurezza troppo complesso potrebbe rivelarsi come un problema per l'azienda. Le soluzioni di sicurezza progettate per un'ambiente non possono essere trasferite a lavorare in un altro, è importante capire i limiti di qualsiasi soluzione di sicurezza.

Riservatezza: Gli strumenti e le applicazioni devono comunicare utilizzando protocolli aperti e sicuri. I requisiti di riservatezza, affidabilità e disponibilità devono fare parte di un protocollo appropriato, costituito dall'azienda. Tutti i dispositivi devono essere in grado di mantenere la loro sicurezza su reti non sicure, ogni implementazione deve sopravvivere alla presenza di internet.

Fiducia: Affinchè abbia luogo una transazione, ogni persona, processo e tecnologia deve possedere livelli di fiducia dichiarati e trasparenti. Fiducia significa stabilire la comprensione, e gli obblighi tra le parti contraenti per condurre una transazione. Per accedere ai dati gli utenti devono essere in possesso di specifici livelli di autenticazione.

Autorizzazioni: Autenticazioni, autorizzazioni e responsabilità devono interoperare al di fuori del proprio luogo. Le persone e i sistemi devono essere in grado di gestire le autorizzazioni di risorse e diritti di utenti che non controllano; ci deve essere la capacità di fidarsi di un'organizzazione, che può autenticare gli individui, eliminando così la necessità di creare identità separate.

Accesso ai dati: L'accesso ai dati dovrebbe essere controllato dagli attributi stessi dei dati (all'interno degli stessi o tramite un sistema separato); l'accesso e sicurezza potrebbero essere implementate tramite la crittografia. La riservatezza dei dati richiede una separazione delle funzioni e dei privilegi; i

permessi, chiavi, privilegi devono avere un controllo indipendente, altrimenti ci sarà sempre un anello debole nella catena di fiducia.

Internalizzata/Esternalizzata

L'ultima dimensione del cubo risponde a questa domanda: "Chi vuoi che provveda alla tua cloud?"

- E' esternalizzata se il servizio è fornito da una azienda terza.
- Internalizzato invece se il servizio è fornita dal proprio staff sotto il controllo aziendale

Questi due stati descrivono chi gestisce l'erogazione del servizio che si utilizza. E' principalmente una questione politica, cioè di decisioni di business, non una questione tecnica o architettonica. Questa dimensione è presentata nel modello evidenziando le forme di cloud presentate precedentemente con due colori diversi.

2.4.2 Modelli di Business con il CCM

All'interno del cloud cube model si possono inserire vari modelli di business, in cui si possono descrivere elementi di forza e debolezza. Secondo una ricerca condotta dall'Università di Southampton[17], si possono delineare 8 modelli di business, presentati di seguito.

Fornitore di servizi e di orientamento al servizio: la maggior parte dei provider di servizi offrono cloud pubbliche, le quali includono infrastrutture, piattaforme e software-as-a-service; i provider di servizi sono legati ai client per fornire i propri servizi ed è per questo che la parte superiore del cubo è evidenziata di viola (figura 2.7). I fornitori di servizi IaaS, PaaS e SaaS rientrano tutti in questo modello.

Si tratta di un modello di business principale, le richieste e le esigenze sono garantite, di conseguenza è presente una concorrenza molto ampia

su tutti i servizi offerti. La riservatezza è una preoccupazione per molti clienti.

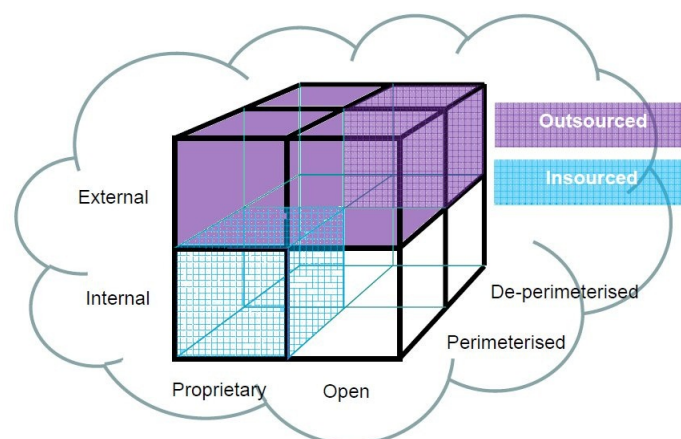


Figura 2.7: CCM - Fornitori di servizi e orientamento al servizio

Servizi di supporto e assistenza: I fornitori di questi servizi utilizzano soluzioni proprietarie per i domini privati, possono offrire servizi di IaaS, PaaS e SaaS. Per questo motivo il modello occupa in basso a sinistra colorato in viola (figura 2.8).

Questo modello è consigliabile a piccole e medie imprese che possono ottenere profitti extra ed espandere il proprio livello di servizio. Uno svantaggio di questo modello è che le piccole e medie imprese possono affrontare periodi senza vendite, per questo potrebbero essere costrette a cambiare le proprie strategie.

Cloud private In-House: il modello delle cloud private sviluppate all'interno si occupa di cloud private e non cerca le esternalizzazioni. Le aziende si focalizzano soprattutto sui livelli infrastruttura e piattaforma; questo modello può lavorare per il Software-as-a-Service. Il cubo viene evidenziato di azzurro nel livello più basso del cubo (figura 2.9).

Il modello è appropriato per le organizzazioni che sviluppano la propria cloud privata, e che non vogliono avere preoccupazioni sulla sicurezza e

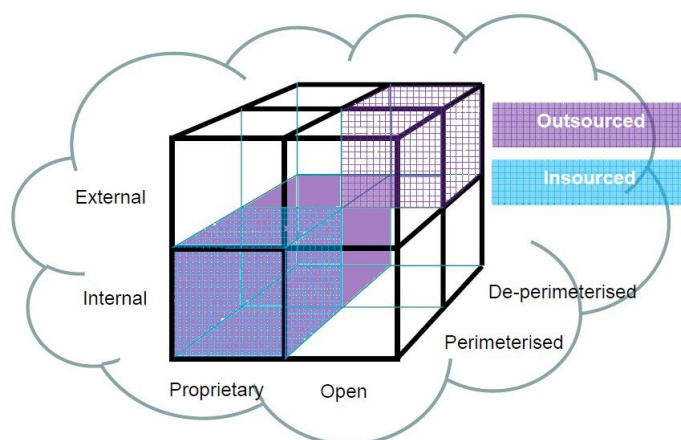


Figura 2.8: CCM - Servizi di supporto e assistenza

l'integrità dei dati. Essendo una cloud privata, non sfrutterà al massimo le caratteristiche del cloud computing.

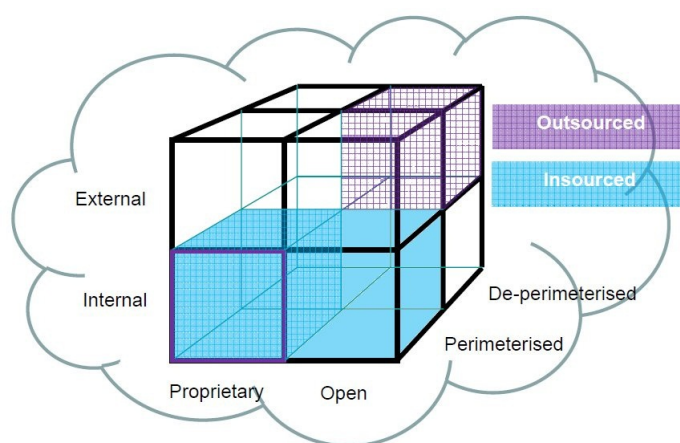


Figura 2.9: CCM - Cloud private In-House

Cloud All-In-One: il modello cloud “tutto in uno” concentra tutte le parti del CCM, unisce le caratteristiche del modello precedente del fornitore di servizi e di orientamento al servizio al modello delle cloud private In-House. L'unica differenza è che sono presenti aree sovrapposte, sia sviluppate internamente che esternalizzate, colorate in viola

scuro. Il resto del cubo è evidenziato in viola chiaro ad eccezione della cloud interna (figura 2.10).

Questo modello è indicato per le grandi aziende ed è indicato per consolidare diverse attività e strategie (ad esempio SaaS complete); le piccole e medie imprese non sono indicate per questo sistema, a meno che non si uniscano per formare un'ecosistema.

