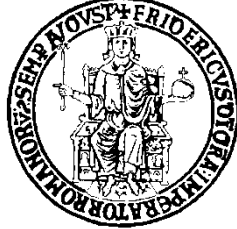


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



FACOLTÀ DI INGEGNERIA

TESI DI LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

Green IT and Green Cloud

Abstract

Relatore

Chiar.mo Prof. Ing.
Angelo Chianese

Candidato

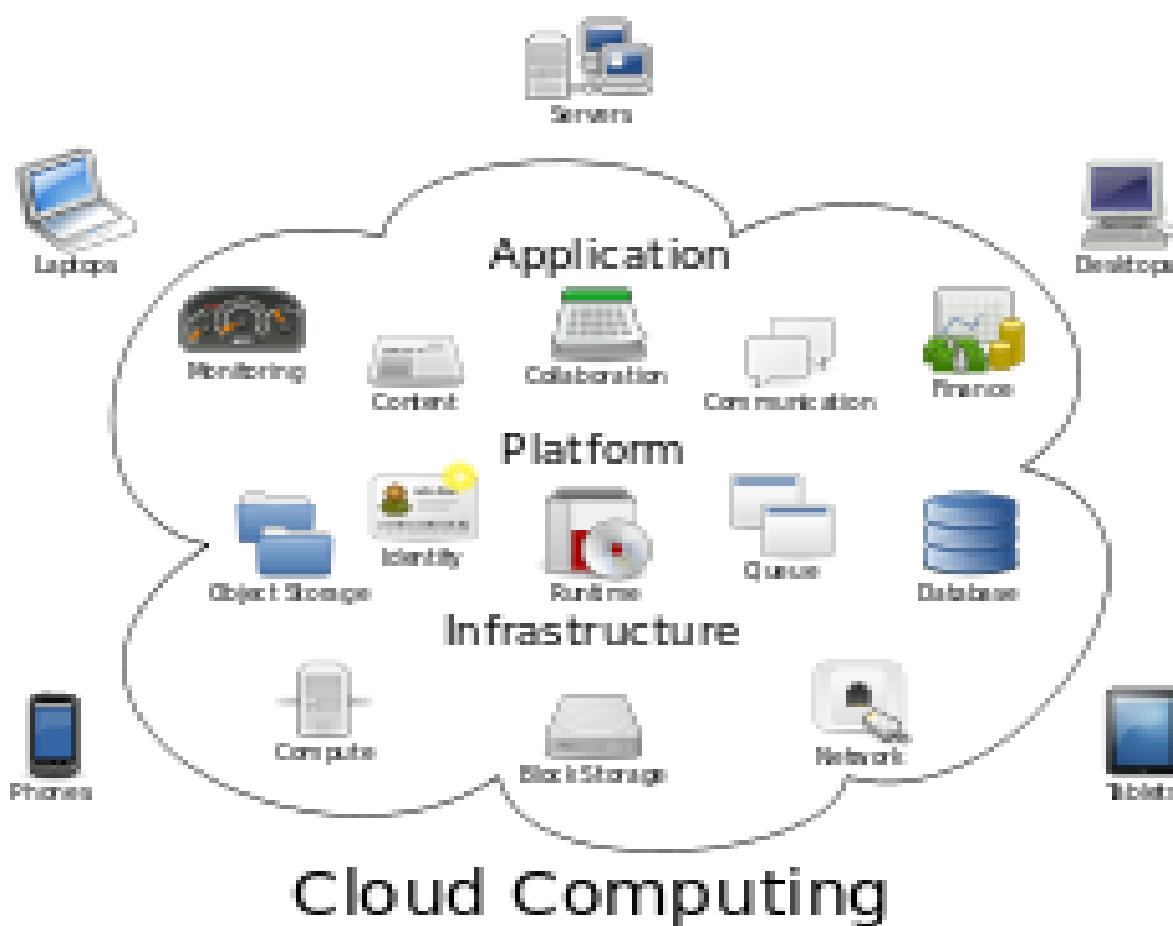
Vincenzo Russo
Mat. 49/912

Anno Accademico 2012 – 2013

La tesi parte dalla riflessione, sul nuovo ed in fronte crescita, fenomeno dell'accesso ai dati ed agli archivi digitali attraverso la rete. Fino a qualche anno fa, infatti, molti di archivi digitali e dati personali archiviati, venivano gestiti e memorizzati su pochi tipi di macchine e supporti macchina. Intenderemo come "macchina", un dispositivo capace, oltre alle sue più svariate funzioni meccaniche e digitali, di gestire e modificare informazioni importanti, o per pura quantità di dati (archiviazione) o per qualità della funzione digital-meccanica che si intende svolgere. Lo sviluppo notevole della rete, e la sua conseguente portata sullo scambio possibile comunicativamente tra le informazioni digitali in qualsiasi (quasi...) luogo ed a qualsiasi distanza, ha aperto nuovi scenari. Una serie sterminata di macchine, interconnesse tra loro dalla rete, capaci di gestire una miriade di diverse funzioni digitali e, di conseguenza, dati digitali. Infiniti gli esempi da citare: smartphones, tablets, palmari ecc. Ogni sorta di dispositivo condivide con altri, una serie di dati personali che viaggiano sulla rete, interoperando tra loro attraverso i più svariati applicativi software e sistemi operativi. E' rivoluzionario dal punto di vista informatico, basti pensare all'ormai consueto mondo di facebook, che vuole integrare le nostre informazioni personali ad ogni nuova connessione di un dispositivo digitale o nuovo applicativo. Una rivoluzione che di certo non è passata inosservata agli occhi del mercato, sempre pronto a fare le sue leggi, spesso in totale disaccordo con le irrinunciabili esigenze di efficienza ambientale. Ho affrontato lo studio di tesi, utilizzando, come vertice osservativo, l'ingegneria ambientale e la mia settennale esperienza nel campo della comunicazione digitale. Anni di studio dove ho lavorato con passione alle tematiche ambientali in ambito universitario, applicandole ai miei lavori di interoperabilità tra sistemi operativi e applicativi molto diversi su server remoti, allo scopo di fornire nuovi servizi digitali all'interno e all'esterno di svariate network communities e piccole e medie imprese, finendo per diventare un amministratore di sistemi informativi enterprise. La mia grande esperienza nel settore, fa di me un ottimo osservatore del fenomeno, un vero "green administrator" in una New Green Economy. Si definisce economia verde[1.1], (in inglese green economy), un modello teorico di sviluppo economico che prende origine da una analisi econometrica, ovvero un'analisi che confronta modelli economici con modelli empirico-teorici del sistema economico dove, oltre ai benefici (aumento del Prodotto Interno Lordo) di un certo regime di produzione, si prende in considerazione anche l'impatto ambientale, cioè i potenziali danni ambientali prodotti dall'intero ciclo di trasformazione delle materie prime, a partire dalla loro estrazione, passando per il loro trasporto e trasformazione in energia e/o prodotti finiti, fino

