

Analisi strategica del modello cloud, inteso come possibile innovazione di servizio e di processo per le imprese

Marco Remondino

Sommario: 1. Introduzione - 2. La nascita del Cloud Computing: l'esigenza - 3. Gli attori principali nel modello cloud - 4. Diffusione del modello e fattori frenanti - 5. Privacy, controllo dei dati e normative - 6. Implementazione reale e tipologie di cloud - 7. Potenzialità per le imprese e possibili servizi cloud - 8. Dinamiche implementative, collaborative e di internazionalizzazione - 9. Conclusioni

Abstract

The natural and quick technological evolution suggests the evidence that the classical vision of Information and Communication Technology (ICT) within enterprises needs to be continuously updated, in order to reach or keep a strategic competitive advantage.

In particular, the final users and the enterprises can now use some ICT services in a different way from the past, along with the so called "cloud" model: it's now possible to move data and information towards Data Centers located around the World and use remote and potentially outsourced services to access them. This can bring advantages in terms of data management costs and efficiency of service.

This paper analyzes some implications of cloud computing from a managerial point of view. The model is interpreted as a service innovation, where it comes from external providers, but also as a process innovation, in case the adoption of the new model could modify knowledge organization and management within the enterprise, thus bringing changes in efficiency and costs for the ICT or even favoring new strategies.

For this purpose some of the costs and benefits of the model are analyzed in a qualitative way and some links are drawn with collaborative strategies and internalization of enterprises. On the other side, in a dialectic way, also the possible threats will be discussed, along with normative limits and those points that, for now, are still partially unclear.

Parole chiave: Cloud computing, innovazione, lavoro collaborativo, reti d'impresa, costi e benefici

1. Introduzione

Nell'attuale contesto economico, sociale e tecnologico, in rapidissima evoluzione, la *governance* dell'impresa deve fronteggiare cambiamenti strategici ed adattamenti organizzativi di notevole portata, spesso indotti dalla disponibilità di innovazioni in grado di modificare radicalmente il punto di vista del management.

Con crescente frequenza, le modalità di creazione del valore sono incentrate sulle innovazioni di servizio e/o di processo, anziché su quelle – più classiche e spesso più facilmente identificabili – di prodotto (Cinquini et al., 2011).

Se il concetto stesso di "innovazione" implica e sottende rischiosità, incertezza e complessità, tali fattori vengono ulteriormente amplificati quando certe innovazioni comportano o consentono anche modificazioni alle modalità di operare di un'impresa ed all'insieme sociale ed umano delle sue strutture e procedure organizzative (Schumpeter, 1971; Farquhar et al., 1994).

E' frequente che innovazioni di tipo tecnologico, inizialmente poco utilizzate e comprese soltanto da pochi addetti ai lavori, possano con il tempo diffondersi e rientrare nella quotidianità, sia delle imprese, sia degli individui (Burkman, 1987; Farquhar et al. 1994; Rogers, 1995). Nel contesto delle imprese, ciò avviene soprattutto quando l'innovazione risulta utile a risolvere un problema esistente e riconosciuto, oppure ad apportare maggiore efficienza ed efficacia operativa e strategica (Farquhar et al., 1994).

Nell'ambito delle innovazioni tecnologiche, risulta chiaro che, almeno negli ultimi venti anni, il processo di evoluzione dell'informatica e dell'elettronica abbia con impeto mutato il modo di lavorare e di interagire con gli altri. Ciò che oggi è necessario e comune per le imprese, nella loro gestione ordinaria e quotidiana, come ad esempio computer, cellulari, rete internet, un tempo costituiva potenzialmente un elemento portante per una strategia atta a conseguire un eventuale vantaggio competitivo per i pochi che ne erano dotati.

Questo ben si innesta sulla concezione d'impresa, quale "sistema sociale complesso", in continua evoluzione e mutazione: come leggiamo in Paoli (2006), infatti, la complessità dell'organizzazione riguarda la natura dell'insieme delle relazioni sociali attraverso il quale si persegue e si ottiene l'emergenza della conoscenza necessaria ad innovare il suo indirizzo. Ne discende che il controllo dell'innovazione, inteso in senso lato, si traduce in controllo dell'evoluzione dei sistemi e della conoscenza sottostante. Innovazione vista dunque come argomento strategico forte, che incide in modo sostanziale sull'organizzazione dell'impresa, nonché sulla sua efficienza e competitività.

In senso lato, l'innovazione tecnologica può essere vista, in termini funzionali per le imprese, come innovazione di prodotto, di servizio o di processo (Shilling, 2005). Nel primo caso, l'oggetto dell'innovazione è un prodotto materiale e riguarda l'introduzione dello stesso sul mercato. Nel secondo caso, invece,

l'oggetto dell'innovazione è un servizio, dunque qualcosa di intangibile, che può essere creato dalle imprese o fornito alle imprese da parte di provider esterni. Nell'ultimo caso, invece, è una parte del processo aziendale, sia esso produttivo, organizzativo o gestionale, ad essere sottoposta a rinnovamento, tramite *Business Process Management* e/o *Business Process Reengineering* (Vom Brocke, 2010).

L'innovazione di processo richiede solitamente cambiamenti strutturali di rilievo, che potrebbero successivamente tradursi in maggior efficienza strategica o, talora, in innovazioni di prodotto o servizio. E' necessario che la gestione dell'impresa avvenga attraverso un approccio sistemico di processi interrelati tra loro (Golinelli, 2010), volti al perseguimento di un fine comune aziendale.

Non è raro dunque che un'innovazione di processo conduca, o sia parallela, a politiche di *change management*, cioè di cambiamento organizzativo e strategico all'interno delle imprese (Anderson, 2001).

Relativamente all'*Information and Communication Technology* (ICT) aziendale, le imprese, siano esse di grandi o piccole dimensioni, da tempo si trovano, dal punto di vista strategico, di contenimento costi e perseguimento di obiettivi di efficienza ed efficacia, a dover affrontare molte problematiche relative alla gestione di grandi centri elaborazione dati. Alcune delle problematiche ricorrenti sono (Siegele, 1998):

- gestione del parco macchine, in particolare terminali client
- razionalizzazione ed ottimizzazione degli spazi
- razionalizzazione della potenza elettrica
- gestione strategica del ricambio tecnologico (hardware e software)

Sembrerebbe pertanto auspicabile un ritorno graduale a filosofie operative e strategie centralizzate, dove però il cuore pulsante ed il sistema nevralgico risiedono non su un *mainframe* o *server* locale, di proprietà dell'impresa ed interno ad essa, né tanto meno su un terminale utente o un *personal computer*, bensì su uno o più server remoti, gestiti da fornitori del servizio specifici e ben identificati. Si configura dunque la possibilità concreta di *outsourcing* per quei servizi e quelle infrastrutture ICT, precedentemente gestiti internamente dalle imprese, cosicché concetti di "elasticità operativa" ed efficienza risultano spesso premianti (Armbrust et al., 2009). Il concetto di "cloud", che verrà più estesamente descritto nel paragrafo successivo, si muove in questo senso; esso infatti sottende la possibilità di usufruire di servizi forniti da provider esterni, per effettuare lo stesso tipo di operazioni rese disponibili dal più tradizionale ICT "in locale". E' possibile, in questo senso, parlare della nuova filosofia come un'innovazione di servizio offerto alle imprese da parte di provider esterni specializzati.

Inoltre, questa prospettiva può essere in grado anche di modificare il modo di operare dell'impresa. Le energie strategiche del management possono essere infatti distolte dall'efficientamento delle strutture ICT, che sono gestite da altri attori, esterni. Inoltre, le nuove modalità di gestione ed approvvigionamento dei

dati possono divenire funzionali in ambito di lavoro collaborativo ed internazionalizzazione delle imprese.

Allo stesso tempo, anche a causa della novità del modello, possono esistere diversi lati problematici, costituiti, in primo luogo, dal non sempre agevole accesso ad un servizio remoto e dalle questioni riguardanti la gestione di dati ed informazioni sensibili all'esterno dell'impresa stessa.