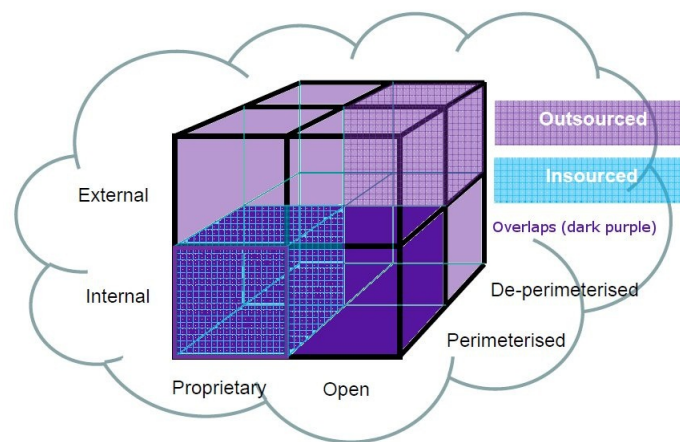


Figura 2.10: CCM - Cloud All-In-One

Risorse e servizi One-Stop: il modello ha le stesse caratteristiche dei provider di servizi, ad eccezione che questo modello ha bisogno di un impegno congiunto di servizi in-house e esternalizzati. Gli attuali provider di servizi sono in prima fila rispetto alle community clouds. Anche se esiste una community cloud, deve essere in un pubblico dominio per utenti limitati, e in questo senso, sono presenti più su cloud esterne che interne (figura 2.11).

Questo modello è consigliabile per le partnership aziendali e le comunità accademiche, può dare benefici tramite la collaborazione. Le organizzazioni e i membri che partecipano a questo modello devono contribuire attivamente, infatti, se non gestito bene, si può finire in altri modelli di business.

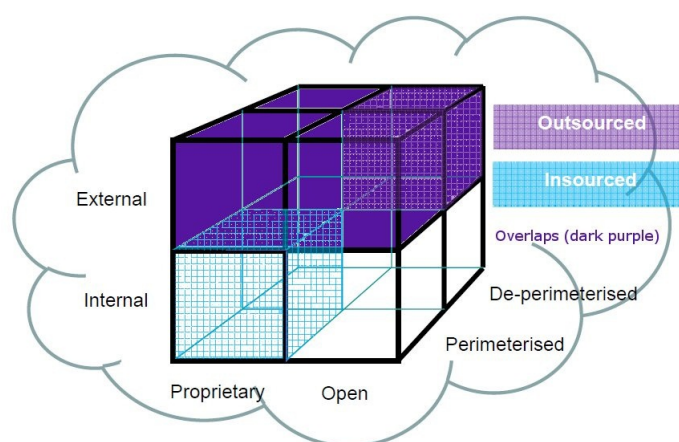


Figura 2.11: CCM - Risorse e servizi One-Stop

Cloud governative: questo modello di cloud è disponibile sia per istituti accademici che per le aziende, tuttavia gli scopi e le direzioni di ricerca per i due gruppi non sono sempre le stesse. Se i governi finanziano settori privati, sono considerate come esternalizzazioni, e prendono la parte a sinistra del cubo. Quando i governi finanziano istituti accademici, i quali necessitano di lavori di ricerca e sviluppo interno, quindi prendono la parte destra del cubo. Guardando poi ai risultati delle ricerche dei due lati, si potrebbe trovare una soluzione comune, ibrida, ed entrambe le soluzioni si sovrapporrebbero al centro, evidenziato di viola scuro, come mostrato in figura 2.12.

I governi possono investire grosse cifre e questo è un beneficio per progetti che richiedono ampia ricerca e sviluppo, risorse e personale altamente specializzato. Solo i governi benestanti possono permettersi questo modello e, solitamente, vengono selezionate solo aziende ed università di primo piano.

Venture capitals: hanno lo stesso approccio del modello delle cloud governative, ad eccezione delle cloud esterne, di tipo open e non perimetralizzate, non è solo un approccio in-house ma anche un approccio integrato. Il motivo è dato dal fatto che gli investitori tendono a pensa-

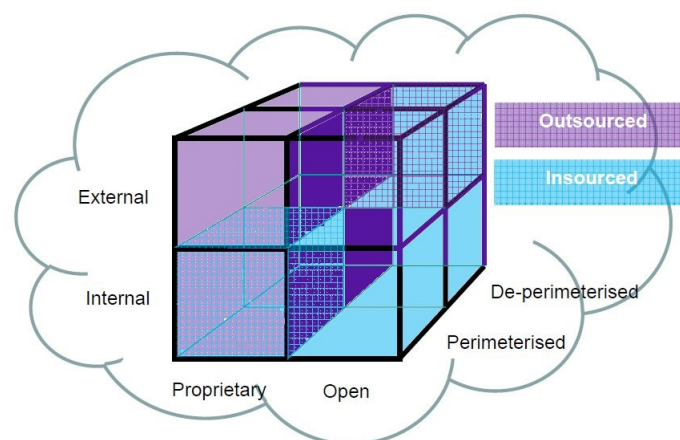


Figura 2.12: CCM - Cloud governative

re che un progetto cloud di successo non sia rilevante solo per le aziende investitrici, ma anche per un gruppo di utenti più ampio (ad esempio Ubuntu e Parascala). Sono presenti più aree sovrapposte rispetto alle cloud governative, inclusa l'area in alto a destra. Queste cloud esterne possono essere esternalizzate (ad esempio Ubuntu e EC2 di Amazon, oppure i servizi di supporto di Ubuntu) o sviluppate internamente (gli utenti possono scegliere anche le cloud private di Ubuntu). L'area rimanente in basso a destra rappresenta l'area di ricerca e sviluppo (come mostrato in figura 2.13).

Si possono ricevere vantaggi essenziali per la sostenibilità, è un modello consigliato alle start-up o le organizzazioni in crisi economica. Entrare in questo sistema può essere, tuttavia, un processo lungo, senza una garanzia per ottenere qualcosa.

Intrattenimento e social network: le attuali aziende che si occupano di intrattenimento e social network si focalizzano sul Software-as-a-Service, e sono solitamente soluzioni di tipo proprietario e esternalizzato. Si occupano di un cubo all'interno del modello (quello in viola chiaro mostrato in figura 2.14), nonostante ciò questo modello ha il maggior numero di utenti, che potenziano i servizi, pubblicità e

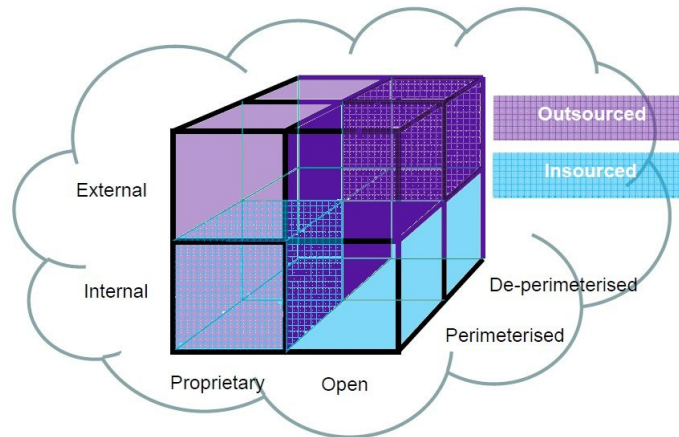


Figura 2.13: CCM - Venture capitals

vendita di prodotti.

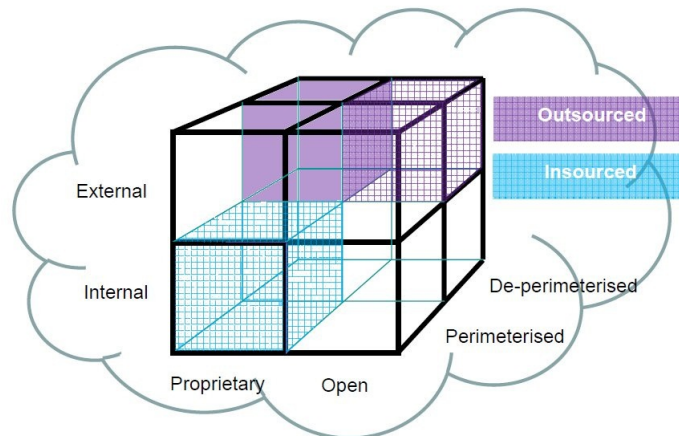


Figura 2.14: CCM - Intrattenimento e social network

2.5 Hexagon Model

I modelli di business sul cloud computing sono una nuova area emergente, un solo modello non può rappresentare pienamente il miglior modello di business.

Nella letteratura attuale sono presenti molti modelli di business in cui emergono 5 elementi essenziali per un modello di successo. Si tratta di volumi elevati o livelli di fiducia nei consumatori, investitori, popolarità, valutazione di mercato e innovazione. L'Hexagon Model, proposto dall'Università di Southampton[18] e basato sul libro "L'arte della guerra" di Sun Tzu, riprende questi fattori e aggiunge un sesto elemento, mancante negli altri modelli di business, il fattore "Get the Job Done"⁵ (GTJD); questo fattore indica se il servizio può risolvere i problemi dei propri utenti, e se le soluzioni offerte sono pienamente pertinenti al servizio cloud. Il GTJD ha anche bisogno della riduzione dei rischi. Questo fattore è basato sulla base di casi di studio e "peer reviews"⁶, sotto forma di indagini ed interviste.

I sei elementi di questo modello sono divisi in coppie di fattori:

- Persone (consumatori ed investitori)
- Business (popolarità e valutazione)
- Job done e varianza del lavoro (GTJD e innovazione)

ogni coppia è nella posizione opposta rispetto all'altra come mostrato in figura 2.15.