ai possibili danni ambientali che produce la loro definitiva eliminazione o smaltimento. Tali danni spesso si ripercuotono, in un meccanismo tipico di retroazione negativa, sul PIL stesso diminuendolo a causa della riduzione di resa di attività economiche che traggono vantaggio da una buona qualità dell'ambiente come agricoltura, pesca, turismo, salute pubblica, soccorsi e ricostruzione in disastri naturali. Questa analisi propone come soluzione misure economiche, legislative, tecnologiche e di educazione pubblica, in grado di ridurre il consumo d'energia, di rifiuti, di risorse naturali (acqua, cibo, combustibili, metalli, ecc.) e di danni ambientali, promuovendo, al contempo, un modello di sviluppo sostenibile attraverso l'aumento dell'efficienza energetica e di produzione, che produca a sua volta: una diminuzione della dipendenza dall'estero, l'abbattimento delle emissioni di gas serra e la riduzione dell'inquinamento locale e globale, compreso quello elettromagnetico. Una vera e propria economia sostenibile su scala globale e duratura servendosi prevalentemente di risorse rinnovabili (come le biomasse, l'energia eolica, l'energia solare, l'energia idraulica) e procedendo al più profondo riciclaggio di ogni tipo di scarto domestico o industriale, evitando il più possibile sprechi di risorse. Si tratta dunque di un modello fortemente ottimizzato dell'attuale economia di mercato, almeno nei suoi intenti originari. Anche perché bisogna tener in conto che il mercato dell'energia richiede per l'approvvigionamento di corrente elettrica, costi sempre più alti, soprattutto in Italia. Ovviamente anche in questo caso, gli argomenti sono di portata globale. Dicevamo, dati, tanti, i nostri, che non sono più fermi nei nostri PC ma si spostano nei lettori mp3, nei televisori, nell'autoradio... Il risultato è che esistono svariate copie digitali di uno stesso elemento, che hanno però modifiche recenti diverse, di ordine giornaliero/settimanale, fatte su dispositivi digitali differenti, e difficilmente sincronizzabili. Tutto questo si traduce in ore di problemi che, ad oggi, tutti sperimentiamo. La posta sullo smartphone, ma anche quella sul PC o sul tablet per dirne una, e non ricordi mai su quale dispositivo hai salvato l'ultima mail o modifica importante. Perdere un dispositivo smartphone comportava, e comporta ancora, che almeno le modifiche recenti presenti su di esso, considerando un arco temporale giornaliero/settimanale, (nei casi fortunati) venissero perdute. Da anni, la soluzione è archiviare i dati su un solo server remoto accedendo così ad una sola fonte di dati, da diversi dispositivi, che di volta in volta applicano le modifiche a seconda delle nostre e loro precipue esigenze digitali. Si evitano così enormità di terabyte, salvati in multiple copie, assenti però poi degli ultimi dati e delle ultime modifiche. Il mercato, beneficia degli introiti della vendita di numerosi hard disk, a discapito degli ingenti costi di