E' dunque in quest'ottica diviene interessante analizzare il modello "cloud". Esso, in quanto innovazione, è stato inserito nell'elenco degli 8 principali punti strategici di discontinuità nell'ambito del settore IT (Dimitris, 2011) e pertanto è necessario valutarne le ripercussioni sulle strategie delle imprese, per comprendere implicazioni manageriali, possibili driver competitivi, ma anche svantaggi e potenziali lacune ed inefficienze che potrebbero comprometterne i lati positivi.

2. La nascita del Cloud Computing: l'esigenza

Dal punto di vista operativo è comune che le imprese siano costrette a dimensionare le loro infrastrutture tecnologiche in funzione dei picchi operativi (molto intensi, ma limitati a periodi relativamente brevi, in genere per stagionalità o per mercati) e non in funzione dei carichi medi. Questo comporta un potenziale spreco di risorse nel medio termine e ancor di più in cicli periodali di lungo termine.

Tali esigenze, unite ad altre necessità strategiche e contingenti, hanno fornito le basi per la definizione di paradigmi alternativi per la gestione dei dati e delle informazioni, prima con il Grid Computing (Berma net al., 2003), un'infrastruttura di calcolo distribuito, utilizzata per l'elaborazione e la condivisione di grandi quantità di dati, mediante l'uso di una vasta quantità di risorse e successivamente con quella che, per certi versi, è vista come la sua naturale evoluzione, ovvero il *Cloud Computing*.

Con il termine Cloud Computing (Armbrust et al., 2009) si fa riferimento ad un insieme di nuove tecnologie e modelli che offrono all'utente uno specifico sistema di gestione, archiviazione e condivisione delle risorse ICT, le quali vengono fornite in funzione della domanda, sfruttando la rete, trovandosi potenzialmente in remoto rispetto all'utilizzatore finale. Si tratta di una tecnologia ad ampio spettro (cioè applicabile a molti settori diversi) che permette di sostituire hardware e software con collegamenti online a centri dati remoti, creando – da questo punto di vista – risparmi nei costi e nuove potenzialità per l'ICT di un'azienda privata o dell'amministrazione pubblica

Dunque, si fa riferimento ad un insieme di tecnologie e di modalità di fruizione di servizi informatici che favoriscono l'utilizzo e l'erogazione di software e la

possibilità di conservare e di elaborare grandi quantità di informazioni via Internet. Non si tratta dunque di una tecnologia in senso stretto, intesa come univoca e monadica; per tale ragione, nel seguito del presente saggio, sarà utilizzato il termine “modello” per identificare l’insieme di tali tecnologie e modalità di fruizione dei servizi.

Il cloud offre, a seconda dei casi, il trasferimento della conservazione o dell’elaborazione dei dati dai computer degli utenti ai sistemi del fornitore (Armbrust et al., 2009). Il modello consente, inoltre, di usufruire di servizi complessi senza doversi necessariamente dotare né di computer o altri dispositivi avanzati, né di personale in grado di programmare o gestire il sistema. Tutto ciò può essere demandato all’esterno, in *outsourcing*, e ad un costo proporzionale all’utilizzo reale e potenzialmente limitato, in quanto le risorse informatiche necessarie per i servizi richiesti possono essere condivise con altri soggetti che hanno le stesse esigenze.

La ricerca condotta da Vaquero (2009) porta l’autore a definire il cloud come un “*pool* tecnologico di risorse *virtualizzate*, potenzialmente facili da utilizzare ed a cui è semplice accedere”. Se si pensa alle ricadute aziendali del cloud, diviene ancor più evidente come esso non sia da considerare come una tecnologia in senso stretto, ma come un “modello di business”, basato su una serie di tecnologie, che ne costituiscono il lato strumentale. In questa accezione, dunque, il modello cloud computing diviene una sorta di metafora per le risorse computazionali (hardware e software) a cui imprese ed utenti accedono senza la necessità di conoscerne la collocazione fisica né le caratteristiche puntuali e materiali. Al centro vi è pertanto il servizio erogato e non la modalità tecnologica attraverso la quale esso arriva a destinazione. Allo stesso tempo, però, il cloud non è solamente una esternalizzazione di servizio. E’ un cambiamento di prospettiva, che consiste nel decidere, consapevolmente, di non avere il controllo diretto su certe infrastrutture (ICT), ma soprattutto sull’archiviazione e conservazione dei dati e delle informazioni che, esattamente come per le applicazioni, risiederanno su server remoti.

In questo contesto è importante anche sottolineare come il modello del cloud computing sia recente ed ancora altamente in evoluzione. Se questo è tipico delle tecnologie informatiche, diventa ancor più significativo per quelle utilizzate in ambito aziendale. Infatti, eventuali future modifiche ed evoluzioni del modello possono ripercuotersi, in modo positivo o negativo, su investimenti effettuati nei confronti di tali servizi. Allo stesso modo la descrizione di casi d’uso, tecnologie sottostanti, problemi, rischi, benefici, deve essere costantemente ridefinita dai settori pubblici e privati che ne saranno utilizzatori. Queste definizioni, attributi e caratteristiche evolveranno e cambieranno nel tempo (Mell et al., 2009).

3. Gli attori principali nel modello cloud

E' possibile distinguere quattro categorie principali di attori nel contesto del Cloud Computing: i consumatori, le istituzioni, gli integratori ed i providers (Leong, 2009).

Sia le imprese che i singoli individui sono considerati potenziali consumatori dei servizi di Cloud Computing. Mentre il mercato di massa, costituito da utenti singoli con l'interesse di uso a scopo privato, mediamente utilizzerà servizi gratuiti, le imprese normalmente optano un servizio più professionale, a pagamento, in grado di offrire maggiori livelli di garanzia e sicurezza, nonché configurabilità del servizio.

Nel contesto del cloud possono operare istituzioni governative o imprese private. Mentre l'industria Cloud globale non ha ancora un preciso canale dedicato alle istituzioni, essa tende a confrontarsi con una serie di istituzioni locali.

Gli integratori possono essere considerati come facilitatori del Cloud. Come per le imprese produttrici di software e hardware, molti providers di Cloud Computing collaborano con integratori per portare la loro competenza e servizi ai clienti. I provider fornitori definiscono partnership con gli integratori per aiutare i clienti ad effettuare la miglior scelta. L'integratore ha un ruolo fondamentale proprio nella fase in cui è necessario semplificare o adattare il modello cloud per il cliente utilizzatore.

Infine, il provider (Leong, 2009), cioè fornitore di servizi Cloud Computing possiede e gestisce Sistemi Cloud Computing per erogare servizi di vario tipo ai consumatori. Attualmente si assiste ad un mix di grandi e piccoli *players* sul mercato, ma esiste sicuramente molto spazio per nuovi entranti e per nuovi segmenti. Inoltre, è possibile ed auspicabile una razionalizzazione dell'offerta di tali servizi – e possibilmente anche sforzi di standardizzazione, come si dirà nel prossimo paragrafo – secondo quanto avvenuto in altri contesti.

Come lo stesso modello cloud, anche il contesto degli attori che operano in esso è in continua evoluzione ed espansione. Come nota Corso (2013), in particolare sul fronte degli attori che popolano il mondo dell'offerta si percepisce un sempre maggiore fermento. Ci sono gli attori più tradizionalmente posizionati, come i *component developer* che sviluppano componenti hardware e software abilitanti il cloud; i *system integrator* che configurano e realizzano soluzioni integrate con i sistemi aziendali esistenti; i service provider che realizzano e erogano servizi specifici e gli operatori del settore *telco* che gestiscono le infrastrutture di rete necessarie per erogare il servizio fino al cliente finale. Accanto a tutti questi si stanno affacciando nuovi player, con offerte pensate più specificatamente per il mondo della PMI. Si parla in questo caso dei *cloud service broker*, che configurano, aggregano ed erogano svariati servizi nascondendo la complessità al cliente. Essi si pongono come intermediari tra più fornitori di servizi cloud ed il cliente, divenendo unico interlocutore verso il cliente

stesso e semplificando ancor di più la modalità di fruizione de servizio da parte delle imprese, fornendo un sistema di *billing* integrato e dando maggior potere contrattuale alle imprese clienti. Inoltre il servizio di assistenza viene centralizzato e il broker può aggiungere ulteriori servizi a valore per l'utente finale.