Il GTJD include anche l'attività a rischio nel caso in cui il loro modello di sostenibilità fosse abbastanza solido. Un altro aspetto per il rischio

⁵Portare a Termine il Lavoro

⁶La Revisione paritaria indica la procedura di selezione degli articoli o dei progetti di ricerca effettuata attraverso una valutazione esperta eseguita da specialisti del settore per verificarne l'idoneità alla pubblicazione scientifica su riviste specializzate o, nel caso di progetti, al finanziamento degli stessi.

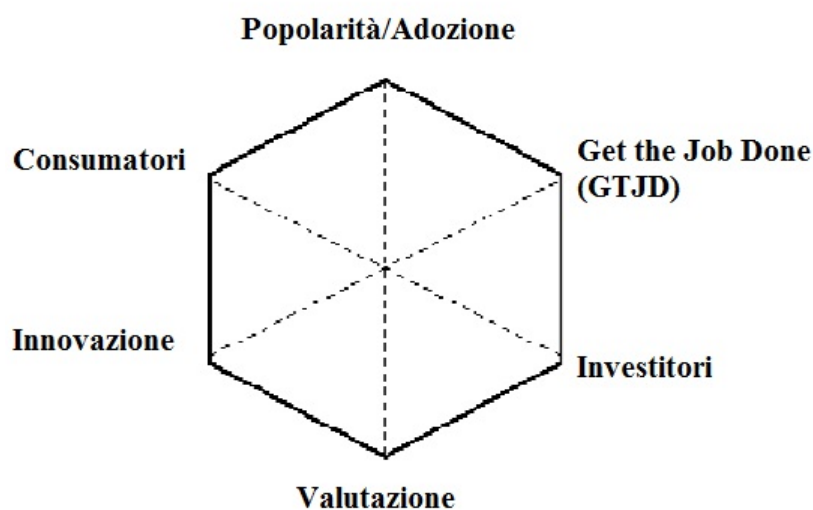


Figura 2.15: Hexagon Model

è se i dati presenti sul servizio cloud possono avere implicazioni di sicurezza per le organizzazioni del cliente.

Nel cloud computing, popolarità, valutazione e anche innovazione tendono ad essere proporzionali a vicenda. Questo è evidente nel caso di Google, Amazon, Facebook ed Apple; essere innovativi li aiuta ad essere leader nel cloud. La differenza è anche la disponibilità di un apposito fornitore globale di servizio sia per offrire la migliore qualità e facilitare l'uso, oppure per offrire un servizio unico e seguendo altri esempi seguiti da altri.

I punteggi di ciascuno dei sei elementi possono formare un'area occupata nel modello esagonale che può indicare le performance di un'impresa o di un progetto, oppure anche la sua sostenibilità del business nel futuro.

Le misurazioni del GTJD sono basate su peer reviews nella forma di inchieste, interviste e pubblicazioni, e sono particolarmente utili quando i revisori sono anche gli utenti di tali servizi.

2.5.1 Esempi dimostrati tramite l'Hexagon Model

Apple e Facebook

I servizi offerti da Apple e Facebook hanno valori molto alti come popolarità, valutazione, consumatori, investitori ed innovazione; questi cinque fattori sono la chiave di forza e per questo nel modello hanno il massimo del valore (figura 2.16).

Tuttavia la natura del loro business è classificata come intrattenimento e social networking, anche se utilizzano il cloud per offrire i loro servizi, il cloud computing non orienta il loro business: utilizzano qualsiasi tecnologia che possa potenziare e rendere più “popolare” il loro servizio. Per questo motivo il fattore GTJD non viene considerato come gli altri. Il modello di business di Facebook fu incerto fino al 2009. I servizi mobile di Apple sono stati soggetti a preoccupazioni riguardanti la sicurezza, dato che le piattaforme per i loro servizi mobile non sono ideali per ospitare dati sensibili.

Col passare del tempo queste aziende sono destinate a migliorare il loro fattore GTJD.



Figura 2.16: Hexagon Model: Apple e Facebook

Amazon

Amazon è un'azienda leader nell'offerta di servizi Infrastructure as a Service, e molte imprese hanno seguito un modello di business simile a quello di Amazon. Nel diagramma totalizzano il punteggio massimo per quanto riguarda popolarità e consumatori; hanno comunque un punteggio alto, con la possibilità di migliorarsi ulteriormente, per i fattori investitori, innovazione e valutazione che dipendono dalle performance del loro modello di business cloud. Alcuni peer review indicano che i servizi offerti sono una piattaforma ideale per esperimenti e backup, il fattore GTJD ottiene un punteggio più basso dati alcuni problemi di hack verificati nel tempo (figura 2.17).

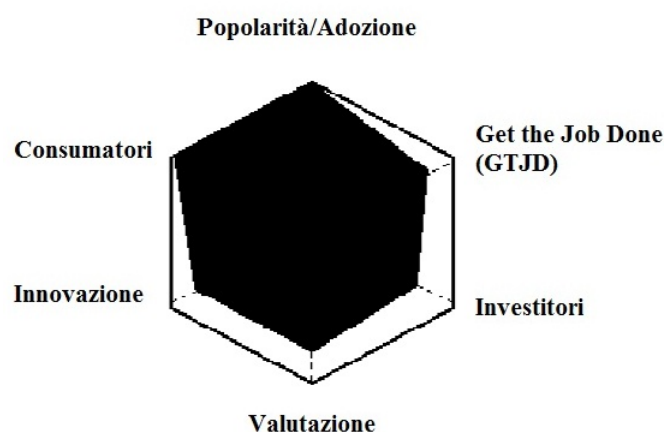


Figura 2.17: Hexagon Model: Amazon

Google

Google ottiene punteggi alti in consumatori, popolarità e investitori come specchio dei loro punti di forza. La valutazione di mercato di Google era già alta prima che intraprendessero progetti cloud, hanno quindi la possibilità di migliorare ulteriormente i propri servizi.

I servizi di Software-as-a-Service sono facilmente accessibili e offrono una vasta varietà di servizi, aperti a tutti. Il motivo per cui il fatto-

re GTJD non è alto è dato dai fattori di non-rischio (ad esempio le considerazioni negative sulla privacy e riservatezza dei dati che alcuni utenti danno). Per cercare di risolvere il problema Google ha lanciato il “Data Liberation Front”[19], un sistema che permette di cancellare qualsiasi dato dell’utente presente nei servizi di Google.

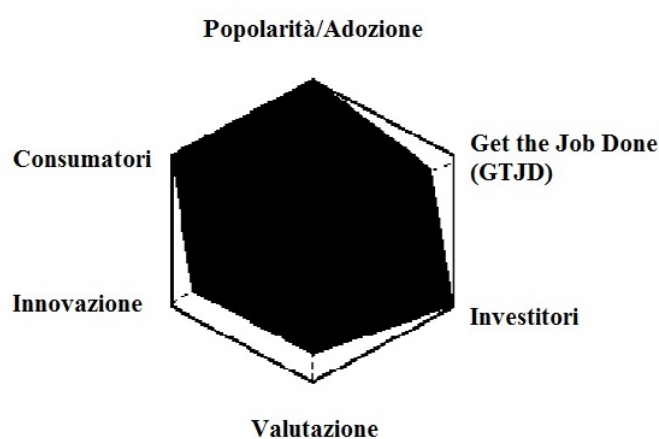


Figura 2.18: Hexagon Model: Google

Cloud private

Una cloud privata è un servizio cloud costruito e sviluppato all’interno dell’impresa e accessibile solamente dagli utenti interni, solitamente per motivi di sicurezza dei dati. I fattori innovazione e GTJD sono sicuramente alti, totalizzando un punteggio basso per tutti gli altri fattori (figura 2.19). Avere innovazione e GTJD alti è fondamentale per le fasi iniziali di un servizio cloud, le altre aree non sono importanti in queste fasi, tuttavia, col passare del tempo, consumatori, investitori, popolarità e valutazione interna devono migliorare il loro punteggio.

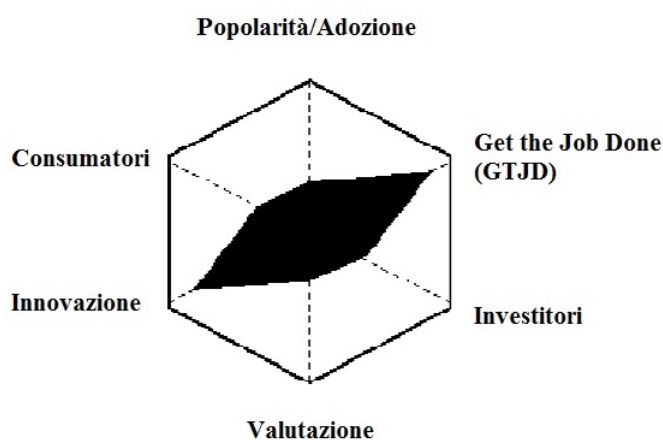


Figura 2.19: Hexagon Model: Cloud Private

2.6 Comparazione tra i modelli

Il Cloud Cube Model è utilizzato per fornire linee guida su come le aziende dovrebbero operare nel cloud computing, e la direzione strategica in cui si dovrebbe concentrare l'attività aziendale tra la fase iniziale e gli anni successivi.

