



# EDITORIALE

## **OLIMPIADI INTERNAZIONALI IN INFORMATICA Saperi, competenze, strumenti intrecciati in un'esperienza straordinaria**

Quest'anno, dal 23 al 30 settembre, si terranno, nella splendida cornice di Sirmione e Montichiari, le Olimpiadi Internazionali in Informatica, la cui organizzazione è stata affidata, per l'edizione 2012, al Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca italiano, con l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia e AICA quali referenti principali.

Un'occasione straordinaria per la scuola, nella quale i saperi, le culture, le competenze dei ragazzi che parteciperanno – provenienti da tutto il mondo – si intrecceranno in una competizione originale, di altissimo livello sia dal punto di vista scientifico che sotto il profilo esperienziale.

Certamente l'iniziativa si profila sin d'ora appassionante e coinvolgente, non solo per gli studenti che ne saranno protagonisti, ma anche per gli operatori e per tutti i soggetti che, a vario titolo, interverranno nella gestione, conduzione e diffusione dell'evento.

Vi è un particolare aspetto, tuttavia, che desideriamo mettere in luce. Quello che riguarda il processo che entra in gioco nel momento in cui l'allievo – così come accade a ciascun individuo – intraprende un percorso che prevede la "messa in opera" di conoscenze e contenuti che, come nel caso delle Olimpiadi in Informatica, si individuano, si discernono, si contestualizzano, si trasfondono nel modo in cui si organizza l'informazione. E, mentre sempre accade che il proprio sapere si modifichi nel momento in cui si applica ad un compito concreto – e che in ciò lo si metta alla prova, lo si verifichi, lo si validi, lo si approfondisca ulteriormente –, in alcune, singolari occasioni il proprio sapere acquisisce la capacità di trasfondersi nella forma stessa che acquisisce l'opera realizzata attraverso quel sapere, quella conoscenza, quella competenza, originando per ciò stesso l'essenza dell'oggetto che ne deriva, e che a partire da quest'oggetto il processo si ridefinisca in modo originale.

Ad uno sguardo più approfondito, si nota come il medesimo processo sia quello che connota il sapere scientifico: la riflessione filosofica che ha originato la conoscenza scientifica era animata dall'intento di dare un ordine alla realtà, di ricomporre il reale all'interno di schemi dotati di senso e di coerenza rispetto a ciò



che l'uomo sperimenta nel proprio rapporto con il mondo esterno. Ma altrettanto significativo è il processo contrario: ovvero, quello secondo il quale la scienza ha assunto il ruolo di conoscenza generale astratta, insieme di teorie da cui far principiare il reale, ambito in cui regna l'esattezza e dal quale, pertanto, far derivare, con la maggior esattezza possibile, l'esistente. Tralasciando in questa sede di approfondire i molteplici aspetti filosofici sottesi alla questione, ci basti notare che ciò cui stiamo assistendo, e a cui assisteremo nel corso delle Olimpiadi Internazionali in Informatica, è per l'appunto la reificazione del pensiero scientifico; in questo caso, della teoria e della scienza dell'informazione. Assisteremo all'oggettivazione di un sapere astratto, di *chunks* di informazione che, attraverso la conversione in *bits*, divengono prodotto concreto, prendendo la forma del (e a partire dal) pensiero dell'individuo che lo ha generato. La materia (ovvero i dati che verranno elaborati dai ragazzi e i relativi prodotti) sarà anche ciò da cui procede la forma delle cose, degli oggetti che saranno realizzati come prodotto finale. E quegli oggetti saranno la materia dalla quale si svilupperanno ulteriori sistemi concettuali da cui partiranno nuove dinamiche ordinatrici di quegli stessi dati. Ebbene, di fronte a questo duplice significato - di una materia concepita con concetti e a partire da concetti, e di una materialità che sviluppa dalla stessa materia la propria potenza - ritroviamo, nel modo in cui gli studenti che arriveranno da tutto il mondo tratteranno le informazioni e i dati sui quali lavoreranno per concepire qualcosa di assolutamente originale, quell'elemento dinamico che è penetrato anche nel concetto di forma del nostro Rinascimento. E che è proprio del *genio* di Leonardo da Vinci, al quale le Olimpiadi Internazionali in Informatica sono intitolate. L'elemento che si riflette anche in una nota nozione aristotelica, che ci piace qui richiamare sottolineando la sfumatura nuova che essa ha assunto, nella contemporaneità: la nozione di *enèrgheia*. L'azione efficace, la forza espressiva che imprime forma alla realtà. Ecco, a questo credo assisteremo, nella competizione delle Olimpiadi in Informatica: alla trasposizione, nella forma dei processi e dei prodotti che deriveranno dall'impegno e dal *genio* dei nostri ragazzi, del loro modo di pensare la realtà e determinarla; e della visione originale, del tutto individuale, che essi ne hanno.