4. Diffusione del modello e fattori frenanti

Analizzando il contesto attuale, è possibile accorgersi come molti servizi tecnologici abbiano connessioni, dirette o indirette, con il concetto di cloud computing: servizi di posta elettronica, condivisione di risorse remote, reti sociali. Si tratta dunque, in varie forme, di un modello che non appartiene al futuro, ma che è già da tempo presente, funzionante e coesiste con infrastrutture e servizi di *Data Center* tradizionali. Tuttavia il concetto di cloud, per molto tempo confinato a discorsi di tipo tecnologici ed infrastrutturali, sembra da alcuni anni volersi imporre anche come possibile modello a supporto delle strategie delle imprese e subentrare, almeno parzialmente, al modello IT attualmente in essere.

Il modello cloud consente di utilizzare i propri dati e le proprie applicazioni ovunque e – almeno teoricamente – senza limiti di spazio e tempo, posto che sia presente una connessione alla rete. Proprio quest'aspetto *mobile* e la comodità di poter accedere in remoto alle proprie risorse sembrano essere i fattori trainanti per la scelta di soluzioni cloud. Da una recente indagine (*Enter the Cloud, 2012*), risulta che il 59% dei *Chief Information Officer* (CIO) ed il 53% degli IT manager, ritengono che proprio questa possibilità di utilizzo in remoto dei servizi e delle risorse aziendali sia la principale motivazione che li ha spinti verso il modello cloud.

Questo stesso punto viene sottolineato da Rusconi (2013): “Capacità di interagire in modo più rapido con colleghi, sistemi informativi e clienti attraverso i propri *smartphone* e *tablet* (effetto del fenomeno *Byod, Bring your own device*) e possibilità di ottenere risposte in tempo reale in un contesto di progressivo aumento delle informazioni da gestire: questa in buona sostanza la rivoluzione in atto nelle aziende, anche nel segno del cloud”.

Inoltre la leva economica rappresenta un secondo forte elemento di spinta: il 47% dei CIO interpellati è attirato dai risparmi sui costi infrastrutturali legati alla scelta di strategie di virtualizzazione, mentre il 42% è maggiormente motivato dai risparmi sui costi operativi.

Se esistono i citati fattori che possono portare interesse per i modelli cloud, in ambito di complessità dell'impresa Paoli (2006) sottolinea però come gli schemi ricorrenti di azione tendano ad incorporare tutte le tipiche distorsioni di percezione e giudizio individuale e sociale. Emergono quindi avversioni al rischio che limitano la capacità di ricerca delle alternative. La complessità dell'organizzazione porta il management a scontrarsi con atteggiamenti mentali

che, talora, tendono ad allontanare dalla strada dell'innovazione. Questo discorso, molto generale in campo di innovazione e di change management, pare trovare applicazione al contesto del presente saggio.

Secondo l'analisi già citata (Enter the Cloud, 2012), infatti, appena l'11% delle imprese non ha rilevato alcuna barriera per l'adozione di servizi basati su modelli cloud. Il restante 89% mostra perplessità in tema privacy, sicurezza, controllo delle infrastrutture e delle piatta-forme; molti sono i dubbi anche in materia di reperimento dei dati in caso di assenza di connettività ed è diffusa la propensione a ritenere ancora troppo ridotta la preparazione delle risorse umane.

Su quest'ultimo aspetto pone l'accento anche uno studio condotto dall'Osservatorio Cloud & ICT del Politecnico di Milano (2012), il quale ha riscontrato, nel 76% delle imprese analizzate, "un atteggiamento tattico e reattivo che comporta un cambiamento nelle direzioni ICT limitato al più alla creazione di nuove competenze interne", anziché un atteggiamento proattivo.

Nello specifico, le problematiche che principalmente frenano l'adozione del cloud computing paiono essere tre: privacy, sicurezza e problemi di connettività. I CIO, solitamente caratterizzati da una visione maggiormente strategica, più che tecnologica, sono molto più sensibili alle prime due tematiche, infatti, il 52% le identifica come principali barriere di adozione contro, rispettivamente, il 38% e il 30% dei professionisti IT.

Dal citato studio, che ha contemplato interviste ad oltre 130 CIO di grandi imprese italiane e 660 Responsabili IT di piccole e medie imprese (PMI), emerge come il modello cloud sia ancora poco in uso nelle imprese con meno di 250 addetti (generalmente PMI). I dati raccolti indicano come due terzi delle grandi imprese si siano già mosse concretamente in questa direzione (56% utilizza almeno un servizio cloud e l'11% ha in corso limitate sperimentazioni), mentre il 25% si dichiarano potenzialmente interessate e solo l'8% non lo utilizzano o non hanno alcun interesse a introdurlo nel breve periodo. Nelle PMI, invece, solo il 22% dichiara di avere avviato progetti in tal senso, mentre il 2% intende introdurli nel breve e ben il 76% non ne fa utilizzo né vede prospettive nel breve termine. Questo ultimo dato, in particolare, delinea come il modello cloud, nelle PMI, sia assolutamente nelle fasi iniziali.

Diventa dunque fondamentale analizzare attentamente quali siano i fattori frenanti alla diffusione del modello; da uno studio effettuato dall'Università di Berkeley sono citati dieci ostacoli alla crescita del Cloud Computing (Armbrust, 2009). In alcuni casi, si presentano altresì le opportunità che potrebbero emergere nel caso di superamento di tali ostacoli, anche se, nella maggior parte dei casi, non nel breve termine. Segue una breve trattazione di tali problematiche.

Disponibilità del servizio. Alcuni episodi hanno dimostrato come, in seguito ad incidenti o guasti tecnici, un singolo provider di servizi cloud possa diventare un "singolo punto di fallimento". I grandi *internet service provider* utilizzano più network provider per evitare che il guasto di uno non pregiudichi il servizio, così la soluzione a questo problema dovrebbe seguire la stessa logica, cioè affidarsi a

più *cloud provider*. Anche se i *data center* dei vari provider sono posizionati in zone geografiche diverse, possono avere infrastrutture e sistemi di contabilità comuni, oppure decidere all'unisono di terminare il servizio. Sono possibilità remote, ma per garantire la disponibilità del servizio sarà conveniente essere forniti da più provider diversi e separati tra loro.

Blocco dei dati. I servizi cloud sono ancora essenzialmente eterogenei e proprietari, o almeno non sono ancora stati oggetto di standardizzazione; spesso le imprese clienti non possono estrarre facilmente i dati da un programma, o da un sito, e renderli funzionali su un altro provider. La soluzione pare quella di standardizzare le tecnologie, così da permettere agli sviluppatori di distribuire i dati attraverso più provider. In seguito è importante rendere più possibili omogenee le modalità di fruizioni ed i processi per la gestione dei dati e delle informazioni. Chiaramente questo non è un processo facile e potrebbe richiedere molto tempo.

Riservatezza dei dati e verificabilità. Sulla riservatezza e verificabilità ci sono molte preoccupazioni, soprattutto con le Public Cloud, cioè i servizi forniti dai provider a molte imprese diverse e non creati ad hoc per una specifica impresa. Non ci sono ostacoli insormontabili nel rendere un ambiente cloud sicuro e la maggioranza degli ostacoli presenti può essere, almeno in parte, superata con la conoscenza e l'applicazione approfondita di specifiche tecnologie (quale, per esempio, la crittografia). Un'altra preoccupazione è quella di avere leggi nazionali che costringano i provider 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.