smaltimento che questa pletora di supporti a “fine vita” comportava. Unico rimedio è archiviare questi dati in “cloud”. Attraverso la rete, i dati, possono viaggiare, sincronizzarsi e ridursi, e di conseguenza, ridurre il peso digitale. I dati giornalieri/settimanali possono archiviarsi su dispositivi esterni remoti, raggiungibili come risorsa via internet ad un costo molto competitivo. Ormai, sono presenti diverse società lanciate nel settore. Il servizio di “cloud”, termine recente, è sempre stato un servizio possibile, (dedicated server hosting) ma ne usufruivano solo amministratori di sistemi e figure professionali specifiche del settore. Il rapporto era 1/1, ovvero Utente/Macchina, generando uno spreco notevole, dato che un server remoto acceso 24 ore su 24, 365 giorni su 365, veniva spesso tenuto in “idle”, cioè acceso al minimo delle sue potenzialità, dal momento che aveva mediamente



un utente o poco più. Poi, attraverso la virtualizzazione, che permette di avere su di un'unica macchina più distro (distribuzioni) di sistemi operativi contemporaneamente, (“Virtual Private Server”), si è ampliato il bacino di utenza di servizi digitali remoti su una sola macchina. E’ così possibile, far lavorare separatamente molti utenti che non entrano mai in contatto tra loro, si passa cioè, ad un rapporto 1/1 di tipo Utente/Macchina-Virtuale.

Oggi c'è la nuvola, appunto "cloud", che evita gli enormi sprechi di un utente per macchina e, a differenza delle VPS, può offrire anche solo alcuni servizi di una macchina virtuale intera. Con il cloud posso decidere di avere unicamente il servizio di archiviazione dati senza dover gestire un intero sistema operativo. La fruibilità, a questo punto diventa su larga scala: con poche basilari conoscenze informatiche abbiamo la possibilità di accedere solo a quei servizi per noi indispensabili. E salvare l'amata rubrica utilizzata dallo smartphone, ma anche da vari altri oggetti digitali. In questo modo si riescono ad ottenere e sfruttare, regimi di utilizzo ad alta efficienza energetica di tutte le risorse di una macchina fisica. Il risparmio energetico è notevole e la componentistica hardware ringrazia, risparmiando, tra l'altro, a molti oggetti digitali di accumularsi nelle nostre case e nelle discariche, arginando l'ingombrante problema dei rifiuti tecnologici. I costi di smaltimento di tali rifiuti, ingombranti per volume e decisamente inquinanti, sono ingenti. Talvolta questo materiale di cui ci liberiamo finisce in paesi disagiati, ed un mondo globalizzato non può tollerare o ignorare una simile questione. Una cattiva gestione di tutta la strumentazione hardware e software dell'information technology, porta inevitabilmente ad un logorio di tutti i componenti fisici (hardware), ed un inutile quanto ingente spreco energetico. Certo, ne beneficia il mercato, che in questo modo però divora l'ambiente e quindi noi stessi. Io stesso investo talvolta molto tempo nell'eliminazione di copie multiple di dati digitali per non acquistare un altro terabyte di hard disk o addirittura, altri PC. Spesso, per allungare la vita ad un PC, basterebbe un nuovo sistema operativo, magari di tipo "open source", come auspicato dall'UE e dall'Italia, ed una buona gestione energetica delle periferiche inattive. In sistema operativo o applicativo open source gli autori ne permettono e favoriscono il libero studio e l'apporto di modifiche e migliorie da parte di altri programmatori indipendenti. Quindi con un'oculata gestione hardware e software e, con l'ausilio delle nuove tecnologie, si può risparmiare sotto molti punti di vista. Queste nuove opportunità e, parallelamente, la digitalizzazione dei nuovi documenti e la "dematerializzazione" di quelli esistenti, hanno generato una nuova espansione dei data center sia delle società che forniscono servizi di cloud e hosting, sia di quelli della PA sia quelli delle imprese. Mostriamo poi, nel corso della tesi, l'ormai considerevole impatto dei datacenter sui consumi energetici globali di un paese, soprattutto per la quota parte del raffreddamento.

