

## Una discontinuità annunciata

Nel 1991 Mark Weiser, capoufficio del dipartimento tecnologico del Centro di Ricerca di Palo Alto (PARC) della Xerox, pubblica sulla rivista *ACM SIGMOBILE* l'articolo "The computer for the 21st century" nel quale annuncia una visione del computing che si oppone all'ubiquità dei personal computer.

*"Le tecnologie più profonde sono quelle che scompaiono, che saranno nascoste nella fabbrica della vita giornaliera finché saranno indistinguibili dalla vita stessa [...] Le macchine entreranno nell'ambiente umano senza che l'uomo si sforzi più di entrare in quello delle macchine, l'uso del computer dovrà essere ristoratore quanto una passeggiata nei boschi".*

*Frutto dell'integrazione fra la tecnologia cellulare e il Web, il mobile computing rappresenta l'elemento portante della moderna pervasività tecnologica, sempre più orientata all'utente e tesa al conseguimento di una modalità anytime-anywhere.*

La comunità scientifica dell'epoca considerò la visione di Weiser basata su un'idea inconsistente e quasi fantascientifica. A distanza di qualche decennio Weiser è considerato il precursore del modello di interazione tecnologica alla base del "pervasive computing".

Il pervasive computing capovolge la concezione tradizionale del computing – centralità della macchina e del software – a favore di una prospettiva incentrata sull'utente. A supporto di questa nuova concezione, nuovi attori prendono forma e mutano le responsabilità di quelli tradizionali.

Per abilitare tale evoluzione, i dispositivi percettivi forniscono ai sistemi pervasivi le informazioni di interesse (e.g.: la locazione delle persone) affinché i device possano utilizzarle per stabilire una modalità più spontanea e naturale di interazione con gli utenti.

	Computing tradizionale	Pervasive Computing
<i>Device</i>	Deposito di software personalizzati che un utente deve gestire	Punto di ingresso in uno spazio applicazioni/dati
<i>Applicazione</i>	Software scritto per sfruttare le capacità di un dispositivo	Mezzo con il quale un utente realizza un compito
<i>Ambiente</i>	Contesto virtuale per memorizzare e far funzionare il software	Spazio fisico di informazioni avanzate

Sebbene il PC non soddisfi le caratteristiche dei sistemi pervasivi e non abbia diffuso completamente le potenzialità dell'IT tra gli utenti, esso ha sicuramente segnato la nascita dei computer popolari. L'avvento del networking ha determinato, inoltre, l'evoluzione al *Distributed Computing*, ulteriore tappa in direzione della pervasività grazie alla diffusione dell'accesso da remoto alle informazioni. Benché il World Wide Web non sia stato pensato quale infrastruttura per il distributed computing, la sua ubiquità a livello rete ha suscitato forte attrazione alla sperimentazione di tali concetti e ha rivestito un ruolo cruciale per la creazione di una cultura più orientata al potenziale sviluppo di ambienti pervasivi.

---

Nonostante il Web non pervada il mondo reale di entità fisiche, è tuttavia un potenziale punto di partenza per il pervasive computing. In tale contesto, infatti, il mobile computing, emerso dall'integrazione della tecnologia cellulare con il Web, ha determinato uno svuotarsi di importanza del sistema terminale rispetto all'accesso al mondo digitale, facendo sì che gli utenti perdano interesse al "dietro le quinte" di tale dinamica. Lo scopo *anytime anywhere* del mobile computing costituisce essenzialmente un approccio reattivo all'accesso dell'informazione, ma spiana il terreno alla realizzazione dell'obiettivo del pervasive computing: *all the time everywhere..*

Risulta quindi evidente come il pervasive computing possa essere composto essenzialmente a partire dal mobile computing, a cui è richiesto però anche il supporto all'interoperabilità, alla scalabilità, alla velocità e all'invisibilità per assicurare, all'occorrenza, che gli utenti abbiano accesso trasparente al computing.

### **Il processo di affermazione delle tecnologie**

A differenza delle innovazioni che hanno interessato gli ultimi quarant'anni dell'ICT, imprescindibilmente legate a forti discontinuità tecnologiche, le innovazioni post new-economy hanno trovato le loro basi su discontinuità socio-percettive.

Per la prima volta, infatti, le tecnologie più avanzate si diffondono direttamente presso gli utenti finali: l'utente diviene la discriminante del successo o del flop delle nuove iniziative tecnologiche. Ciò costituisce una rivoluzione dal forte impatto sociale che vedrà le aziende costrette ad incrementare gli investimenti in risorse umane e creatività rispetto a quelli in tecnologie.