Appare alla mente l'immagine di ciò che rappresenta oggi la nuova frontiera dell'informatica così come dell'arte e del design: la possibilità per esempio di lavorare, a partire da un software che consente anche ai non specialisti di progettare oggetti, di ideare - appunto - oggetti, prodotti; e di "stamparli" tridimensionalmente, utilizzando particolari stampanti tridimensionali che permettono, di fatto, di realizzare l'oggetto. Ciò è consentito dal fatto che tecnologie di questo tipo utilizzino atomi, non più bit, come unità della trasmissione informatica dei dati. A partire da questa innovazione, si sono potuti progettare sistemi e strumenti che permettono di ideare e realizzare oggetti semplicemente a partire dalla propria capacità ideativa e realizzativa individuale. E ciò cambierà, con un effetto di retroazione, la maniera stessa di pensare gli oggetti, oltre che i processi realizzativi medesimi.



Questo tipo di ricorsività è insomma alla base della grande trasformazione culturale contemporanea. E la scuola, con tutte le iniziative da essa promosse e generate, deve avere la capacità di 'stare nella sfida', di proporre nuovi modi di generare, articolare e fruire del sapere, creando prodotti originali che modifichino a loro volta i processi attraverso i quali tali prodotti sono generati. Una sfida di vera innovazione, che vede l'individuo e le sue inarrestabili possibilità di crescita come protagonista. La costruzione della conoscenza è basata, in Occidente, sulla capacità di individuare, costruire e validare le informazioni che entrano a far parte del proprio background conoscitivo facendo da ciò scaturire un prodotto originale: la propria individualità, il proprio modo – assolutamente personale – di affrontare l'esistenza, offrendo a sé e agli altri il segno originale del proprio passaggio. E' proprio questo l'augurio che formuliamo agli studenti componenti la nostra squadra e a tutti i giovani partecipanti che saranno protagonisti della sfida.

Giuseppe Colosio  
*Chair del Comitato Organizzatore IOI 2012*



# Il futuro dei sistemi d'impresa

**Michele Missikoff**

*In questo articolo viene riportata una sintesi del documento FInES Research Roadmap 2025, uno studio sulle linee di ricerca nei sistemi informativi d'impresa sviluppato da un gruppo di lavoro europeo che opera nell'ambito della DG Information Society and Media, Unità D4, FInES Cluster. Il lavoro è partito dall'analisi di numerosi studi di scenario della Commissione Europea e di vari centri studi, con un'estesa attività di raccolta e analisi documentale. L'obiettivo è quello di tracciare un quadro complessivo di riferimento sulle linee di ricerca per i sistemi d'impresa, con un orizzonte temporale medio-lungo. A tal fine, è stato adottato un metodo orientato alla gestione della conoscenza, organizzando il materiale raccolto in quattro spazi: lo spazio socio-economico, l'impresa del futuro, il futuro dei sistemi d'impresa, le tecnologie abilitanti.*

## **1. Introduzione**

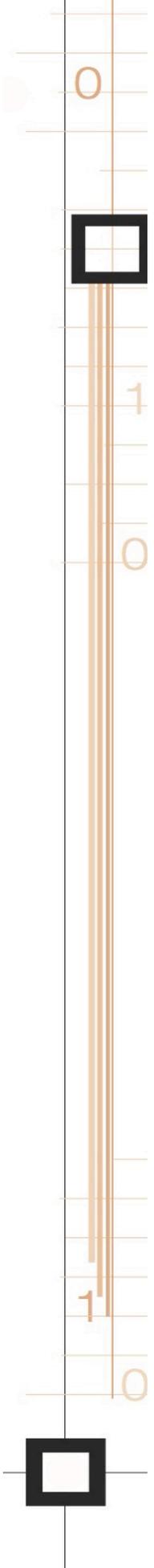
Questa prima sezione fornisce una breve descrizione dell'organizzazione dell'articolo, che riflette l'organizzazione del rapporto europeo. Si noti che per i concetti chiave si è deciso di mantenere la terminologia definita nel gruppo di lavoro europeo, per una maggiore fedeltà con il documento originario<sup>1</sup>, anche se può talvolta apparire "non convenzionale".

### **1.1 Il quadro di riferimento**

L'idea di partenza, come anzidetto, è stata quella di vedere l'attività di *Research Roadmap* principalmente come un'attività di raccolta e organizzazione della conoscenza, che è stata articolata in quattro spazi.