L'Hexagon Model è utile per evidenziare i punti di forza, e debolezza, delle imprese che operano nel cloud computing, in qualsiasi momento, fornendo la consapevolezza delle aree in cui queste aziende dovrebbero concentrarsi. Da questo modello emerge anche un aggiornamento rapido sulla sostenibilità, concentrandosi sulla zona occupata nel modello. Il modello esagonale funge da ponte tra il modello qualitativo (CCM) e il modello quantitativo (CAPM⁷), e aiuta le organizzazioni a evidenziare quantitativamente ciò che il CCM non può misurare; entrambi i modelli si integrano a vicenda.

⁷Il Capital Asset Pricing Model è un modello di equilibrio dei mercati finanziari

Capitolo 3

La situazione attuale

3.1 Il contesto italiano

La debole crescita della produttività continua ad essere un problema per l'Italia, che non ha aiutato il suo equilibrio nel commercio internazionale. Il nostro paese sta costantemente perdendo terreno sulla quota d'esportazione con le esportazioni nette che forniscono un contributo negativo alla crescita in ciascuno degli ultimi 6 anni.

Secondo la ricerca del CEBR[20], la crescita della domanda interna rimarrà debole rispetto al periodo pre-recessivo e sotto l'1% fino al 2015, in figura 3.1 si mostra la situazione del PIL italiano.

Nell'attuale clima economico, il cloud computing potrà diventare un fattore macroeconomico critico che sarà cruciale per permettere una crescita economica all'Italia, specialmente vista l'attuale previsione di crescita economica, il cloud potrebbe anche essere un'importante driver per gli investimenti, e potrebbe ulteriormente aiutare l'economia nazionale.

Secondo l'analisi fatta dal CEBR, i benefici economici del cloud computing nell'economia italiana dal 2010 al 2015 toccherebbero il valore

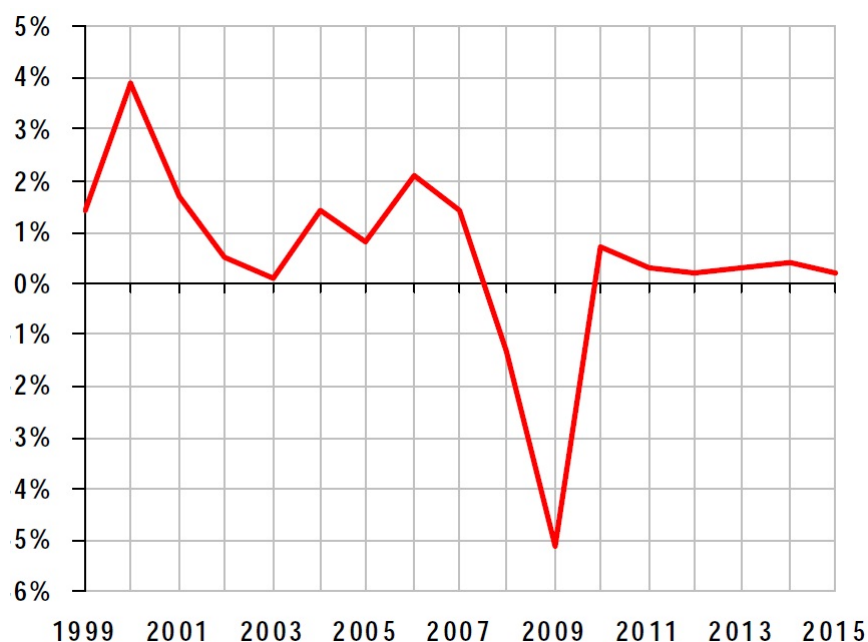


Figura 3.1: Previsione del CEBR sul PIL italiano

di 150,8 miliardi di euro, si tratta dell' 1,76% del totale del PIL italiano in un periodo di 6 anni, come mostrato in figura 3.2.

Il maggior driver per l'adozione del cloud in Italia sarà la cloud privata per il 36,7%, e il cloud ibrido per il 34,4%. Secondo la previsione l'Italia raggiungerà il 23,3% dei benefici economici nel 2015.

Gli account di cloud private saranno la più grande porzione dei risparmi sui costi in Italia durante il periodo 2010/2015, entro il 2015 il 54,4% dei costi risparmiati dall'Italia deriveranno dalle private cloud, salendo al 56,2% su base annua entro il 2015. Questi dati riflettono una futura adozione nei 4 settori chiave italiani (manifatturiero, distribuzione e negozi al dettaglio, banca e finanza, amministrativo e salute), e una adozione attuale per le aziende di medio-alto livello.

Le cloud ibride, dove saranno possibili i maggiori benefici economici, rappresentano il 32,7% dei benefici del cloud in Italia, entro il 2015 rappresenteranno il 31,7% dei benefici economici annuali. Questo è

	Privata	Ibrida	Pubblica	Totale
	€ mil	€ mil	€ mil	€ mil
Opportunità di sviluppo del business	8,092	8,977	6,925	23,995
Creazione di business	14,564	14,573	14,167	43,305
Risparmio netto totale	15,478	9,302	3,682	28,463
- Risparmi CapEx IT	7,377	11,165	11,919	30,461
- Risparmi OpEx IT (produttività)	4,431	4,931	5,171	14,533
- Risparmi OpEx IT (alimentazione/raffreddamento)	3,670	3,878	4,274	11,821
- Costi aggiuntivi del cloud (per le cloud private)	-	10,671	17,681	28,353
PIL Indiretto	17,226	18,948	18,834	55,007
Benefici economici totali	55,361	51,800	43,609	150,770
Occupazione diretta e indiretta	142.1	151.2	162.6	455.8

Figura 3.2: Previsione dei benefici del cloud computing (2010-2015)

guidato dall'alta presenza attuale e nella futura adozione nei due settori più ampi (banche, finanza e servizi di business, amministrazione, educazione e salute) mentre negli altri due settori (manifatturiero e al dettaglio) si avrà un'adozione solo delle aziende di medie dimensioni. Le cloud pubbliche contribuiranno solo con il 12,9%.

3.2 Il ruolo del CIO

Il cloud computing è il passo fondamentale nella trasformazione dell'IT da fabbrica di soluzioni personalizzate e poco flessibili, in "supply chain" elastica e di servizi.

Portare all'esterno del perimetro aziendale il possesso ed il controllo di asset strategici dell'IT non è un'operazione semplice, è essenziale definire un percorso per farci migrare gli ambienti già in produzione; vengono effettuati cambiamenti che portano l'asset IT a diventare mobile, o IT-as-a-Service.

Il motivo per cui il cloud computing viene definito un punto di discontinuità strategica è il fatto che, rispetto al passato, la nuova IT metterà al centro il servizio che l'azienda offre al cliente che lo utilizza. Di conseguenza, prima o poi, le aziende passeranno a servizi cloud, anche le aziende con un'infrastruttura IT consolidata, magari partendo da una soluzione di cloud interna, ponendo le basi per una migliore compatibilità in futuro con le opzioni cloud esterne e quindi formare una cloud ibrida. Il nuovo user non distinguerà più tra applicazioni business e consumer perchè le modalità di erogazione saranno le stesse e, nel caso in cui le funzionalità del servizio fossero insufficienti, l'utente potrebbe cambiare velocemente provider per un servizio più efficiente. Questa è un'altra caratteristica del cloud: spostarsi da un provider ad un altro con meno vincoli, l'abilità di selezione, valutazione, negoziazione con i provider diventa fondamentale; queste capacità saranno affidate al Chief Information Office (CIO), il cui scopo non sarà quello di ridurre i costi, ma di gestire i rischi e aumentare la flessibilità dell'IT.

Nell'ambito del cloud computing il CIO avrà un ruolo fondamentale nel governare i processi in modo sistemico, sarà fondamentale evitare, ad esempio, che altri settori aziendali si procurino servizi cloud in modo autonomo provocando un danno all'organizzazione aziendale. La competizione in futuro sarà sempre più fatta sui vantaggi minimi, sui costi più bassi di un'operazione, sulla velocità e produttività; se l'IT diventa un servizio, l'azienda dovrà ragionare su come utilizzare questo settore per creare "valore" al prodotto, il cloud potrà aiutare, grazie alla sua elasticità, a penetrare più velocemente nei nuovi mercati, o a lanciare rapidamente nuovi servizi.

La facilità di approvvigionamento del servizio può comportare dei rischi e occorrerà prevedere come la cloud avrà senso nella propria organizzazione, ad esempio, organizzare il trasferimento di applicazioni legate al core business; il Chief Information Officer di una Cloud IT diventerà un nuovo ruolo all'interno dell'azienda. E' fondamentale, per chi si occupa

di strategie, capire il significato del cloud computing, la possibilità di ottenere vantaggi competitivi e come le infrastrutture IT obsolete, se non aggiornate, costituiranno uno svantaggio in futuro.