Il fenomeno nasce quando i vendor di tecnologia, dopo la sbornia della New Economy, del Millennium Bug e della conversione all'euro, prendono coscienza che la successiva crisi avrebbe potuto metterli in ginocchio. In un tale contesto l'emergente mercato legato a Internet, telefonia, banda larga e applicazioni a loro supporto, determina il convergere ad un mercato degli utenti, con il tempo detentori di una maggior quantità di "potere" (tecnologico, decisionale, di produzione di contenuto per la Rete). Sull'onda di questo nuovo e crescente orientamento si sono affermati fenomeni come i blog, i wiki, i mashup, l'UGC; servizi quali YouTube o MySpace; le "realità parallele" come Second Life; i software per la comunicazione avanzata (in contrapposizione a quelli in uso nelle aziende) come i sistemi di instant messaging o il VoIP.

È un mondo variegato, potente, protagonista, che innesca una rivoluzione tecnologica, sociale ed economica che inverte il precedente divenire, in cui l'entrata nelle case e nelle abitudini degli utenti delle nuove tecnologie era successiva alla loro comparsa in azienda.

Nel mezzo di tale rivoluzione si colloca il pervasive computing, il cui affermarsi su larga scala dipenderà dalla "consumerization" e dal fenomeno che ne seguirà, il "multitasking generation" in cui adolescenti tra i 10 e i 16 anni cresciuti dopo l'avvento delle tecnologie digitali primarie (pc, cellulare, Internet), manifestano una naturalità nell'approccio e utilizzo degli strumenti tecnologici impensabile per un adulto. La generazione dei "nativi digitali" sostituirà progressivamente quella degli "emigranti digitali" assumendo il ruolo di "Caronte" tra la società tradizionale e quella digitale (rivolta al futuro).

I "nativi digitali" sono il reale motore del "pervasive computing", visto il loro approccio psico-sociale che li colloca in un limbo permeato di fattori umani e digitali, sebbene essi vogliano, a scelta, sentirsi "unici" e parte di una comunità.

### **Impatto business di consumerization e pervasive computing**

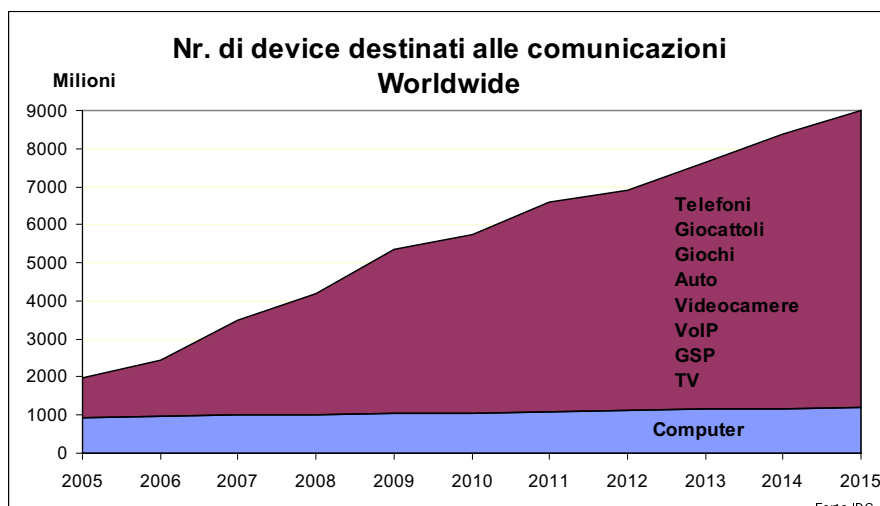
La consumerization consente agli utenti di sentirsi protagonisti e ciò determina un'amplificazione dell'impatto sul business imparagonabile alle precedenti

rivoluzioni tecnologiche. Per ogni prodotto presente sul mercato nascono blog e wiki, le più disparate forme di community e social network che ne alimentano in maniera autonoma l'impatto conoscitivo. È un processo che le aziende non dominano, un nichilismo che esula dagli abituali modelli di gestione della percezione. Solo lentamente le aziende stanno prendendo coscienza che tali tecnologie, sebbene abbiano costituito un pericolo alla loro sopravvivenza, nascondono potenzialità enormi per il supporto dei propri processi interni. Disegnare un organigramma con le social network o alimentare il knowledge sharing con i wiki costituisce un modo nuovo per gestire elementi oggi più che mai cruciali al successo aziendale; l'analisi o costituzione di forum o blog relativi al proprio business può considerarsi una forma di analisi del mercato inimmaginabile fino a qualche anno fa.

*I mercati emersi dopo l'euforia della New Economy vedono un coinvolgimento sempre maggiore del cliente finale, e dunque richiedono modelli di business diversi e innovativi.*

Il pervasive computing non è estraneo rispetto a tale fenomeno, anzi lo amplifica. La sua diffusione non dipende esclusivamente da vincoli tecnologici, ma soprattutto sociali e percettivi. Inoltre, il pervasive computing presenta una peculiarità di più ampio spettro e di notevole potenzialità: la possibilità non solo di innovare l'organizzazione aziendale o la sua capacità comunicativa, ma anche quella di disegnare soluzioni business completamente nuove e integrate con il mondo esterno. Sebbene solo i consumer possano determinare il successo della pervasività su larga scala, con la completa integrazione delle tecnologie nel loro ambiente, le aziende potrebbero configurarsi nuovamente quali motori di tali innovazioni determinando necessità e contesti maggiormente idonei alla loro introduzione.