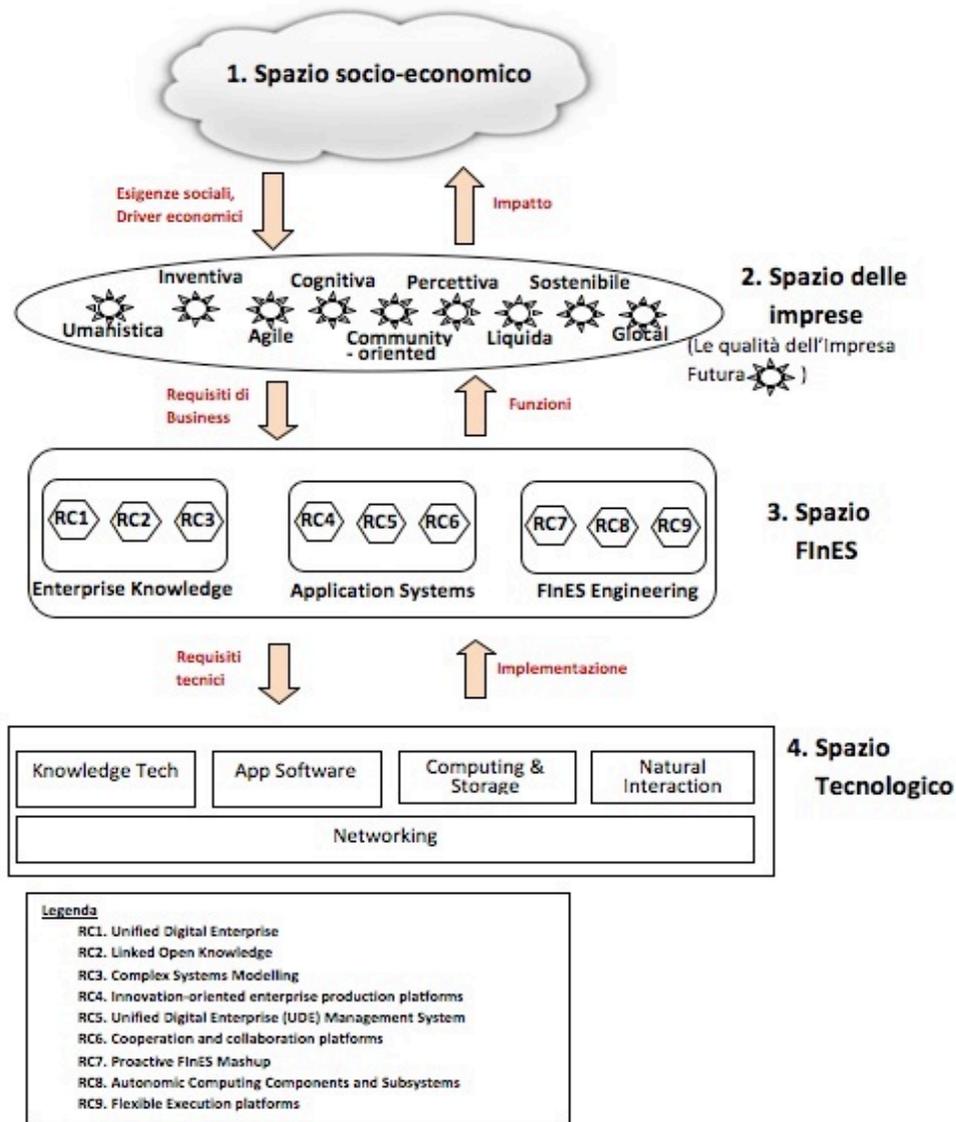
---

<sup>1</sup> [http://cordis.europa.eu/fp7/ict/enet/documents/fines-research-roadmap-v20\\_en.pdf](http://cordis.europa.eu/fp7/ict/enet/documents/fines-research-roadmap-v20_en.pdf)

- 
- 
- 1. Spazio socio-economico:** rappresenta il contesto più ampio in cui operano le imprese. Esso include temi come il modello di sviluppo, la responsabilità sociale delle imprese, l'impatto sull'ambiente, fino al sistema di valori che, come vedremo, si è scelto di articolare al di là della pura dimensione economica.
  - 2. Spazio delle imprese:** è lo spazio che delinea alcune (possibili, auspicabili) caratteristiche delle imprese del futuro, i modelli emergenti di business e produzione, nuovi approcci di *governance* e di organizzazione, nuove forme di cooperazione, mettendo al centro l'obiettivo dell'innovazione continua. Questo spazio include anche i nuovi stili nei rapporti con i clienti, che sottendono nuove logiche e forme di mercato.
  - 3. Spazio dei sistemi applicativi d'impresa:** questo spazio affronta centralmente i temi del Cluster *FInES*, cioè, dei sistemi socio-tecnici finalizzati al supporto delle imprese future. Come vedremo, tra i punti cardine citiamo nuovi approcci all'ingegneria dei sistemi d'impresa, con la possibilità di consentire agli esperti di business lo sviluppo delle applicazioni, garantendo l'allineamento costante dei sistemi informativi con le esigenze di business.
  - 4. Spazio delle tecnologie abilitanti:** questo è lo spazio che riguarda le soluzioni ICT, focalizzando l'attenzione su quelle necessarie per lo sviluppo dei *FInES*. In particolare verranno indicate alcune delle soluzioni che caratterizzeranno lo scenario tecnologico futuro, quali: le tecnologie semantiche, la cooperazione e l'interoperabilità, le soluzioni ICT per gestire fiducia e sicurezza nei servizi avanzati, ecc.