Alcune imprese miglioreranno la loro produttività, altre il loro sistema decisionale, in entrambi i casi il CIO gioca un ruolo chiave, in parte business developer e in parte architetto delle soluzioni e servizi IT. Riassumendo i concetti, il ruolo del CIO sarà quello di:

- Scegliere e negoziare con i fornitori più appropriati, in un contesto globale, ove possibile.
- Promuovere la cooperazione (anche tra due servizi dell'azienda con fornitori differenti).
- Monitorare l'evoluzione delle tecnologie per assicurare che le ambizioni strategiche non si ritorcano come problemi irrisolti.
- Gestire i potenziali rischi che il cloud computing può portare (protezione dei dati, rispetto delle regole di privacy).

Al CIO e, indirettamente all'azienda, spetteranno inoltre specifiche conoscenze circa le normative e le certificazioni che i loro partner devono garantire.

Secondo un'indagine fatta da Nextvalue[1] su 100 CIO di grandi aziende italiane ed europee, lo sponsor più appropriato del cloud computing è il CIO, come mostrato in figura 3.3.

Il cloud computing è visto come declinazione di un modello di erogazione dell'IT aziendale, come un servizio il cui valore strategico è nella scelta esterna di servizi infrastrutturali e applicativi, supportata da costi variabili, per questo motivo l'ownership del cloud è nelle mani dei responsabili IT. Le altre due percentuali (Direttore generale e manager di unità di business) indicano che un cambiamento di modello IT, come quello che porta il cloud computing, deve essere largamente condiviso e venire dall'intera cultura aziendale.

Anche secondo un'altra ricerca a livello globale, effettuata da AMD[21],

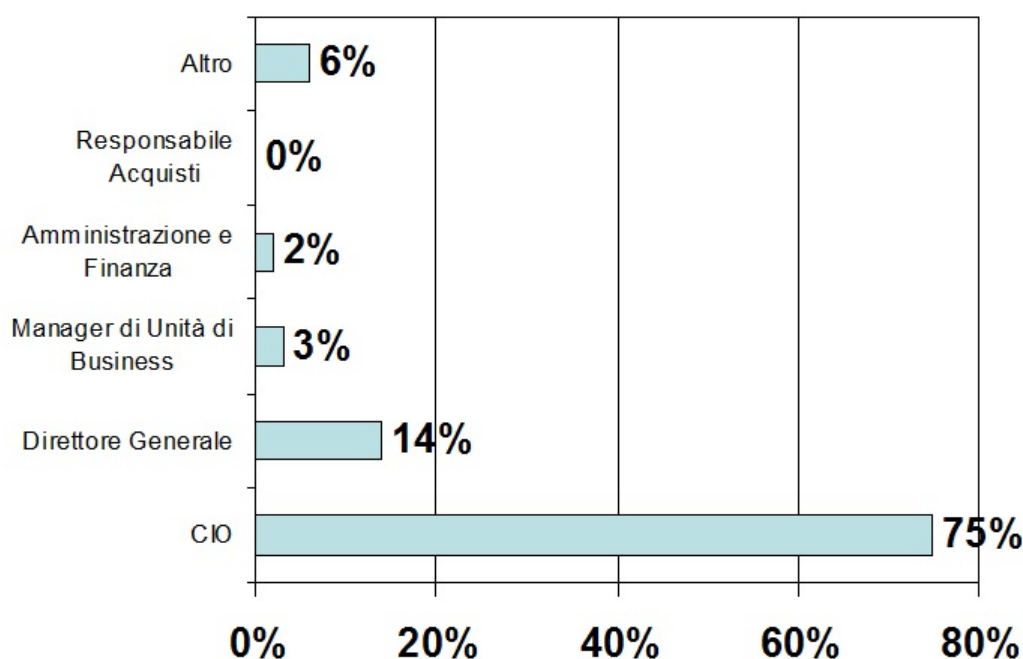


Figura 3.3: Sponsor del progetto Cloud Computing (Europa)

il trasferimento verso il cloud per una azienda che punta ad abbassare i costi e fornire un vantaggio competitivo, è una prerogativa strategica del CIO; il 51% delle aziende intervistate ha dato la responsabilità del passaggio al cloud computing al responsabile o direttore dell'IT.

3.3 Situazione italiana ed europea

La ricerca proposta da Nextvalue si sofferma soprattutto sulla situazione di adozione del Cloud Computing in Italia, in contrapposizione con la situazione europea, alcuni punti di questa ricerca sono fondamentali per descrivere la situazione attuale:

- Adozione attuale o prevista
- Evoluzione del cloud in azienda
- SaaS, PaaS e modelli utilizzati

- Principali ragioni nell'adozione del cloud computing e principali vantaggi dall'implementazione
- Principali ostacoli

3.3.1 Adozione attuale o prevista

La crisi economica è ancora presente nelle aziende italiane ed europee, il motivo per cui l'84% delle aziende italiane dichiara di non avere ancora sviluppato progetti cloud indica la mancanza di budget, nonostante l'interesse per il cloud computing sia alto. I CIO devono quindi spostare in avanti investimenti che, gli stessi CIO, ritengono prioritari ed essenziali ma che, al momento, vengono ritenuti anche non del tutto maturi e con payback non a breve. Nell'immagine 3.4 viene mostrata la situazione italiana contrapposta a quella europea, in cui si nota chiaramente lo sviluppo più avanzato a livello europeo rispetto al livello nazionale, anche se l'Europa, confrontata con Stati Uniti e Asia, ha il livello più basso di adozione, o previsione di adozione, del cloud computing. Secondo la ricerca di Red Shift Research, negli USA l'utilizzo o la previsione di utilizzo è al 74%, in Asia al 68%.

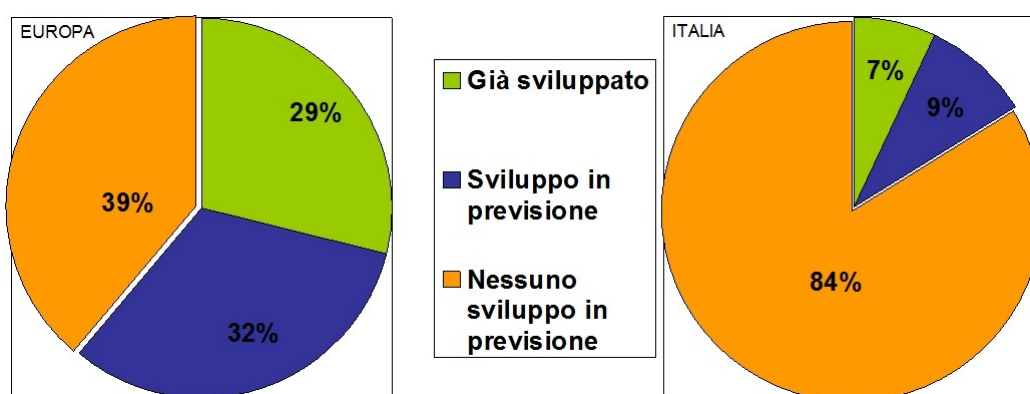


Figura 3.4: Adozione attuale o prevista

3.3.2 Evoluzione del cloud in azienda

Per quanto riguarda l'opinione sul potenziale del cloud computing, in Italia si preferisce l'adozione di soluzioni SaaS, diffusamente in azienda per il 27% e limitata in aree applicative per il 31%. Per il momento è trascurata la componente infrastrutturale (IaaS) con un 10%. La situazione europea vede comunque una buona percentuale di diffusione dei prodotti SaaS, con il 19% di applicazioni diffuse in azienda e il 25% in aree specifiche. Il 38% preferisce la componente infrastrutturale, ed è la maggiore differenza dall'Italia, insieme alla percentuale di aziende che non ritengono di diffondere ampiamente il cloud computing, in Europa il 5% rispetto all'ampio 18% dell'Italia.

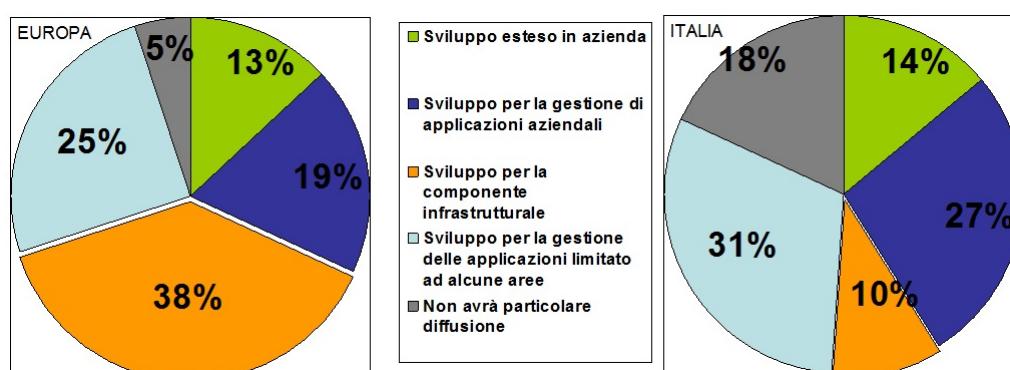


Figura 3.5: Sviluppo in azienda

3.3.3 SaaS, PaaS e modelli utilizzati

Nella ricerca vengono approfonditi i servizi SaaS che le aziende utilizzano attualmente in azienda, la situazione fotografa una differenza di utilizzo del servizio tra Italia ed Europa.