Su queste basi, nasce il "Green Cloud", una soluzione cloud che coniuga efficienza energetica, impatto e sostenibilità ambientale.

Oggi i sistemi IT o ICT, beneficiando della soluzione Green Cloud, e di altre soluzioni tecnologiche, diventano “green” nel rispetto delle tematiche ambientali, in virtù del loro potenziale di risparmio e, soprattutto, di efficienza energetica. Per IT si intende “Information Technology” ovvero tutto il comparto informatico, mentre con la sigla ICT intendiamo “Information and Communication Technology”, ossia l’IT che con il supporto della rete, crea una comunicazione e uno scambio di tutti i dati digitali e tecnologici, diventando ICT e generando il tema dell’innovazione e dell’efficienza delle comunicazioni digitali. La mia idea è che nuove figure professionali capaci di combinare le nuove potenzialità hardware e software di un dispositivo ICT, possano renderlo un Green ICT. Anche questo auspica l’Unione Europea insieme all’Italia attraverso l’Agenda Digitale Europea e quella Italiana, combinata ad una nuova direttiva europea sull’efficienza energetica. L’Agenda Digitale Europea[1.2] è stata presentata dalla Commissione Europea nel maggio 2010 con lo scopo di sfruttare al meglio il potenziale delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione (ICT) per favorire l’innovazione, la crescita economica e la competitività. L’obiettivo principale dell’Agenda è ottenere vantaggi socio-economici sostenibili grazie ad un mercato digitale unico basato su internet veloce e superveloce, e come dicevamo, su applicazioni interoperabili attraverso soluzioni come quelle del Green Cloud. L’Agenda digitale rappresenta una delle sette iniziative faro individuate nella più ampia Strategia EU2020, finalizzata ad una crescita intelligente e sostenibile dell’unione. Con una maggiore diffusione e un uso più efficace delle tecnologie digitali, l’Europa potrà stimolare l’occupazione e affrontare le principali sfide a cui è chiamata, offrendo ai suoi cittadini una migliore qualità della vita; per esempio assicurando un miglior servizio sanitario, trasporti più sicuri ed efficienti, un ambiente più pulito, nuove possibilità di comunicazione e un accesso più agevole ai servizi pubblici e ai contenuti culturali. Tuttavia, i benefici che i cittadini potrebbero trarre dall’uso delle tecnologie digitali, sono limitati da alcune preoccupazioni inerenti la riservatezza e la sicurezza e, dalla mancanza o carenza di accesso a Internet, usabilità, capacità adeguate e/o accessibilità per tutti. L’Agenda Digitale individua i principali ostacoli che minano gli sforzi compiuti per sfruttare le ICT e indica la strategia unitaria a livello europeo volta al loro superamento, individuando le aree d’azione che sono chiamati ad adottare gli Stati membri. Queste aree d’azione costituiscono i "pilastri" dell’Agenda Digitale relativi a: mercato digitale unico, internet veloce e superveloce, interoperabilità e standard, fiducia e sicurezza informatica, ricerca e innovazione, alfabetizzazione informatica, ICT per la

società. L'Italia, come ogni paese membro ha elaborato una propria strategia di recepimento dell'Agenda Digitale (ADI), individuando le priorità e le modalità di intervento.