La diffusione di device destinati alle comunicazioni è così veemente che non sfruttare le opportunità generate da tali circostanze potrebbe divenire letale anche per aziende stabili e ben posizionate sul mercato.



Gli ambienti pervasivi riducono drasticamente la necessità di infrastruttura centralizzata, offrendo un'alternativa altamente distribuita il cui valore sarà determinato, esclusivamente, dai servizi che su essa viaggeranno.

I CEO non possono permettersi di perdere tale sfida e dovranno essere in grado di stimolare i CIO a una maggior integrazione tra ambienti pervasivi e business, anticipando proattivamente le discontinuità di contesto.

Grande parte del successo sarà nella capacità di dominare l'opportunità di connettere questa grande rete neurale di device, al fine di raggiungere una maggiore efficienza nella gestione aziendale e dei processi di business collocati in contesti pronti a evolversi verso ambienti pervasivi.

Ogni opportunità che si rispetti ha un "lato oscuro" e il pervasive computing non fa eccezione. La connettività globale determina un innalzamento delle

---

necessità di sicurezza e di protezione delle informazioni, con maggiori difficoltà nella differenziazione e la necessità di una maggiore fiducia nelle capacità della divisione ICT di interpretare il business.

Tale contesto amplia il ruolo dei CIO e richiede a essi maggiori competenze manageriali necessarie alla gestione del *change* associato a innovazioni così radicali nonché alla gestione di risorse altamente creative, pur conservando le competenze necessarie a dirimere i dubbi legati a tali tecnologie. La consumerization e in particolar modo il pervasive computing necessitano di un'accentuata trasversalità delle competenze dei CIO, ed è questa la vera sfida che tali fenomeni lanciano. Ancora una volta, le aziende che sapranno rinnovare i processi tradizionali con la forza della trasversalità e dell'innovazione godranno dei benefici e dei profitti della nuova discontinuità.

---

### ***Gli ambienti pervasivi***

*Un ambiente pervasivo deve essere in grado di interagire con una vasta tipologia di dispositivi, costituiti da consumatori e/o fornitori di servizi, e che devono avere la capacità di integrarsi tra loro e l'ambiente in maniera altamente trasparente. Supercalcolatori, workstation, palmari, Personal Digital Assistant, telefoni cellulari e semplici smartcard saranno i principali dispositivi utilizzati all'interno di tali ambienti.*

*Una simile eterogeneità richiede un elevato grado di adattabilità dei servizi: l'ambiente deve poter riconoscere le caratteristiche hardware e software del particolare dispositivo in base alle quali adattare le funzionalità erogate. Inoltre, i dispositivi devono integrarsi nell'ambiente ed interagire spontaneamente con esso. Questo requisito richiede meccanismi di configurazione automatica grazie ai quali l'ambiente è in grado di riconoscere l'ingresso e l'uscita dei dispositivi. Al nuovo dispositivo in ingresso l'ambiente deve rilasciare dinamicamente i parametri di configurazione, eliminando ogni operazione manuale a carico dell'utente. Si ottiene in tal modo la spontaneità di interazione che, però, solleva problemi di sicurezza, rendendo indispensabili meccanismi di autenticazione ed autorizzazione.*

*L'evento sollevato dall'uscita di un dispositivo non può essere gestito in modo classico; nascono, infatti, problematiche relative all'affidabilità dei servizi. L'elevata mobilità dei dispositivi può essere la causa di una disconnessione solo temporanea, al termine della quale il servizio dovrà essere ripristinato. L'ambiente deve prevedere un meccanismo che individui il tipo di disconnessione, per evitare un erroneo rilascio delle risorse allocate e permettere che l'utente rientrato riprenda l'elaborazione che era stata sospesa.*

*E' evidente che, per le specifiche caratteristiche di un simile modello, le metodologie classiche di progetto e sviluppo sembrano non adeguate all'implementazione di ambienti e servizi di pervasive computing. In particolare, la realizzazione di servizi e applicazioni per ambienti pervasivi non può prescindere dalle caratteristiche implicite degli ambienti stessi. Questo significa principalmente progettare e sviluppare applicazioni sulla base di nuovi requisiti impliciti - finora non considerati o considerati in maniera diversa - nel caso di applicazioni destinate agli ambienti distribuiti classici. In particolare, servono nuove metodologie, nuovi modelli e nuovi patterns architetturali, in modo da ottenere strumenti efficienti per la progettazione e lo sviluppo di componenti software con elevato grado di adattabilità, scalabilità, auto-configurabilità e capaci di interagire dinamicamente, e soprattutto "spontaneamente". **B***