In Italia l'adozione di servizi SaaS è soprattutto di Business Intelli-

gence¹ con il 54%, Business Process Management² con il 36%, Unified Communication and Collaboration (UCC) con il 22%, Enterprise Resource Planning (ERP) e Customer Relationship Management (CRM) con il 17%. I servizi di gestione dell'Email ottengono solo il 6% ed è un dato molto interessante che mostra come una delle preoccupazioni principali delle aziende sia la sicurezza dei dati.

In Europa il quadro è molto più congruente con l'intenzione di liberare risorse attraverso questa tecnologia, le percentuali sono mediamente più alte, dimostrando una maggiore maturità a livello europeo rispetto a quello italiano. Ad esempio servizi come l'Email(74%), Calendario e Word processors (51%) sono i servizi SaaS più utilizzati, seguono servizi UCC e CRM con il 49% seguiti da altri servizi.

Quanto al PaaS (come mostrato in figura 3.6, i CIO preferiscono un ambiente in cui riversare le applicazioni operative (64%) rispetto ad un 6% che utilizza la platform per lo sviluppo. In Europa è predominante la scelta del PaaS come ambiente di sviluppo (26%) e ambiente operativo e di sviluppo (40%).

Per completare la descrizione vengono indicati i modelli di cloud computing che rispondono meglio ai bisogni dell'azienda. L'immagine 3.7 mostra che l'Europa sia molto più confidente nei riguardi del cloud e della sicurezza, preferendo la Cloud Ibrida con il 61% a differenza del 13% italiano. La confidenza verso la cloud ibrida, partendo dalla cloud privata, arriva solo col passare del tempo, e lo studio dei servizi che l'aziende preferisce mantenere internamente e non esternalizzare. L'Italia è ancora al periodo iniziale dello studio del cloud computing, preferendo la cloud privata per il 72% per motivi di sicurezza e per la

¹O BI, servizi per analizzare, raccogliere e processare informazioni strategiche

²O BPM, è l'insieme di attività necessarie per definire, ottimizzare, monitorare e integrare i processi aziendali, al fine di creare un processo orientato a rendere efficiente ed efficace il business dell'azienda. Il BPM è una via intermedia fra la gestione d'impresa e l'Information Technology

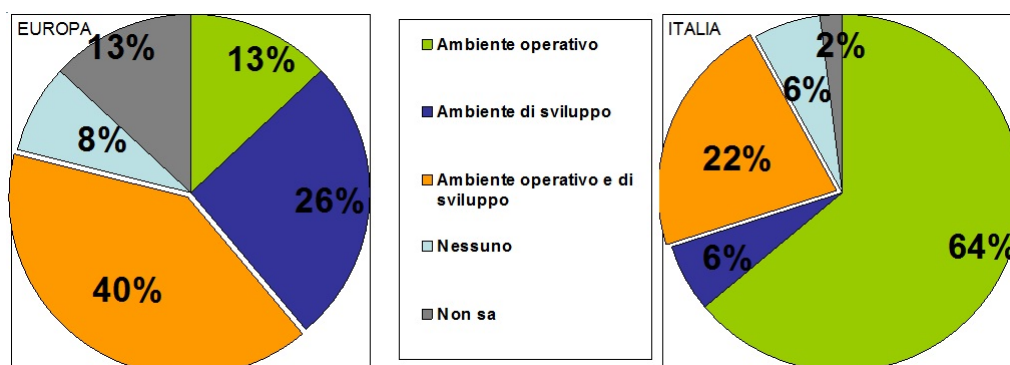


Figura 3.6: Utilizzo di servizi PaaS

paura che, esternalizzando i propri servizi/dati, l'azienda sia esposta a maggiori controlli finanziari.

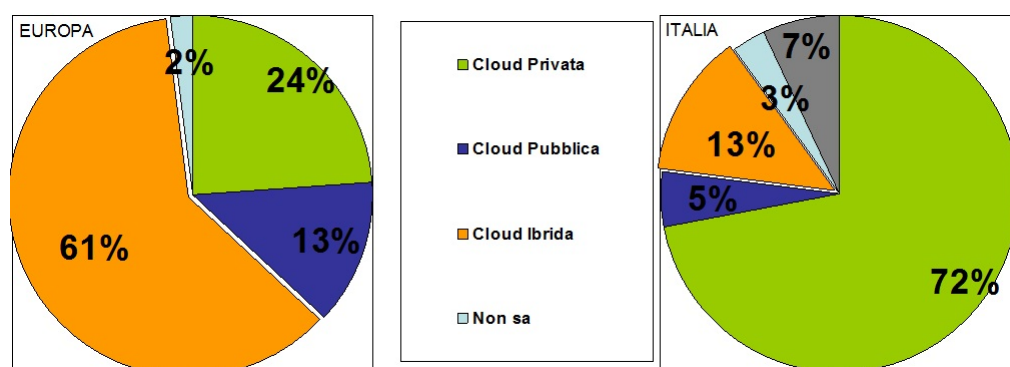


Figura 3.7: Modelli utilizzati

3.3.4 Principali ragioni nell'adozione e vantaggi attesi dall'implementazione

Dalla ricerca effettuata da Nextvalue emergono anche informazioni interessanti sulle ragioni nell'adozione e i vantaggi dall'implementazione del cloud computing. La riduzione dei costi dell'infrastruttura hardware è la prima ragione in Italia (57%) e la seconda in Europa (62%)

che mette in prima posizione la scalabilità della domanda (73%), questo dato rende chiaro come i vantaggi del cloud siano recepiti meglio in europa. Un altro motivo per cui si ha l'idea che in Europa ci siano le idee più chiare è il fatto che la percentuale delle risposte sia distribuita tra tutti gli altri indicatori, come riduzione del personale IT (44%), eliminazione di problematiche non inerenti al business (35%), accesso a competenza che l'azienda non ha intenzione di sviluppare in casa (25%), ecc...

In Italia l'attenzione è concentrata principalmente sulla riduzione dei costi, a dimostrazione del fatto che non si ha ancora una cultura sufficiente in materia.

Per quanto riguarda i vantaggi attesi dall'adozione del cloud computing si ha più equilibrio, due sono i vantaggi principali che uniscono Italia ed Europa: la riduzione e variabilizzazione dei costi correlati al software, alle infrastrutture e al personale, 42% in Italia e 71% in Europa. L'altro vantaggio atteso è la maggiore elasticità della gestione operativa, 33% in Italia e 81% in Europa. Emerge come dato in Italia il 52%, più alto degli altri fattori, delle aziende che vorrebbe avere dal cloud una più precisa valutazione del return of investment.

3.3.5 Principali ostacoli all'adozione

Nella ricerca vengono delineati 4 tipologie di ostacoli all'implementazione del cloud computing (mostrati in figura 3.8).

Tecnici: riguardanti sicurezza e privacy

Finanziari: riguardano incertezza nella determinazione del ROI e mancanza di budget

Operazionali: per la mancanza di competenze, tecnologie immature e difficoltà di integrazione dei servizi applicativi

Manageriali: riguarda la mancanza di cultura aziendale

E' molto importante notare, come scritto in precedenza, che le aziende italiane non abbiano ancora una cultura su questo argomento abbastanza ampia, indicato dal 66%, la crisi economica gioca un ruolo importante in questo fattore; in seconda posizione vengono indicati motivi finanziari e di incertezza del ROI (29%). Dal 26% dei motivi operazionali emerge che le aziende siano ancora legate a tecnologie obsolete, altamente personalizzate e sovradimensionate.

In Europa le preoccupazioni maggiori riguardano i fattori operazionali (56%) e di sicurezza e privacy (53%).