I quattro spazi vengono affrontati in quattro sezioni separate, ma debbono essere visti come strettamente interconnessi. Infatti è possibile tracciare l'interazione tra di essi e intuire un “*fil rouge*” che li collega e attraversa.

La Figura 1 intende dare una prima visione complessiva, anticipando anche contenuti e articolazione dei diversi spazi, di quanto verrà successivamente elaborato (in una modalità necessariamente schematica, di cui ci scusiamo anticipatamente).



**Figura 1**  
*I quattro spazi della Research Roadmap*

## 2. Lo spazio socio-economico

Lo spazio socio-economico rappresenta il contesto più ampio in cui le imprese operano. In questo quadro, è importante analizzare i principali driver socio-economici, al fine di tracciare alcune ipotesi su come potrà evolvere la nostra società nel prossimo decennio. In questa analisi, ipotizziamo un contesto sociale dove progressivamente prevarranno valori che vanno oltre la pura dimensione economica, come i valori etici e la responsabilità sociale, la trasparenza, l'impatto sull'ambiente e la sostenibilità.



## 2.1 La necessità di una discontinuità

Nell'ultimo decennio una serie di fenomeni hanno evidenziato per le economie avanzate l'esigenza di un cambiamento: dalle gravi crisi economiche agli enormi debiti sovrani accumulati dai paesi occidentali, accompagnati da una modesta espansione economica, che deve confrontarsi con la forte crescita delle economie emergenti (in particolare con i cosiddetti BRIC: Brasile, Russia, India, Cina). La crescita di queste ultime produce ulteriori effetti su scala globale, spingendo verso l'alto i costi delle materie prime, mettendo al contempo sotto pressione le economie occidentali con beni e servizi a basso costo<sup>2</sup>. Questi segnali sono stati previsti e analizzati da alcuni esperti, come David C. Korten [1] quando parla dell'avvento della *"Tempesta economica perfetta"* e delle relative conseguenze: dal deterioramento dell'ambiente, all'aumento delle disuguaglianze sociali, fino al collasso dei sistemi finanziari occidentali. In sostanza, ci sono chiari segnali che i paesi occidentali, e in particolare l'Europa, non possono continuare a praticare l'attuale modello di sviluppo basato su espansione parallela di produzione e consumi. Abbiamo raggiunto un punto di discontinuità (un punto di "biforcazione", secondo la Teoria della Complessità). Senza un profondo cambiamento di paradigma non saremo in grado di garantire in futuro l'attuale livello di qualità della vita per noi e i nostri figli.

## 2.2 Differenti dinamiche di crescita per ricchezza e benessere

Il problema chiave per l'Europa nel prossimo decennio sarà quello di costruire un modello socio-economico in grado di garantire una crescita del benessere sociale e individuale in assenza di una corrispondente crescita della ricchezza prodotta dal sistema economico. Per realizzare un siffatto modello di sviluppo a due velocità, è necessario intervenire su diversi ambiti. Innanzitutto sul modello valoriale del nostro sistema socio-economico, dove oggi il successo personale è fortemente correlato con il possesso di beni. Esistono alcuni studi che forniscono importanti indicazioni per interpretare la ricchezza di un paese attraverso nuovi indicatori (si veda ad esempio [3], il ben noto Rapporto Stiglitz-Sen-Fitoussi). Tali indicatori vanno oltre la dimensione economica (es. il PIL) e propongono di misurare la ricchezza di un paese attraverso elementi più orientati al benessere sociale ed individuale. Altri studi propongono un approccio per soddisfare le esigenze delle persone in modo diverso rispetto alla società dei consumi (si veda per esempio *"L'economia dell'abbastanza"*, di Diane Coyle). Ci sono studi che indicano come affrontare un futuro caratterizzato da una crescita limitata (vedasi [5], Serge Latouche e la sua *"descrescita dolce"*) e come affrontare al meglio il futuro in una tale prospettiva. L'idea è che, avendo vissuto un lungo periodo di (relativa) abbondanza, abbiamo accumulato grandi margini per poter

<sup>2</sup> I BRIC rappresentano da un lato un'opportunità di mercato per l'occidente, ma purtroppo questo avviene all'interno dell'attuale modello di sviluppo consumistico, all'origine della crisi globale.



adottare una filosofia esistenziale orientata al riuso, all'ottimizzazione, alla frugalità, e quindi migliorare la nostra qualità della vita senza richiedere una parallela espansione della produzione e dei consumi, con una corrispondente crescita di rifiuti prodotti e del consumo di risorse naturali [6]. In sostanza, dobbiamo imparare ad utilizzare meglio e più a lungo quello che già abbiamo.