Colli di bottiglia nel trasferimento dei dati. Le applicazioni, con il tempo, diverranno sempre più "data-intensive", richiederanno cioè il trasferimento di quantità di dati sempre maggiori. Non è possibile ipotizzare che le applicazioni possano essere smembrate nei confini dei servizi cloud. I costi possono aumentare rapidamente, rendendo il trasferimento dei dati un problema importante. Le imprese utilizzatrici di servizi cloud ed 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" delle unità di memorizzazione (per esempio i dischi fissi) potrebbe essere più conveniente dell'invio digitale dei dati. E' dunque fondamentale trovare ragioni oggettive e trasversali per rendere attraente mantenere i dati nel cloud, per evitare colli di bottiglia e magari attivare nuovi servizi.

Imprevedibilità delle prestazioni. La condivisione delle stesse risorse da parte di più macchine virtuali può portare ad alcune problematiche sulle reali prestazioni del servizio e, in particolare, sulla loro variazione e non prevedibilità nel tempo. Una soluzione a questo problema può essere trovata nella ricerca e nel miglioramento delle architetture e dei sistemi operativi per gestire le operazioni concorrenti ed i canali di input ed output in maniera più efficiente. Anche questo è un miglioramento architetturale che prevedibilmente richiederà tempo ed ingenti investimenti da parte dei provider.

Scalabilità dei supporti. Le potenzialità del modello cloud, come già rilevato, sulla carta sono chiare: scalabilità, nessuna barriera all'ingresso e capacità potenzialmente infinita on-demand. Queste proprietà paiono trovare applicazione per la capacità di calcolo, ma non trovano ancora soluzione esaustiva per quanto riguarda i supporti di memorizzazione. 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.

Bug nei sistemi distribuiti su larga scala: una delle sfide del modello cloud sarà quella di rimuovere gli errori sui sistemi distribuiti a grande scala, cioè con moltitudini di accessi ripetuti nel tempo, da parte di numerosi soggetti diversi. Questi errori non possono essere riprodotti a bassa scala o in laboratorio, quindi le fasi di progettazione, implementazione e debugging del servizio devono spesso avvenire direttamente nei data center e sui sistemi reali. Questo porta ad un periodo di setup del servizio potenzialmente lungo, con conseguente possibile perdita di efficienza nella gestione delle informazioni, nelle prime fasi, da parte dell'impresa utilizzatrice del servizio.

Attribuzione corretta delle spese sulla base della scalabilità. 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. Diversi servizi potrebbero effettuare diverse contabilizzazioni o avere risposte più o meno rapide alla variazione delle richieste da parte delle imprese. Una soluzione per aggirare questo problema, già attuata da diversi provider, può venire dalla creazione di meccanismi per aggiungere e togliere rapidamente risorse in risposta al carico, senza violare il contratto.

Reputazione del servizio. La reputazione è importante, il cattivo comportamento di un cliente può colpire la reputazione del provider nel suo complesso. Una soluzione potrebbe essere quella di creare servizi di "*trusted e-mail*".

Licenze software. Gli utenti pagano per il software e poi pagano una quota annuale di manutenzione. Spesso questo è visto negativamente dalle imprese. Una possibilità potrebbe essere quella di utilizzare software *open-source* e ridurre dunque il costo iniziale per l'acquisizione delle licenze, oppure delle licenze basate proporzionalmente sull'effettivo utilizzo del servizio.

5. Privacy, controllo dei dati e normative

L'uso di servizi cloud determina un cambio di mentalità nelle modalità d'uso della rete che, da strumento di semplice condivisione documentale, diviene un accesso a servizi gestionali, risorse elaborative e di stoccaggio delle informazioni,

offerte da fornitori remoti. Tale tipo di servizi comporta la migrazione di dati dai sistemi locali, sotto il diretto controllo dell'utente, ai sistemi del fornitore, che assume un ruolo centrale in ordine alla sicurezza dei dati e, quindi, all'adozione delle misure necessarie a garantirla. Tuttavia, è bene evidenziare come l'adozione di servizi forniti all'esterno non esoneri le imprese e le amministrazioni pubbliche, che se ne avvalgono per la gestione del proprio patrimonio informativo, dalle responsabilità che vengono loro normalmente attribuite ed, in particolare, dalla disciplina in materia di protezione dei dati personali. Tali dati richiedono un'attenta ponderazione dei rischi legati alla sicurezza ed alla fruibilità delle informazioni, indipendentemente dalle modalità di trattamento delle stesse. Vanno dunque tenute in debito conto le particolari caratteristiche delle nuove tecnologie, allo scopo di governare i potenziali pericoli che possono derivare da utilizzi poco consapevoli e da modelli innovativi adottati con metodi e processi non ancora sufficientemente consolidati. È opportuno quindi gestire bene tutti gli aspetti al fine di individuare i potenziali rischi insiti in tali servizi e quindi poter adottare efficaci e specifiche misure di prevenzione.

Il trasferimento dei dati dai computer locali, verso sistemi remoti di proprietà di terzi, presenta, in questo senso, alcuni aspetti che necessitano attenzione:

- l'utente, affidando i dati ai sistemi di un fornitore remoto, ne perde il controllo diretto ed esclusivo; la riservatezza e la disponibilità delle informazioni allocate sul cloud certamente dipendono anche dai meccanismi di sicurezza adottati dal *service provider*;
- ci potrebbero essere delle "opacità", relative al fatto che il servizio di cloud adottato potrebbe non essere monolitico. Esso potrebbe infatti essere il risultato finale ed aggregato di una catena di trasformazione di servizi acquisiti, in ottica *business to business*, presso altri *service provider*, diversi dal fornitore con cui l'utente stipula il contratto di servizio. L'utente, a fronte di filiere di responsabilità complesse, potrebbe non sempre essere messo in grado di sapere chi, tra i vari gestori dei servizi intermedi, può accedere a determinati dati;
- i sistemi e le infrastrutture che ospitano modelli cloud sono solitamente condivise e basate sul concetto di risorse noleggiate ad un'utenza plurima e diversificata; i fornitori, potrebbero trovarsi a custodire dati di individui e di organizzazioni che potrebbero avere interessi ed esigenze differenti o persino obiettivi contrastanti ed in concorrenza tra loro;
- la conservazione dei dati in luoghi geografici potenzialmente differenti rispetto all'ubicazione fisica del cliente ha riflessi immediati sia sulla normativa applicabile in caso di contenzioso tra l'utente ed il fornitore, sia in relazione alle disposizioni nazionali che disciplinano il trattamento, l'archiviazione e la sicurezza dei dati;
- l'adozione da parte del fornitore del servizio di tecnologie proprietarie può, in taluni casi, rendere complessa per l'utente la transizione di dati e documenti da un sistema *cloud* ad un altro o lo scambio di informazioni con soggetti che

utilizzino servizi *cloud* di fornitori differenti, ponendone quindi a rischio la portabilità o l'interoperabilità dei dati;

- la mancanza del controllo fisico diretto sui supporti di memorizzazione e la condivisione delle risorse può portare, all'estremo, a perdita o manipolazione dei dati, o addirittura esposizione dei dati a terzi;
- ad oggi le legislazioni in materia, soprattutto in Europa e ancor più nel nostro Paese, sono carenti e poco adatte: si ragiona ancora in termini di server "fisici" e ben localizzati. Gestire la privacy in un contesto Cloud diventa dunque maggiormente complicato.