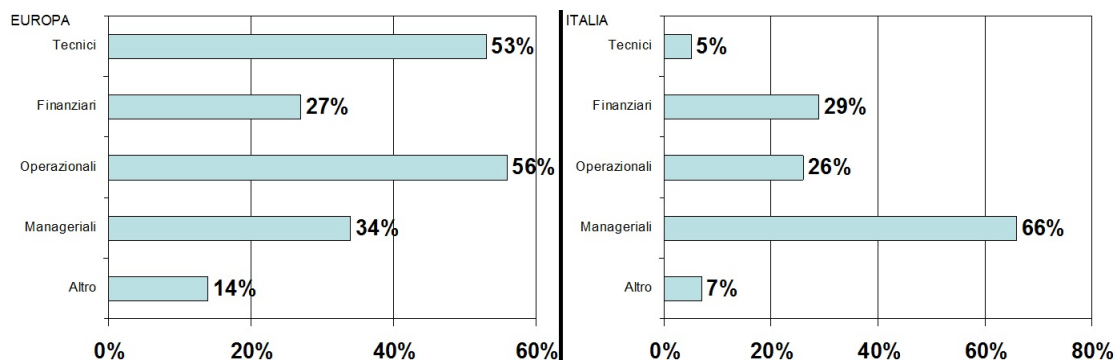


Figura 3.8: Ostacoli all'adozione del cloud computing

Questa preoccupazione sulla sicurezza si riflette anche nella ricerca fatta da Red Shift Research (in Europa, Asia, Stati Uniti), che considera i fattori che hanno spinto le aziende a non intraprendere soluzioni di cloud computing (figura 3.9)

Da questa ricerca emerge chiaramente che in Europa ci sia una consapevolezza maggiore dei benefici e delle potenzialità del cloud computing, in Italia l'interesse è alto ma le idee non sono ancora chiare, il motivo è dato dal fatto che le aziende non si siano informate approfonditamente sull'argomento, data la mancanza attuale di liquidità. Con i giusti investimenti e l'avvicinamento dei fornitori alle richieste delle aziende, l'Italia raggiungerà il livello europeo nel giro di un anno, non meno,

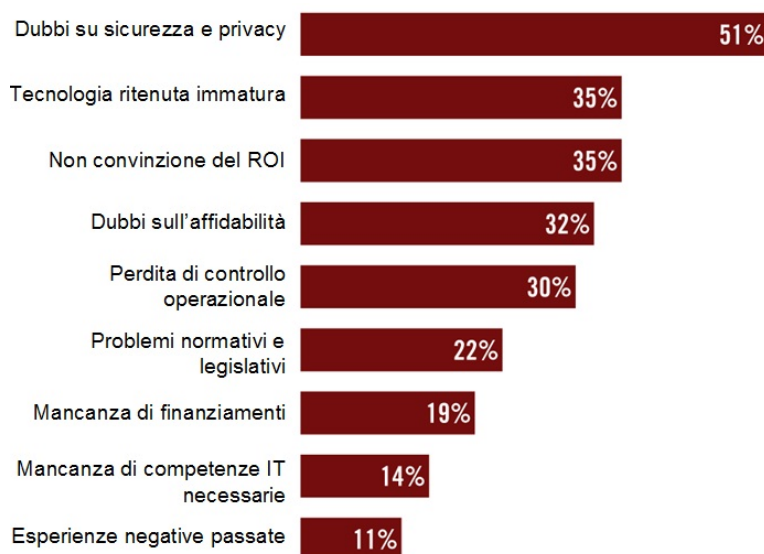


Figura 3.9: Ostacoli all'adozione del cloud computing (Asia, Europa, USA)

saranno necessarie anche normative che permettano di semplificare il trasferimento dei dati.

3.4 Convenienza del cloud computing

Una delle ragioni principali dell'interesse crescente delle aziende nel cloud computing è l'idea che, utilizzando le offerte proposte dalle cloud pubbliche, si possano ridurre drasticamente i costi IT. Esaminiamo quindi, modello per modello, i benefici economici, visti con gli occhi di un'utente, che il cloud computing può portare.

3.4.1 IaaS

Al momento, utilizzando i servizi EC2 di AWS, la spesa minima per un'ora di risorse computazionali, minime, è di 0,10\$ all'ora, e lo stesso prezzo per Gbyte al mese, il costo di utilizzo di server con maggiori

prestazioni, o maggiori capacità sono più alte. Un fattore importante per fare “economia nel cloud” riguarda il modo in cui la capacità hardware è pianificata ed acquistata, dal punto di vista dell’utente, il cloud computing dà l’illusione di poter accedere a risorse potenzialmente infinite, con l’abilità di aggiungere, o togliere, capacità di calcolo quando necessario, pagando solo quando si utilizzano.

Utilizzando una cloud pubblica si evita di dover pianificare il carico dei picchi e si convertono i costi fissi in costi variabili eliminando gli sprechi (da CaPex ad OpEx). Il discorso è differente per quanto riguarda un datacenter privato, in cui senza un’adeguata scala si hanno poche opportunità di ammortizzare le capacità attraverso le differenti applicazioni, ritornando così in situazioni precedenti in cui si hanno utilizzazioni basse del 5-20%.

Gautam Shroff[22] dà un chiaro esempio della differenza di spesa tra due tipi di server, uno in-house e l’altro cloud. Viene utilizzato un server con il servizio cloud Amazon EC2 con 8 unità di calcolo, 15 GB di memoria e uno storage di 1600 GB; Il costo all’ora per utilizzo di CPU è di 0,68\$. Ora mettiamolo a confronto con un server, da utilizzare in-house, con caratteristiche simili (server x86 con 3 CPU quad-core, 12 GB di memoria e 300 GB di storage) al costo di 9500\$.

Naturalmente il costo iniziale sarà di 0 per la soluzione cloud computing e di 9500 per la soluzione in-house, lo scopo dell’esempio è quello di mostrare i costi di gestione per un periodo di 3 anni (o 26260 ore). In figura 3.10 si mostrano i risultati del test: il costo orario di utilizzo di un server in-house è di 36 centesimi orari, o 3 centesimi per core orari (3 quad-core equivalgono a 12 core).

Per quanto riguarda la soluzione cloud il prezzo core/ora è di 0,085 centesimi ($0,68/8$ dato che si utilizzano 8 core), il quale è 2,82 volte maggiore rispetto al server in-house, anche se il numero di core è differente la soluzione di EC2 scelta è 1,88 volte superiore.

Considerando ora l’utilizzazione si nota che la soluzione in-house è pe-

	Server In-house	Server Cloud
Costi di Aquisizione	\$ 9600	
Costi/h (durante i 3 anni)	\$0,36	\$0,68
Prezzo: Cloud/In-house	1,88	
Efficienza	40%	80%
Costo/Efficacia-h	\$0,90	\$0,85
Alimentazione e raffreddamento	\$0,36	
Gestione dei costi	\$0,10	\$0,01
Costi totali/Efficacia-h	\$1,36	\$0,86
Rapporto dei costi: In-house/Cloud	1,58	

Figura 3.10: Differenze tra Cloud e In-house

santemente sottoutilizzata, al 40%, mentre per il cloud computing, la possibilità di scalare in alto e in basso permette un'utilizzazione mediamente dell' 80%. Adeguando l'efficacia ai costi per ora si ottiene un prezzo simile al cloud (90 centesimi), se aggiungiamo i costi di alimentazione e raffreddamento (più o meno 36 centesimi all'ora) e i costi di gestione dei server (10 centesimi all'ora) emerge un vantaggio della soluzione cloud rispetto alla soluzione in-house.

Questi calcoli vengono effettuati in previsione di un datacenter di grandi dimensioni, con efficienza al 40%, datacenter di dimensioni medie o piccole hanno range di efficienza del 20%, aumentando così la convenienza del cloud computing.

3.4.2 PaaS

Il modello PaaS può portare vantaggi economici se comparato ad una certa classe di applicazioni IaaS. Un'applicazione Web che necessita di essere sempre disponibile, in cui gli accessi al servizio non sono prevedibili e possono variare rapidamente, devono avere, in ambito IaaS, un numero minimo di server che ne garantiscano l'accessibilità, mentre, per quanto riguarda il modello PaaS, questo tipo di applicazione può essere raggiungibile senza alcun costo. Non appena ci saranno accessi si inizierà a pagare il servizio e, un'applicazione ben progettata può

soddisfare la domanda automaticamente, non tutti i servizi prevedono questa opzione anche se in mancanza di accessi, il costo sarà molto basso.

Un'applicazione web con variabilità di accessi tramite un modello PaaS è più conveniente, a condizione che l'applicazione sia costruita per i formati di dati non standard forniti da queste piattaforme (ad esempio Google App Engine o Microsoft Azure), per applicazioni back-end più pesanti lo IaaS è più appropriato.

3.4.3 Le possibilità per le PMI

Il cloud computing offre sicuramente importanti vantaggi economici, ma non tutte le aziende hanno la possibilità di ottenere economie di scala come le grandi aziende. Affidare alle nuvole i servizi IT, per molte aziende, in questo periodo di crisi economica è anche, e soprattutto, un'importante opportunità di risparmio e flessibilità. Proprio le Pmi, poi, grazie a infrastrutture IT non consolidate nel tempo e all'assenza di policy strutturate, nell'accedere a questi servizi e applicazioni online hanno la possibilità di integrare il tutto in tempi molto più brevi e con ritorni molto più immediati.

Le preoccupazione delle aziende non riguardano solo sicurezza e privacy, questo timore è in forte calo con la conoscenza dei servizi, ma anche la rivoluzione che il cloud computing porta all'interno del proprio settore IT: molte aziende hanno investito nell'acquisizione di server e servizi altamente personalizzati, e in un periodo di crisi economica, in cui sono costrette a tagliare in qualsiasi settore, preferiscono evitare investimenti in nuove tecnologie, anche se permetteranno di tagliare alcune spese. Le PMI italiane non rivoluzioneranno il proprio sistema ora, ma passeranno gradualmente verso soluzioni cloud, prima con servizi di private cloud per poi selezionare i servizi da esternalizzare in una public cloud,

formando così una cloud ibrida (come mostrato in figura 3.11).