### 2.3 Verso una società totalmente interconnessa

Lo scenario sopra delineato, per essere attuato, ha bisogno di nuovi valori e nuove forme di coesione sociale. Internet sta cambiando le nostre abitudini sociali, il modo di entrare in contatto, conoscersi, scambiarsi informazioni, opinioni, conoscenze; siamo in rapida evoluzione verso una società totalmente connessa, in cui interoperabilità culturale e coesione saranno alla base di nuove forme di innovazione sociale [6]. Ma anche la solidarietà e nuovi tipi di economie sussidiarie (ad esempio, forme avanzate di partenariato pubblico-privato e del Terzo Settore), devono essere sviluppate, al fine di esplorare nuovi modelli di produzione e consumo (ossia, come anticipato, produrre per vivere meglio consumando di meno). Pertanto, l'attuale nozione di "mercato del lavoro" si evolverà progressivamente, introducendo nuove forme di impresa e occupazione con, ad esempio, l'avvento di nuove figure produttive, quali il "prosumer" (sintesi tra produttore e consumatore) e il "workpreneur" (sintesi tra lavoratore autonomo, imprenditore, dipendente flessibile), insieme a nuove soluzioni per la protezione sociale (per esempio, evolvendo lungo la linea di "flessicurezza"<sup>3</sup>). In questo quadro, il ruolo dell'Internet del Futuro sarà centrale per promuovere la coesione sociale necessaria per questi cambiamenti, con nuove opportunità di partecipazione e politica in rete (come ad esempio, la *democrazia deliberativa*) [2].

### 2.4 L'innovazione in una società basata sulla conoscenza

Da oltre un decennio (rif. Strategia di Lisbona<sup>4</sup>), è ampiamente condivisa l'idea che l'Europa deve evolvere verso una economia basata sulla conoscenza<sup>5</sup>. Ma questo obiettivo è risultato più difficile da raggiungere di quanto originariamente previsto, anche a causa delle ricorrenti crisi economiche.

È emerso che non è sufficiente promuovere l'adozione di tecnologie della conoscenza, riconoscendo che il centro della società della conoscenza è rappresentato dall'uomo, e quello che è mancato è proprio il raccordo tra la componente tecnologica e quella sociale [4]. Nel prossimo "decennio della discontinuità", è necessario prevedere un modello socio-economico in cui l'innovazione tecnologica si sviluppi avendo le persone (cittadini, lavoratori, imprenditori, ecc.) al centro. Solo le persone sono in grado di sviluppare la

<sup>3</sup> Dall'inglese *flexicurity*. Vedasi [26].

<sup>4</sup> [http://ec.europa.eu/archives/growthandjobs\\_2009/pdf/lisbon\\_strategy\\_evaluation\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/archives/growthandjobs_2009/pdf/lisbon_strategy_evaluation_en.pdf)

<sup>5</sup> [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/ec/00100-r1.en0.htm](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/00100-r1.en0.htm)



creatività che, con il sostegno delle necessarie conoscenze, è in grado di promuovere l'innovazione e lo sviluppo socio-economico.

In questo quadro, le imprese giocano un ruolo centrale, in quanto rappresentano la fonte primaria di produzione di ricchezza e quindi possono assumere un ruolo centrale come motore dell'evoluzione sociale e culturale delineata. Questo avviene ad iniziare dalle strategie di marketing, dove la pubblicità si basa spesso sulla promozione di stili di vita, che tendono ad influenzare modelli e valori di ampi strati della popolazione. Anche qui si vedono importanti segnali di cambiamento che presumibilmente continueranno in futuro. Per esempio, molti spot pubblicizzano un determinato prodotto (un'auto, un paio di occhiali, ecc.) collegandolo ad uno stile di vita rispettoso dell'ambiente: segno evidente che le strategie di marketing stanno cambiando il loro "mantra".

In conclusione, il ruolo delle imprese è, e continuerà ad essere, centrale nello sviluppo culturale di una società. Le imprese hanno la possibilità di agire in diversi contesti: internamente, ad esempio, intervenendo sui modelli organizzativi, le risorse umane, i modelli di produzione e distribuzione, e all'esterno, con nuove strategie di marketing e relazioni con i clienti, infine nel contesto socio-politico, con la loro capacità di *lobbying*.

### 3. Il futuro delle imprese "Internet-based"

Nel prossimo decennio assisteremo a cambiamenti profondi nel modo di essere e di operare della imprese. I modelli organizzativi, le forme del lavoro, gli stili manageriali dovranno necessariamente evolvere per affrontare le due sfide principali: l'ipercompetitività nello scenario globale e una crescita economica praticamente assente. In questo quadro, lo studio *FInES Research Roadmap 2025* ha identificato alcune caratteristiche che (auspicabilmente) determineranno il successo delle imprese europee nel prossimo decennio. Queste caratteristiche vengono introdotte in questa sezione facendo riferimento a *nove qualità* che caratterizzeranno quella che volgiamo indicare con un paradigma: *l'Impresa Futura (IF)*.