Quest'ultimo punto merita un approfondimento. I rischi a livello legale esistono e vanno affrontati. Le imprese che decidono di utilizzare il modello cloud devono essere coscienti dei potenziali limiti normativi e delle problematiche in questo senso. È interessante osservare a tal proposito che il problema, dal punto di vista giuridico, è in realtà legato solo ai dati. Di seguito un sintetico elenco di problemi che in generale possono emergere:

- rischi connessi alla titolarità dei diritti di proprietà intellettuale;
- difficoltà nel reperimento d'informazioni per far valere una pretesa in giudizio o per esercitare il diritto di difesa;
- spionaggio industriale;
- rivelazione, da parte del Cloud Provider di segreti a causa di un'imposizione di governi stranieri; rischio di obbligo di consegna dei dati all'autorità giudiziaria;
- fallimento economico di un Cloud Provider e possibile trasferimento del patrimonio aziendale ad altri;
- licenze non adatte (o non nate) "per il cloud" e che quindi possono diventare un problema;

Le disposizioni della Direttiva 95/46 UE dicono che "non possono esistere vincoli in modo tale da restringere o vietare la libera circolazione dei dati personali fra gli Stati membri dell'Unione Europea, fatta salva l'adozione, in conformità allo stesso codice, di eventuali provvedimenti in caso di trasferimenti di dati effettuati al fine di eludere le medesime disposizioni". Ciò implica che utilizzare servizi cloud all'interno dell'UE è possibile ed è normato dalle direttive europee. Diversi provider, infatti, hanno installato data center all'interno dell'UE per erogare servizi ai cittadini europei. Potrebbe nascere un problema in tal senso se il provider utilizzasse data center non in UE. Il trasferimento dei dati verso un Paese al di fuori dell'UE è consentito se la Commissione Europea constata che il Paese in questione garantisce un livello di protezione adeguato, concetto altamente qualitativo e poco formalizzato. A livello internazionale, tuttavia, mancano ancora accordi e una visione comune delle policy da adottare per la privacy dai vari provider, anche se esistono accordi in essere, che prevedono una certificazione per le aziende USA che vogliono dichiararsi compatibili con la direttiva UE 95/46/EC. Dunque il problema sulla sicurezza dei dati non è da accantonare, ma ricade sulla scelta del Cloud Provider, tenendo conto che in termini legali, il titolare dei dati (che in questo caso presumibilmente è chi acquista il servizio dal Cloud Provider, cioè il cliente impresa) rimane

comunque responsabile. Deve quindi essere sempre in grado di verificare se quanto descritto dal contratto con il Cloud provider coincida effettivamente con la realtà.

Al fine della scelta del provider pare dunque adeguato:

- Richiedere una policy pubblica del fornitore in merito alla riservatezza dei dati.
- Capire, in relazione alle zone, le circostanze sotto le quali i dispositivi di memorizzazione possono essere confiscati da terze parti o da entità governative ed assicurarsi che i contratti prevedano la segnalazione che i dati sono stati confiscati o, meglio, che stanno per esserlo.
- Richiedere i livelli minimi di servizio (*Service Level Agreement*) sulla protezione dei dati e sulla continuità.
- Richiedere trasparenza in merito alla logica applicata al trattamento dei dati e in generale sulle policy di sicurezza applicate.
- Se in UE, richiedere che i dati siano mantenuti in Data-Center collocati fisicamente in UE (per esempio, Amazon ed altri provider permettono di scegliere la "zona" geografica per i Data-Center).
- Mantenere comunque la conoscenza di dove siano i dati, informandosi delle restrizioni dei Paesi e delle zone.

Dai precedenti due paragrafi si evince che il problema più importante per le applicazioni su cloud consiste nella perdita del controllo "fisico" sui dati, che però in un certo senso, come si vedrà nel seguito, è anche la fonte dei potenziali benefici.

Mentre sicurezza e privacy sono problemi oggettivi che, si presuppone, possano essere con il tempo almeno in parte arginati da miglioramenti tecnologici e con un graduale aumento di fiducia da parte delle imprese, il ridotto controllo si può, almeno parzialmente, risolvere con una architettura adeguata ed un adeguato contratto tra fornitore e utente e con un'adeguata preparazione delle risorse umane attraverso la formazione. Il problema della rete è invece strutturale. Senza un'adeguata rete internet il cloud non può esistere, diversamente che per i problemi esposti per cui al massimo potrebbe non funzionare perfettamente. Per questo motivo questo fattore frenante merita particolare attenzione.

6. Implementazione reale e tipologie di cloud

Prima di affrontare una sintetica trattazione delle tipologie di servizi disponibili sul modello cloud, è necessario distinguere tra un'implementazione ICT reale ed integrale, vista come opposta all'implementazione a scopo di pura sperimentazione prototipale e preventiva rispetto ad un vero e proprio passaggio al cloud. Ai fini del funzionamento strategico ottimale, parrebbe adeguato implementare subito tutto ciò che non è critico per l'impresa, sviluppando, nel

contempo, test pilota per appurare l'affidabilità delle varie soluzioni cloud per future implementazioni anche in aree maggiormente critiche e strategiche.

In una ricerca portata avanti da Avanade, società di consulenza nata dalla partnership tra Accenture e Microsoft (2011) vengono individuate come possibili attività a basso rischio le applicazioni di back office o di produttività di base come le e-mail, gli strumenti (Customer Relationship Management) CRM o le risorse umane unite al cloud con paradigma "Software as a Service" (SaaS), cioè il modello di distribuzione del software applicativo dove un produttore di software sviluppa, opera (direttamente o tramite terze parti) e gestisce un'applicazione web che mette a disposizione dei propri clienti via internet (O'Reilly, 2004). Questo modello consiste nell'utilizzo di programmi installati su server remoto, cioè fuori del computer fisico o dalla LAN locale, spesso attraverso un server web. Viene suggerito (op. cit.) un passaggio ad "Infrastructure as a Service" (IaaS), se l'impresa ha già virtualizzato più del 40% delle risorse IT. Tale modello contempla l'utilizzo di risorse hardware in remoto. Questo tipo di cloud ha come caratteristica imprescindibile che le risorse vengono utilizzate su richiesta o domanda al momento in cui un utilizzatore ne ha effettiva necessità e non vengano pertanto assegnate a prescindere dal loro utilizzo effettivo.

Viene invece ritenuto troppo complesso, per le imprese, il modello *Platform as a Service* (PaaS), cioè un'intera piattaforma software eseguita in remoto, anziché singole applicazioni, che può essere costituita da diversi servizi, programmi, librerie e così via.

Una iniziale valutazione degli obiettivi aziendali e del portafoglio IT permetterà di formulare una adeguata soluzione cloud. Inoltre a questo punto si potrà sapere se sia conveniente o meno un progetto pilota (di solito sì se le dimensioni del cambiamento sono notevoli). Se il progetto pilota ha esito positivo allora si migreranno le applicazioni selezionate dai sistemi esistenti al cloud, al fine di garantire un ambiente robusto e a disponibilità elevata.

Dell Wyse, infine, in un recente white paper (2011), individua due percorsi verso il cloud per le imprese: uno evolutivo, basato sulla virtualizzazione e orientato all'infrastruttura (IaaS) e uno rivoluzionario basato su piattaforme (PaaS), dove scalabilità e ridondanza sono integrate.

7. Potenzialità per le imprese e possibili servizi cloud

Paoli (2006) nota che è necessario non confondere strumenti di circolazione delle informazioni significanti dai meri sistemi informativi aziendali, per quanto in questi spesso ricorra la parola "knowledge". Il modello cloud, se utilizzato virtuosamente nelle imprese e superando alcune delle problematiche già espresse, potrebbe rientrare nella prima categoria, permettendo un modo

radicalmente diverso di approvvigionarsi di dati ed informazioni e di trattare gli stessi, riducendo i costi ed aumentando l'efficienza in virtù delle infrastrutture dedicate e dei servizi offerti da professionisti del settore. Si sarebbe dunque di fronte ad un'innovazione di processo, in quanto richiede cambiamenti strutturali e gestionali di notevole portata (primo tra tutti l'esternalizzazione di un servizio ed il diverso modo di gestire la conoscenza, basata su dati ed informazioni aziendali) che potenzialmente possono consentire una crescita dell'efficienza strategica.

In particolare, con il modello cloud, le imprese erogatrici di servizi e gli sviluppatori con idee innovative per i nuovi servizi su Internet non avranno più necessità di ingenti esborsi di capitale in hardware, per distribuire i propri servizi o il costo umano per farli funzionare.