L'Italia però, era fanalino[1.3] di coda nelle classifiche europee, poiché i vincoli di bilancio hanno bloccato gli investimenti necessari per una rapida migrazione alla network society. Un ritardo che doveva essere rapidamente colmato, per non essere esclusi dalla competizione globale che oggi si gioca in rete. Il rapporto doing business 2012 della Banca Mondiale, osserva che l'Italia dimostra un minore contributo di lungo termine del capitale ICT alla crescita del Pil, investendo in ICT solo il 2 per cento del proprio prodotto interno lordo (ovvero, il 10% degli investimenti totali), contro il 3,5% degli Usa (che rappresenta il 25% degli investimenti totali). È qui che l'Italia deve investire per la sua crescita, poiché la rivoluzione digitale si riverbera in modo articolato non solo nei settori economici di un paese, ma anche e soprattutto nel suo profilo sociale. Cogliere le opportunità della rivoluzione digitale significa, quindi, essere consapevoli che la valorizzazione e la gestione di questa innovazione non sia un compito che può essere confinato nell'ambito dell'ICT, ma che deve essere preso in carico "orizzontalmente" da tutti i settori delle istituzioni e delle imprese, sfruttando il potenziale delle ICT per risolvere le sfide sociali emergenti. Il governo, infatti, si è investito direttamente nella definizione della strategia italiana per l'ADI, chiamando a cooperare, all'interno di una "cabina di regia" sei gruppi di lavoro suddivisi in base ai principali assi strategici dell'Agenda Digitale, che approfondiremo nei capitoli successivi. Per quanto riguarda la direttiva 2012/27/EU del parlamento europeo in materia di efficienza energetica, vedremo applicate alcune direttive sulla cogenerazione, ad un datacenter italiano. Secondo tali direttive infatti, "la cogenerazione ad alto rendimento presenta significative possibilità di risparmio di energia primaria, che sono largamente inutilizzate nell'Unione". La maggior parte delle imprese dell'Unione, secondo la direttiva, sono piccole medie imprese (PMI). "Esse rappresentano enormi potenzialità di risparmio energetico per l'Unione. Per aiutarle ad adottare misure di efficienza energetica, gli stati membri dovrebbero definire un quadro favorevole teso a garantire alle PMI assistenza tecnica e informazioni mirate. In particolare, per l'Unione Europea, dovrebbe essere disponibile un numero sufficiente di professionisti affidabili e competenti nel settore dell'efficienza energetica, al fine di garantire un'attuazione efficace e tempestiva della presente direttiva, ad esempio per quanto concerne con i requisiti in maniera di audit energetici sulle bollette e l'attuazione dei regimi obbligatori di efficienza energetica. Lo

Stato italiano inoltre, ha emanato anche il Codice dell'Amministrazione Digitale che, con vari iter, attualmente è diventato il Nuovo Codice dell'Amministrazione Digitale, in vigore dal 25 gennaio 2011. Esso ha lo scopo di assicurare e regolare, la disponibilità, la gestione, l'accesso, la trasmissione, la conservazione e la fruibilità dell'informazione in modalità digitale, utilizzando, con le modalità più appropriate, le tecnologie della formazione e della comunicazione, all'interno della Pubblica Amministrazione, ed anche nei rapporti tra amministrazione e privati, e in alcuni limitati casi, disciplina anche l'uso del documento informatico nei documenti tra privati". Il Capitolo I sarà dedicato quindi alla legislazione in materia, mentre nel Capitolo II, illustrerò tematiche di rilievo sul Green IT e sul Green Cloud, e le soluzioni di efficienza energetica dei data center, soprattutto dal punto di vista della gestione del raffreddamento e del recupero del calore prodotto. Vedremo ad esempio il "free cooling", che fornisce raffreddamento ai datacenter tramite l'utilizzo di un livello di temperatura esterna dell'aria o dell'acqua inferiore rispetto alle condizioni interne richieste. Più bassa è la temperatura media esterna nel corso dell'anno, maggiore è la possibilità di free cooling e maggiore il livello di efficienza. Questa soluzione permette di tenere spenti i sistemi di raffreddamento tradizionali anche per svariate ore al giorno, se la collocazione dei data center avviene in posizioni geografiche climaticamente favorevoli.

In conclusione, tutto il comparto dell' information and communication technology è ormai al centro non solo del nostro vivere quotidiano, ma di molte questioni politiche di sviluppo e innovazione dell'Unione Europea e dell'Italia. L'inscindibilità di queste questioni dall'efficienza energetica e, dalle tematiche ambientali, è ormai divenuta indiscussa. Occorre che nuove figure professionali, opportunamente formate in queste nuove ottiche di sviluppo, si facciano carico della gestione efficiente di tutto il comparto, e delle ricadute che esso ha inevitabilmente sull'ambiente e sulla società civile.

Tutto il lavoro di tesi illustra solo ed esclusivamente informazioni di libero accesso in rete, di riviste scientifiche on line, giornali on line, video giornali, lavori di tesi e tutto quanto altro specificato nella sezione bibliografica. Commenterò ed esporrò le mie ipotesi sulle argomentazioni trattate laddove lo riterrò necessario, mentre, per brevità, riterrò esaustivi altri dati e notizie, considerando il panorama delle tematiche esposte ricchissimo e sempre attuale per la sua velocità di innovazione, di espansione e possibilità "verdi".