L'Impresa Futura sarà primariamente basata su un ampio ed affidabile patrimonio di conoscenze, su abilità e competenze delle risorse umane, su creatività e innovazione, affidabilità e protezione delle informazioni, con una marcata attitudine a cogliere le nuove opportunità offerte dall'avanzamento delle tecnologie, mostrando consapevolezza dei rischi e capacità di identificare le strategie per una loro minimizzazione. Accanto alle qualità, che possono essere considerate caratteristiche intrinseche, formuliamo anche un paradigma funzionale, cioè una sorta di mappa, articolata in sei aree funzionali, che rappresenta uno schema di riferimento per le attività e le strategie operative dell'IF.



### 3.1 Le qualità dell'Impresa Futura

Questa sezione illustra alcuni tratti caratterizzanti dell'Impresa Futura orientata ad uno sviluppo virtuoso; come anticipato, indicheremo queste caratteristiche come **Qualità dell'IF (QIF)**. Tali qualità sono sufficientemente generali da poter interessare la maggior parte delle imprese, indipendentemente dalla loro dimensione, nazionalità, o settore industriale. Si noti che le qualità dell'IF sono da considerarsi come una direzione verso la quale procedere, adottando nel tempo le opportune scelte, piuttosto che un obiettivo da raggiungere una volta per sempre. Le QIF presentate non sono ortogonali tra loro, al contrario sono interdipendenti e complementari.

Le qualità identificate, illustrate nel riquadro 1, si riferiscono a diversi aspetti della vita di un'impresa e sono legate ad obiettivi specifici. Il primo aspetto è rappresentato dal progressivo spostamento del focus dei sistemi d'impresa dalla gestione e pianificazione delle risorse (rif. le piattaforme ERP – *Enterprise Resource Planning*) all'innovazione continua, con la parallela necessità di sviluppare capacità creative in una visione aperta e cooperativa (**Impresa Inventiva**) [7]. Nuovi modelli di lavoro cooperativo rappresentano un altro tratto caratteristico dell'IF, che sarà in grado di adottare e utilizzare al meglio nuovi modelli organizzativi e produttivi basati sui Social Media (**Impresa community-oriented**).

I nuovi modelli e le strutture organizzative saranno orientate a mettere le competenze e le capacità umane, ma anche le esigenze e la qualità di vita del lavoratore, al centro dell'impresa (**Impresa Umanistica**<sup>6</sup>). E la cooperazione si estenderà al di là dei confini dell'impresa, che andranno progressivamente assottigliandosi, fino a rendere impossibile distinguere un "dentro" e un "fuori" [8]. Sarà l'avvento dell'**Impresa Liquida**, dove le rigidità degli odierni modelli organizzativi e delle forme di lavoro dipendente verranno progressivamente dissolte da nuovi modelli, basati su diversi livelli di coinvolgimento e di flessibilità del lavoro. Le attività produttive saranno svolte da nuove figure professionali (come ad esempio il "*workpreneur*", l'imprenditore-lavoratore). Nuove figure professionali e nuovi rapporti di lavoro sono necessari per rispondere rapidamente alle sfide continue del mercato e agli stimoli al miglioramento continuo richiesto dalla competizione globale e reso possibile dell'adozione di nuove soluzioni tecnologiche [9]. E queste risposte debbono attuarsi in tempi rapidi, attraverso modelli organizzativi e produttivi flessibili (**Impresa Agile**).

L'IF sarà in grado di interpretare i bisogni dei mercati più diversi, sparsi su tutto il pianeta, cogliendone le specificità e i vincoli, ma mantenendo al contempo una visione complessiva delle opportunità (**Impresa Glocal**). Un grande cambiamento sarà poi la capacità dell'impresa di creare strategie vincenti in grado di coniugare diversi valori e dimensioni: al di là del fatturato, sviluppare l'attenzione all'ambiente, al sociale, al privato (**Impresa Sostenibile**).

<sup>6</sup> <http://marcominghetti.nova100.ilsole24ore.com/2011/10/verso-una-humanistic-enterprise-20.html>



Con l'evoluzione dell'*Internet delle Cose (Internet of Things)* le informazioni verranno generate e consumate in larga parte da dispositivi, apparati e infrastrutture tecnologiche dotate di alti livelli di autonomia e intelligenza (i.e., capacità di analisi e reattività), ma anche prodotti, oggetti di business, che si integreranno a formare una sorta di "sistema nervoso", percettivo, attivo e reattivo, all'interno dell'impresa (**Impresa Percettiva**). I flussi informativi si svilupperanno in progressione geometrica, a diversi livelli, interessando sia le operazioni di produzione del valore che il livello di riflessione sui modelli operativi e organizzativi, fino a supportare l'elaborazione di strategie a medio-lungo termine in una visione estesa nello spazio e nel tempo. In sostanza, l'impresa sarà in grado di raccogliere, organizzare, elaborare e distribuire in modo mirato la conoscenza utile alle diverse attività (**Impresa Cognitiva**). Ma anche i sistemi d'impresa saranno fortemente basati sulla conoscenza dell'azienda e dello scenario in cui opera, come descritto nella prossima sezione. In sostanza, la conoscenza d'impresa sarà l'*asset* primario nella Economia della Conoscenza, che consentirà ai diversi attori economici e sociali di operare nel produrre valore e benessere, affrontando al meglio i cambiamenti continui richiesti.