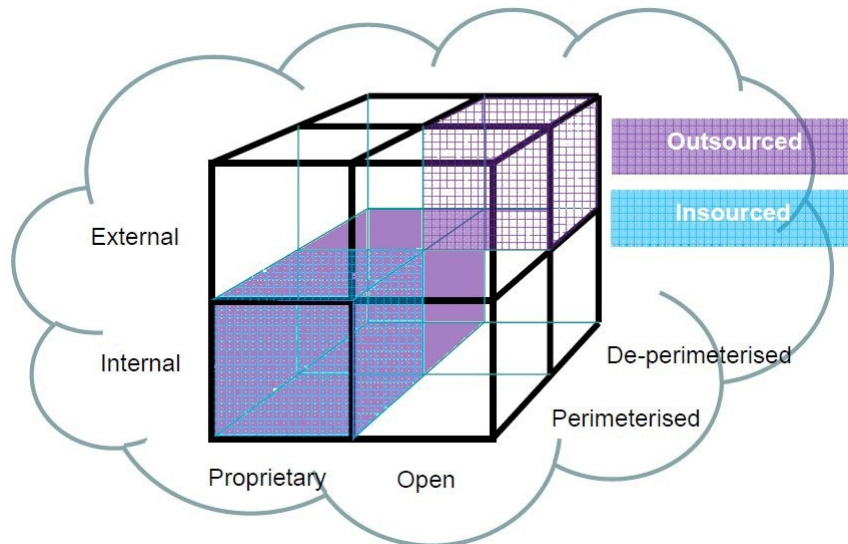


Figura 3.11: Un modello di business per le PMI

Nell'immagine, si descrive una situazione in cui l'azienda lascia i servizi che fanno parte del proprio core business nella cloud privata, utilizzando la cloud pubblica per altri servizi aziendali, come E-mail, CRM, SCM, ecc..., formando così una cloud ibrida. Entro il 2015, secondo uno studio fatto da Ipanema, il 66% delle aziende effettuerà la migrazione sulla nuvola e utilizzerà massivamente il cloud, soprattutto ibrido, tanto dal lato networking quanto per l'erogazione di applicazioni. Un'altra importante preoccupazione, da risolvere per permettere un maggiore interesse delle aziende, sarà quella di garantire le prestazioni e la connettività: la lentezza delle connessioni non permetteranno un QoS adeguato per permettere di sfruttare al massimo questa tecnologia. Per quanto riguarda le prestazioni, i fornitori di servizi cloud stanno lavorando per migliorare il proprio servizio e offrire un servizio che sia economicamente appropriato anche alle piccole medie imprese. Il cloud sarà, volenti o nolenti, il futuro dell'IT, potrà rappresentare

un nuovo modo di porsi sul mercato ed aprire numerose possibilità di business che prima erano a solo uso e consumo dei grandi player, ma il rovescio della medaglia c'è. Il cloud può rappresentare anche la rovina per un'azienda, se essa vi si lancia senza prendere le giuste precauzioni e senza, soprattutto, capire che senza un nuovo modello di management, il cloud non solo non servirebbe a niente, ma potrebbe rivelarsi pericoloso.

Conclusioni

Il cloud computing segnerà il futuro dell'information technology, e di conseguenza il futuro degli investimenti aziendali.

Nonostante le dichiarazioni di Richard Stallman[23], uno dei principali esponenti della Free Software Foundation, che definisce il cloud computing come: “Una stupidaggine. Anzi, peggio di una stupidaggine, una campagna di marketing”, il cloud porterà vantaggi economici e gestionali. Sarà fondamentale, da parte dei vendor di questi servizi, offrire sempre più garanzie dal punto di vista della sicurezza e continuità dello stesso. Per quanto riguarda la situazione italiana, sarà fondamentale un investimento, a livello nazionale, sulla connettività, per garantire alle imprese di affrontare, con meno preoccupazioni, questa tecnologia per cui una connessione veloce e continua è fondamentale.

Telecom ha lanciato la sua “Nuvola Italiana” offrendo servizi di cloud computing alle imprese, al momento disponibili per le grandi e medie imprese; col passare del tempo l'offerta dei vendor dovrà prevedere servizi che incoraggino sempre di più anche per le piccole imprese.

La crisi economica, al momento, non consente alle aziende, soprattutto alle PMI, di affrontare gli investimenti e i costi per trasferire i servizi nel cloud. Da varie ricerche e statistiche emerge una situazione in cui le aziende non hanno ancora una cultura sufficiente per affrontare questo tema, ma l'interesse su questo tema è in costante aumento, come mostrato in una ricerca della School of Management del Politecnico di Milano[24]. Da questa ricerca emerge che i settori di aziende maggior-

mente interessati sono media, informatica e servizi alle imprese che si trovano più frequentemente a gestire importanti volumi di dati e che richiedono elevata flessibilità di utilizzo, mentre l'interesse delle aziende che offrono servizi finanziari, assicurativi e di commercio è maggiore per gli applicativi di business intelligence che richiedono maggiore capacità elaborativa.

Al momento le PMI che hanno dimostrato interesse per soluzioni cloud intendono valutare l'adozione di un pacchetto gestionale semplice a supporto dell'amministrazione e della contabilità, affidandosi quindi al cloud per servizi come Unified Communication and Collaboration, fatturazione elettronica e dematerializzazione.

Secondo molte ricerche e previsioni, il 2015 sarà l'anno del definitivo passaggio al cloud computing da parte di molte imprese, in cui si prevede che due aziende su tre utilizzeranno servizi sulla nuvola.

Bibliografia

- [1] NextValue, Cloud Computing un anno dopo. CIO italiani e CIO europei a confronto, 2010. Reperibile al sito <http://www.slideshare.net/nextvalue/nextvalue-ricerca-cloud-computing-in-italia-e-in-europa-ed-2010>
- [2] Peter Mell, Timothy Grance (2009), *The NIST Definition of Cloud Computing*, 2009. Reperibile al sito <http://csrc.nist.gov>.
- [3] Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy H. Katz, Andrew Konwinski, Gunho Lee, David A. Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, Matei Zaharia, *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*, 2009.
- [4] Wikipedia, John McCarthy. Reperibile al sito http://it.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy.
- [5] IBM, *Autonomic Computing: IBMs Perspective on the State of Information Technology*, 2001. Reperibile al sito http://www.research.ibm.com/autonomic/manifesto/autonomic_computing.pdf.
- [6] F. Ferrazza, *Cavie stop, c'è il PC*, L'Espresso, 21 Aprile 2005.
- [7] S. Romagnolo, *Grid computing: un prezioso alleato informatico per la ricerca*, 2007. Reperibile al sito <http://www.torinoscienza.it>
- [8] VMEngine, *Cloud Computing, opportunità per la crescita e lo sviluppo - Economia, numeri, mercato, fattori di convenienza per le PMI*, 2010.

-
- [9] Kumar R., *Important Power, Cooling and Green IT Concerns*, Gartner Report, 2007.
- [10] Murugesan S., *Harnessing Green IT: Principles and Practises*, IT Professional, Vol. 10, 2008.
- [11] Eugenio Capra, *Il Green IT e la sfida della sostenibilità*, 2010.
- [12] Chorafas Dimitris, *Cloud Computing Strategies*, CRC Press, 2011.
- [13] Siegele, L. *Let It Rise: A Special Report on Corporate IT*, The Economist, ottobre 2008.
- [14] Animoto, *Amazon.com CEO Jeff Bezos on Animoto [online]*, aprile 2008. Reperibile al sito <http://blog.animoto.com/2008/04/21/amazon-ceo-jeff-bezos-on-animoto/>.
- [15] Jericho Forum, *Cloud Cube Model: Selecting Cloud Formations for Secure Collaboration*, versione 1.0, aprile 2009. Reperibile al sito <https://www.opengroup.org/jericho/>.
- [16] Jericho Forum, *Jericho Forum Commandments*, versione 1.2, maggio 2007. Reperibile al sito <https://www.opengroup.org/jericho/>.
- [17] Chang V., Wills G., De Roure D., Bacigalupo D., *A Categorisation of Cloud Computing Business Models*, School of Electronics and Computer Science, University of Southampton, 2010.
- [18] Chang V., Wills G., De Roure D., *A Review of Cloud Business Models and Sustainability*, School of Electronics and Computer Science, University of Southampton, 2010.
- [19] Reperibile al sito <http://www.dataliberation.org>.
- [20] Centre for economics and business research, *The cloud dividend: part one, the economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA economy*, dicembre 2010.
- [21] Red Shift Research, *Adoption, Approaches & Attitudes, The future of cloud computing in the public and private sectors*, giugno 2011.

-
- [22] Gautam Shroff, *Enterprise cloud computing, technology, architecture, applications*, 2010.
- [23] The Guardian, *Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman*, 29 settembre 2008. Reperibile al sito <http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>.
- [24] Lineaedp PMI, *Cloud, UCC e fatturazione elettronica crescono nelle PMI*, 4 luglio 2011. Reperibile al sito <http://www.lineaedppmi.it>.