Grazie alla scalabilità del servizio potrebbero inoltre svanire le problematiche per le imprese relative al sovradimensionamento di un servizio, la cui fruizione dovesse non coincidere con le previsioni fatte, sprecando così delle risorse. O, per converso, gli analoghi problemi dovuti al sottodimensionamento di un servizio che dovesse divenire molto popolare e fosse richiesto in modo superiore alle aspettative, evitando così potenziali clienti ed entrate.

Berman et al. (2012), nel loro studio individuano tre categorie, da loro definiti "archetipi di business", che rappresentano il modo in cui le imprese utilizzano il cloud per impattare sulle proprie catene del valore e conseguentemente le value proposition (Valdani, 2011) per i clienti:

- ottimizzatori, che utilizzano il cloud per potenziare in modo incrementale le loro "value proposition" per il cliente (Valdani, 2011) e nel contempo migliorare la loro efficienza organizzativa
- innovatori, che migliorano significativamente il valore per il cliente (Busacca, 2009) attraverso l'adozione del cloud, con il risultato di modificare addirittura il proprio ruolo all'interno del sistema economico
- innovatori radicali, che creano value propositions completamente nuove per il cliente ed arrivano a generare nuove necessità e nuovi segmenti sul mercato

Se dunque il cloud ha la possibilità di tradursi sul piano strategico, è interessante esaminarne alcuni aspetti potenzialmente innovativi e positivi per le imprese. Una delle caratteristiche più interessanti del Cloud Computing, è la capacità di espandere le funzionalità fornite dal proprio Data Center aziendale, riducendo parte dei costi solitamente implicati in tale processo. Ad esempio, un'impresa può pianificare l'allargamento di parte del proprio comparto produttivo, per un periodo temporaneo (anche pochi mesi), in maniera agevole dal punto di vista informatico. Attraverso le offerte fornite dai provider, l'impresa può optare per la sottoscrizione di contratti temporanei di erogazione di servizi, al solo scopo di testare la loro effettiva efficacia nell'ambito produttivo, senza sobbarcarsi di ristrutturazioni del Data Center interno. In caso di smantellamento della nuova "divisione", ogni funzionalità aggiuntiva ottenuta dai fornitori di servizi esterni potrà essere tranquillamente dismessa, senza i problemi tipici del disinvestimento aziendale.

Un'altra caratteristica risiede nella struttura stessa, che offre la possibilità, all'utenza *mobile*, di poter usufruire di funzionalità che non potrebbero esistere a causa della limitata potenza computazionale resa disponibile da smartphone, PDA, laptop e tablet. Questi diverrebbero invece solo il "media" dal quale accedere ai servizi in remoto, ove ben più potenti server si prenderebbero cura della memorizzazione dei dati e della gestione dei servizi.

Anche nell'ambito dei terminali fissi presenti nei reparti aziendali, attraverso il Cloud Computing è possibile rimuovere i vincoli congeniti dei singoli elaboratori, evitando l'acquisto di hardware proprietario, adibito all'elaborazione ed alla conservazione delle informazioni. E' spesso possibile superare il problema della compatibilità tra diverse architetture e, come già evidenziato, anche attraverso architetture dalle capacità computazionali ridotte diviene possibile interagire con i sistemi cloud, al fine di relegare a questi ultimi tutte le maggiori attività di calcolo e conservazione dei dati, utilizzando il dispositivo locale solo come un visualizzatore remoto.

Una delle caratteristiche più evidenti, fin dal primo momento, nell'utilizzo di soluzioni basate sul Cloud Computing, è poi la ridotta necessità di manutenzione e configurazione dei terminali impiegati nell'impiego di tali sistemi, da cui discende un sicuro beneficio aziendale in termini di risparmio. Tale particolarità è data dalla completa separazione delle singole funzionalità, rispetto all'elaboratore locale, permettendo una loro gestione diretta da remoto. L'implementazione di sistemi operativi incentrati sul web e dotati di un quantitativo minore di applicativi specifici e di servizi automatici al loro interno, comporta tra l'altro la minor esposizione a ipotetiche vulnerabilità di sicurezza, spesso derivanti dalla cospicua presenza di software mal progettati.

Tale separazione dai terminali locali, esonera l'impresa dai vincoli dettati dalle licenze d'utilizzo, specie qualora il parco macchine aziendale sia composto da terminali di natura eterogenea (che utilizzano, per esempio, sistemi operativi differenti), oppure il loro acquisto non sia adeguatamente giustificato in termini di ritorno sull'investimento (in quanto soggetti ad esiguo sfruttamento).

Una delle conseguenze dirette della totale separazione dei dati rispetto ai singoli terminali, è rappresentata dall'immunità virtuale delle informazioni trattate dagli utenti rispetto ad attacchi provenienti dai *malware*, cioè software che hanno l'obiettivo di guastare i dati. Anche qualora l'elaboratore fosse dotato di un sistema operativo potenzialmente soggetto a questo genere di problematiche, la totale assenza di informazioni localizzate presso quest'ultimo ridurrebbe la probabilità di divulgazione delle infezioni (spesso operata attraverso l'inserimento dei file depositati nel sistema, successivamente scambiati).

Sono state tentate anche analisi macroeconomiche rispetto al modello cloud. Etro (2009) stima una riduzione dei costi fissi in ICT dovuta al Cloud Computing che si aggira fra l' 1% e il 5% e propone una metodologia per quantificare l'impatto che la diffusione del Cloud Computing avrà sull'economia europea. L' approccio si basa su un modello dinamico stocastico di equilibrio generale

aumentato con strutture di mercato endogene e calibrato sull'economia dell'Unione Europea (Etro e Colciago, 2010).

Secondo l'autore citato, l'adozione del Cloud Computing permette di ridurre l'investimento iniziale in capitale di ICT trasferendolo solo in parte in costo marginale di produzione. Introducendo una riduzione dei costi fissi d'entrata - grazie alla riduzione dei costi iniziali di investimento in ICT - si promuove l'entrata di nuove imprese. Questo intensifica la competizione che a sua volta, sotto competizione oligopolistica permette di ridurre il mark-up e di aumentare il livello di produzione individuale e aggregata. Ciò genera un aumento della domanda di lavoro e quindi dell'occupazione.

Simultaneamente, la riduzione dei *markups* si trasla in una riduzione dei prezzi ed in un aumento dei salari reali, il che genera una spinta ai consumi che intensifica l'effetto su produzione e occupazione. Il meccanismo di propagazione degli shocks tecnologici è infatti maggiore in modelli con strutture di mercato endogene rispetto a modelli standard usati in macroeconomia e ciò è tanto più vero nel caso di shock alla struttura dei costi.

Le imprese solitamente devono valutare i TCO (Total Cost of Ownership) ed il valore dell'innovazione prima di migrare le applicazioni. Come già rilevato, i risparmi su hardware ed infrastruttura sono tipicamente posizionati in testa alla lista delle riduzioni di costi dell'impresa, a seguito della scelta del Cloud Computing. La manutenzione delle applicazioni Cloud è solitamente meno costosa e così gli aggiornamenti ed il supporto al cliente.

Esistono tuttavia benefici economici e strategici meno tangibili, ma altresì possibili, attraverso l'utilizzo del cloud, visto sia come innovazione di servizio che come innovazione di processo (Schilling, 2005).

Il Cloud è potenzialmente un driver per la crescita del team di lavoro. Il personale precedentemente dedicato ad attività di manutenzione può passare, previa eventuale formazione, ad opportunità più strategiche come lo sviluppo di nuovi prodotti e mercati per il business.

Si utilizza quando se ne ha necessità, anche per un'ora. La natura dell'on-demand del Cloud Computing offre opportunità di risparmio. Le organizzazioni pagano semplicemente ciò che usano. Ci sono molte opportunità per risparmiare denaro durante l'elaborazione, la memoria, la larghezza di banda e lo storage può essere richiesto a seconda delle necessità. Questo vale per il provisioning di nuove risorse, ridimensionamento di quelle in uso per adeguarsi a picchi di domanda stagionale e o settimanale.