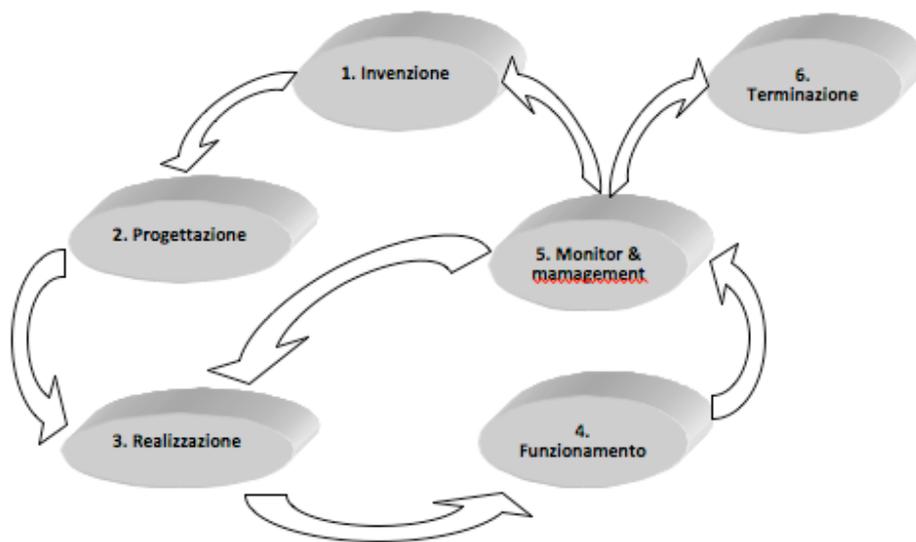
### 3.2 La dimensione operativa dell'Impresa Futura

Questa seconda sottosezione introduce un paradigma comportamentale, essenzialmente uno schema operativo per l'IF. Questo rappresenta anche un ponte verso il prossimo capitolo, sul futuro dei sistemi applicativi d'impresa, che necessariamente riflette le logiche e i comportamenti attesi dell'azienda.

Come detto, già oggi si richiede alle imprese una marcata propensione all'innovazione, con l'adozione di strategie orientate al miglioramento continuo e al cambiamento. Questo comporta l'adozione di un approccio operativo del tutto nuovo, con uno spostamento delle priorità dalla gestione dell'esistente, dove prassi e sistemi consolidati non mancano, alla gestione del futuro, attraverso strategie in grado di cogliere le opportunità e rimodellare consistentemente organizzazione e attività. Un paradigma che favorisca il cambiamento continuo è rappresentato dal modello frattale [10]: iterativo, in quanto continuamente ripetuto in diverse aree dell'azienda, e globale, in quanto il *pattern* è applicabile a diversi livelli operativi. In quest'ottica introduciamo un metodo basato su 6 fasi operative.

Nella ciclicità delle 6 fasi si possono identificare 3 percorsi diversi, ma strettamente integrati. Il ciclo più interno è quello del miglioramento continuo, dove le attività aziendali (**Funzionamento**) sono sottoposte ad un continuo e attento monitoraggio (**Monitoraggio e Management**) che consente al management di intervenire con aggiustamenti e migliorie (**Realizzazione**) che non stravolgono i modelli esistenti. Il secondo ciclo è quello più ampio dell'innovazione, che inizia da un'idea, da un'opportunità o da un bisogno (**Invenzione**) che deve essere valutato, validato, per poi entrare nelle fasi di **Progettazione** e **Realizzazione**. Quest'ultima, pur

sovrapposta al ciclo precedente, sarà differente nella natura e intensità, ed in particolare avrà un impatto importante sui sistemi aziendali (sia per innovazioni di natura ICT che per altre tipologie, che comunque richiedono un aggiornamento dei sistemi di gestione). A seguire le due fasi già viste: funzionamento e management. Infine, il terzo percorso è rappresentato dal fine vita di una soluzione aziendale (prodotto, processo, modello organizzativo, etc.), dove una decisione strategica, tipicamente di innovazione, determina la cessazione di precedenti soluzioni (**Terminazione**), tale cessazione deve essere gestita opportunamente (Riquadro 2, Figura 2).