Aumento progressivo, diminuzione progressiva. Il Cloud permette inoltre alle imprese di testare nuove applicazioni, progetti ed idee di business rapidamente e facilmente senza incorrere in costi hardware.

Un mezzo per bilanciare CapEx e OpEx (Baker, 2010). Infine, il Cloud Computing consente alle imprese di trasformare in bilancio la voce spese capitale in spese operative. Questa operazione è concessa grazie a modelli di abbonamento che consentono questo cambiamento in contabilità. Si fa in questo contesto riferimento al fatto che immagazzinare i dati presso un proprio Data

Center richiede spese effettuate in conto capitale, nonché il sopportare il costo per sviluppare o fornire asset durevoli per il prodotto o il sistema, mentre utilizzando un servizio esterno cloud che offre servizi *pay-as-you-go* rappresenta un concetto diverso, afferente alle spese operative.

8. Dinamiche implementative, collaborative e di internazionalizzazione

In Paoli, 2006, leggiamo che prodotti e processi produttivi sono artefatti che ormai non possono più essere considerati oggetti, bensì veri e propri sistemi, le cui dinamiche evolutive sono il risultato di un complesso intreccio di processi che si dispiegano nel sistema (spesso a tutti i livelli gerarchici e simultaneamente, come notato da Takeishi e Fujimoto, 2003). Sempre Paoli, nell'opera citata, nota che in presenza di innovazione o cambiamento organizzativo c'è un flusso di modifica delle regole e modalità di interazione tra evoluzioni delle strutture/funzioni dei componenti il sistema. Questo può essere dovuto proprio alla diversità dei paradigmi di riferimento e della natura delle basi di conoscenza a fondamento di questi.

Allo scrivente pare dunque che il cloud, inteso come modello alla base della strategia collaborativa di un'impresa, possa a diritto ascrivere in questa categoria di innovazione e come tale debba essere trattato.

Un'ottima strategia cloud, intesa come innovazione di processo (Schilling, 2005) può e forse dovrebbe, proprio partire dall'interno per poi trasferire le IT in cloud dall'interno all'esterno, potendo scegliere i migliori servizi in outsourcing, ma dopo aver maturato internamente all'impresa una notevole esperienza.

Ad avvalorare questo pensiero è la Intel, la quale in un *white paper* (2009) illustra in linea generale come essa utilizzi ed implementi il cloud computing e quale sia, in sintesi, la loro filosofia nei confronti di questo modello, provata da risultati incoraggianti e di rilievo.

Si viene a delineare, quindi, un ulteriore livello di collaborazione, definibile come interno e/o nazionale, che riguarda la strutturazione dell'IT in un cloud interno all'impresa. Entro questi confini hanno luogo le sperimentazioni, ad esempio attraverso i cosiddetti test pilota, e la definizione di quei servizi che non potrebbero/dovrebbero essere esternalizzati per motivi di sicurezza e riservatezza dei dati, o perché differenziatori competitivi o *mission-critical* per l'impresa, o ancora per la loro natura business-sensitive, o perché integrate strettamente con altre importanti applicazioni. Un'implementazione cloud interna getta le basi, inoltre, per una più semplice esternalizzazione successiva che avrà luogo in meno tempo e in modo molto più naturale.

Le organizzazioni IT dunque devono, sempre più, avere la responsabilità di identificare la corretta localizzazione dei servizi sulle diverse piattaforme

disponibili, alcune interne all'impresa ed altre all'esterno e di valutare i diversi fornitori globali di cloud e comporre le offerte in un mix ottimale interno ed esterno.

E' verosimile aspettarsi che molte imprese, anche in Italia, seguiranno il modello ibrido. In uno scenario di questo tipo le collaborazioni tra imprese verranno privilegiate su scala locale o nazionale in quanto potranno, attraverso la rete interna, avere accesso a tutte le risorse IT, mentre solo in un secondo tempo una collaborazione completa sarà disponibile anche su scala internazionale. Questo scenario include, quindi, notevoli vantaggi per la dimensione locale/interna almeno per un determinato periodo di tempo, in particolare quello necessario ad una completa transizione delle IT aziendali a cloud esterni.

Se da una parte si intravede una facilitazione di collaborazioni, attraverso piattaforme condivise e di facile accesso, preme sottolineare come, dal punto di vista della collaborazione interna, il cloud possa generare eventuali tensioni. Dalla ricerca "Delivering on High Cloud Expectations" (2012), condotta da Forrester Consulting per conto di BMC Software, emerge come il 72% dei CIO, dal campione complessivo di 327 responsabili ed architetti IT di USA, Europa e Asia, concordi sul fatto che i dirigenti vedano il cloud come un modo per essere indipendenti dall'IT. Il 58% degli intervistati esegue carichi di lavoro mission-critical su servizi cloud pubblici non gestiti, mentre solo il 36% si basa su politiche che lo consentano. Un punto d'incontro dal punto di vista collaborativo, che emerge dai dati dell'indagine si può trovare nel fatto che il 71% degli intervistati pensa che l'IT dovrebbe essere responsabile del fatto che i servizi di cloud pubblico soddisfino i requisiti aziendali relativi a prestazioni, sicurezza e disponibilità.

Emerge inoltre che le Grandi Imprese che sono già internazionalizzate o che sono orientate all'internazionalizzazione, già utilizzano il cloud computing o stanno lavorando per implementarlo. Proprio le Grandi Imprese beneficiano dei vantaggi in termini di velocità delle operazioni e controllo delle attività d'impresa in tempo reale in ogni sede aziendale.

Carlo Garnero, imprenditore torinese nel settore ICT, proprietario della Top System srl, interpellato nell'ambito della presente analisi, commenta la tecnologia del cloud computing, tracciandone, a suo vedere, il futuro strategico e applicativo:

"Pur essendo presenti in ciascuna tipologia di utilizzatori del cloud computing tutti i diversi aspetti legati a questa architettura, ritengo che la Grande Impresa possa sfruttare maggiormente l'architettura distribuita principalmente per un uso interno ovvero la possibilità di rendere accessibili e aggiornate alla propria rete operativa le informazioni inserite nei propri database ventiquattrore su ventiquattro e sette giorni su sette: condivisione documenti, ordini, dati economici, finanziari e così via. Le PMI possono beneficiare dell'architettura distribuita soprattutto per condividere all'esterno servizi orientati al cliente e quindi impostare un'architettura più snella, centralizzata e potenzialmente più efficiente."

Il cloud, potenzialmente, può infine essere anche facilitatore delle strategie di internazionalizzazione delle imprese e della flessibilità in questo senso, in quanto permette di avere sempre disponibili le applicazioni ed i servizi IT in qualunque parte del mondo, eventualmente localizzando l'interfaccia secondo le lingue dei paesi obiettivo e aggiornate in tempo reale (o quasi, in funzione della banda della connessione internet), permettendo così una stretta collaborazione tra le risorse aziendali indipendentemente dalla distanza fisico-geografica.

La collaborazione internazionale tramite cloud, oltre a tutte le problematiche relative alla collaborazione internazionale in genere, deve tuttavia affrontare anche le problematiche relative alla smaterializzazione della collaborazione. Da un punto di vista sociologico potrebbe generare problematiche e resistenza da parte delle risorse umane, che in uno scenario limite si troverebbero in una stanza, da sole, con un computer (o qualunque mezzo di accesso alla rete), anziché in un ambiente appositamente dedicato al team di lavoro ed abitato fisicamente dai componenti del team. E' necessaria, pertanto, una adeguata formazione delle risorse umane ed una adeguata consapevolezza di vantaggi e svantaggi dell'ambiente virtuale di collaborazione, in modo che siano in grado di approfittare dei vantaggi, ma soprattutto di risolvere gli svantaggi, in quanto sarebbe impossibile per il Management intervenire personalmente, individualmente, per facilitare la risoluzione delle problematiche, viste le distanze internazionali che possono essere presenti tra i membri del team. Il cloud può dunque accompagnare il processo di internazionalizzazione con standard condivisi anche in termini applicativi e metodi di lavoro, fermi restando i problemi già citati.

9. Conclusioni

Poiché il presente saggio si proponeva di esaminare, in termini dialettici e non tecnici, i possibili benefici del modello cloud, accostandoli ai punti ancora poco chiari o particolarmente acerbi del paradigma, le conclusioni saranno volutamente aperte.

E' più che evidente come il cloud sia, ad oggi, un modello assai recente e come tale non abbia ancora sanato tutte le problematiche, in particolare quelle legate alla governabilità e privacy dei dati ed alla continuità dell'erogazione di servizi in remoto. Tuttavia i potenziali benefici paiono sufficienti per credere che il modello, una volta giunto a maturità, potrà costituire un'importante risorsa strategica e di riduzione costi per l'impresa.

E' significativo in tal senso considerare l'analisi di Berman et al. (2012), dove il cloud viene descritto, a tendere, come struttura "*mainstream*", cioè tradizionale, convenzionale per il mondo IT, quando, ad oggi, nel mercato è ancora tutt'altro

che scontato. Si è infatti già detto come il modello cloud, in particolare nelle PMI sia in una fase al più embrionale. La ricerca citata sottolinea inoltre come il cloud computing possa essere per le imprese che lo adottano o lo adotteranno un punto chiave di differenziazione nel creare il valore e il successo del loro business.

Se considerato come innovazione di servizio, fornita da provider esterni alle imprese, è stato messo in risalto come i risparmi su infrastrutture tecnologiche e su piattaforme software siano potenzialmente notevoli e la possibilità di provare un servizio, magari per un tempo definito e limitato, consente di non effettuare investimenti che poi si rivelano poco fruttuosi.

Si è altresì sottolineato come i vantaggi non direttamente economici potrebbero però essere anche più significativi. Il modello cloud può, teoricamente, essere considerato anche come innovazione di processo per le imprese adottanti. Da questo punto di vista potrebbe introdurre significativi miglioramenti dell'efficienza nell'organizzazione della conoscenza e delle informazioni aziendali, facilitare il lavoro collaborativo, fino a diventare utile nei processi di internazionalizzazione delle imprese o di gestione delle partnership. Anche la possibilità di destinare risorse generalmente impiegate per la manutenzione tecnica ad altre attività, maggiormente strategiche per l'impresa, pare un potenziale vantaggio organizzativo.

Tutto questo si scontra con una serie di problematiche oggettive e normative, dovute soprattutto alla relativa novità del modello, che, come si è visto, almeno in Italia stanno rallentando significativamente l'adozione del cloud soprattutto nelle PMI. Il superamento dei problemi citati nel saggio non è da vedersi nel brevissimo termine, in quanto alcuni di essi sono di tipo architettonico o, peggio ancora, di tipo legislativo, sociale e talora anche di percezione individuale. E' dunque necessario tempo, da parte delle imprese, per metabolizzare un modello giovane, ma potenzialmente vantaggioso sotto molti punti di vista e che deve essere utilizzato gradualmente, scegliendo con attenzione quali, tra i molti servizi offerti, siano realmente utili per ciascuna specifica esigenza e situazione d'impresa.

Bibliografia

- Anderson, D. & Anderson, L.A. (2001), *Beyond Change Management: Advanced Strategies for Today's Transformational Leaders*. Jossey-Bass/Pfeiffer editor, Hoboken, New Jersey.
- Armbrust M., Fox A., Grith R., Joseph A. D., Katz R. H., Konwinski A., Lee G., Patterson D. A., Rabkin A., Stoica I., Zaharia M. (2009), *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*. EECS Department editions, Berkeley, California.
- Avanade (2011), *Has Cloud Computing Matured?* Avanade website.
- Baker G., (2010), *Why CIOs Should Shift from Capex to Opex*, Logicalis editor, Melbourne.
- Berman F., Fox G. C., Hey A. (2003), *Grid Computing: Making the Global Infrastructure a Reality*, Wiley ed, Hoboken, New Jersey.
- Berman S., Kesterson-Townes L., Marshall A. and Srivathsa R., (2012), *The power of cloud*. IBM Institute for Business Value ed., white paper
- Burkman, E. (1987), *Factors Affecting Utilization*. In R.M. Gagne (ed). *Instructional technology: Foundations*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum ed., New York.
- Busacca B., (2009), *Customer value. Soddisfazione, fedeltà, valore*. Egea edizioni, Milano.
- Cinquini L., Di Minin A., Varaldo R. (2011), *Nuovi modelli di business e creazione di valore: la Scienza dei Servizi*. Springer edizioni, Berlino.
- Corso M, (2013), "Il service broker che dà una mano alle Pmi". *Il sole 24 Ore*, marzo.
- Dell Wyse, (2011), *Maintaining the Competitive Edge in the New Era of Anywhere, Any Time Retail - How Virtualization and Cloud Client Computing Improve Efficiency and Production While Reducing Costs*. Wyse.com editions, Austin. Texas.
- Dimitris C. (2011), *Cloud Computing Strategies*, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Etro F. and Colciago A., (2010), "Endogenous Market Structure and the Business Cycle". *The Economic Journal*, Vol. 120, No. 549
- Etro F., (2009), "The Economic Impact of Cloud Computing on Business Creation, Employment and Output in the EU". In *Review of Business and Economics*, Vol. 54, No. 2
- Farquhar, J.F, and Surry, D.W. (1994), "Adoption analysis: An additional tool for instructional developers". *Education and Training Technology International*, Vol. 31, n. 1, pp 19-25.
- Forrester Consulting, (2012), *Delivering On High Cloud Expectations - Meet Expectations With A Unified Cloud Strategy That Is Responsive And Transparent*. A Forrester Consulting Thought Leadership Paper Commissioned By BMC. Forrester Consulting editions, Cambridge, Massachusetts.

Marco Remondino

Analisi strategica del modello cloud, inteso come possibile innovazione di servizio e di processo per le imprese.

Impresa Progetto – Electronic Journal of Management, n. 2, 2013

- Golinelli G., (2010), *Viable Systems Approach (VSA). Governing business dynamics*. CEDAM edizioni, Milano.
- Intel, white paper (2009), *Developing an Enterprise Cloud Computing Strategy. Growing the cloud from the inside out*. Intel editions, Santa Clara, California.
- Leong L., 2009, *How to Select a Cloud Computing Infrastructure Provider*. Gartner editions, Stamford, Connecticut.
- Mell P., Grance T. (2009), *The NIST Definition of Cloud Computing* (<http://csrc.nist.gov>)
- O'Reilly (2004), *The Open Source Paradigm Shift*. OR Media editions, Kwun Tong.
- Rogers, E.M. (1995), *Diffusion of innovations (4th ed.)*. New York: The Free Press, New York.
- Rusconi G., (2013), "L'azienda connessa a tutti i device". Da *Il sole 24 Ore*, marzo
- Schilling M. A., (2005), *Gestione dell'innovazione*, ed. McGraw Hill, New York.
- Schumpeter, J.A., (1971), *Teoria dello sviluppo economico*, Etas ed., Firenze.
- Siegele, L. (2008), "Let It Rise: A Special Report on Corporate IT". *The Economist*, october 2008.
- Valdani E., (2011), *M@rketiing management. Progettare e creare valore per il cliente*. Egea edizioni, Milano.
- Vaquero, Rodero-Merino, Caceres, Linder (2009), *A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition*. Working paper.
- Vom Brocke, J. & Rosemann, M. (2010), *Handbook on Business Process Management: Strategic Alignment, Governance, People and Culture (International Handbooks on Information Systems) (Vol. 1)*. Springer editor, Berlino.

Marco Remondino

Professore a contratto di Economia e Gestione delle Imprese

Dipartimento di Economia

Università degli Studi di Genova

Via Vivaldi, 5

16126 GENOVA (GE)

marco.remondino@economia.unige.it