**Figura 2**  
*I cicli operativi dell'IF*

### 3.3 Una nuova ingegneria per l'impresa Futura

Un'impresa è un artefatto la cui complessità funzionale e strutturale, ricca di elementi di tipo diverso, attivi (umani e artificiali) e passivi (materiali e immateriali), ha ostacolato l'uso sistematico dei metodi dell'ingegneria. L'ingegneria d'impresa [11], intesa come l'insieme delle conoscenze, principi e discipline orientate all'analisi, progettazione, realizzazione e gestione di una impresa e di tutti gli elementi ad essa associati, è nata in tempi relativamente recenti ma sta dimostrando di essere una disciplina molto vivace e con notevoli potenzialità di sviluppo. L'ostacolo maggiore è rappresentato dal fatto che in questo ambito la discipline tradizionali dell'ingegneria non appaiono adatte, in quanto basate su una filosofia riduzionista (derivata dalla rivoluzione industriale e dal Positivismo), con l'obiettivo ultimo di realizzare artefatti con una struttura ed un comportamento definiti. Al contrario, nel concepire sistemi socio-tecnici complessi, dobbiamo accettare l'idea che non avremo un controllo

completo di ciò che realizziamo, prevedendo spazi di delega e di autonomia per vaste aree dell'impresa. Inoltre, dobbiamo accettare l'idea che non vi potrà essere una teoria unica con modelli ben definiti in grado di prevedere l'evoluzione futura di siffatti sistemi. Al contrario, sarà necessario utilizzare una molteplicità di teorie e modelli, con un forte rischi di perdere il senso complessivo e la visione d'insieme [12].

Questo scenario richiede nuovi approcci e nuove teorie, pensati per l'Ingegneria d'Impresa, in grado di integrare contributi di diverse discipline, che vanno dalla sociologia, alla fisica (e.g., *econofisica*), alla teoria della complessità (Figura 3, puramente evocativa).



**Figura 3**  
*Complessità*

#### **4. I sistemi informativi dell'Impresa Futura**

Questo capitolo si occupa centralmente dei sistemi informativi dell'Impresa Futura, che abbiamo chiamato *FInES (Future Internet-based Enterprise Systems)*, affrontando le metodologie, piattaforme, applicazioni, sistemi socio-tecnici, volti a supportare le attività dell'Impresa Futura [13]. L'obiettivo è quello di tracciare un quadro di riferimento e, nell'ambito di questo, proporre alcuni temi di ricerca, che definiremo *Research Challenge (RC)*. Pertanto, di seguito verranno delineate le caratteristiche chiave di un *FInES* e alcune sfide che la ricerca dovrà affrontare nel prossimo decennio. La finalità di un *FInES* è quella di supportare l'impresa nella produzione del valore (in un'accezione ampia del termine, non solo economico), ma soprattutto nel miglioramento continuo e nell'innovazione. A tal fine, l'aspetto centrale di un *FInES* avrà una doppia valenza: da un lato quella di facilitare l'innovazione ed il cambiamento, dall'altro garantire all'impresa la flessibilità e la capacità di evolvere continuamente, mantenendo l'allineamento con la realtà aziendale [14].



I temi affrontati in questa sezione sono organizzati secondo tre dimensioni fondamentali: (i) la dimensione della **conoscenza**, dal momento che prima di fare è necessario apprendere e capire; (ii) la dimensione **applicativa**, per illustrare le principali aree funzionali di un *FInES*; (iii) la dimensione **ingegneristica**, per studiare nuove tecniche di sviluppo, con un focus specifico sul software applicativo aziendale.

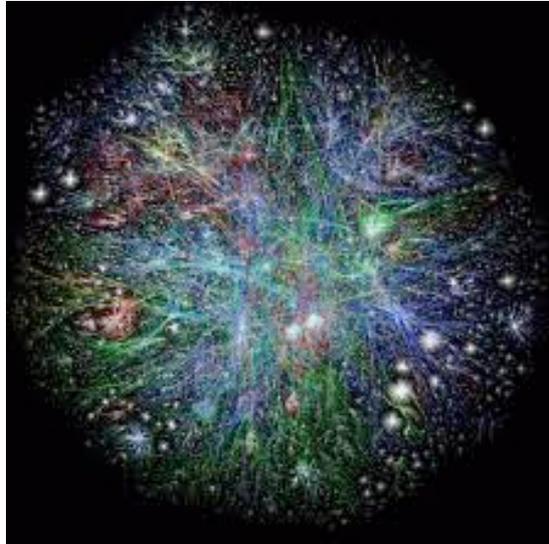
#### 4.1 La conoscenza d'impresa

La diffusione dell'ICT nella realtà produttiva sta costantemente espandendo la digitalizzazione dell'impresa. Presto, tutto ciò che dobbiamo conoscere di un'impresa sarà codificato in forma digitale, facilmente accessibili e processabile dal computer e (mediata da quest'ultimo) dagli esseri umani (*Unified Digital Enterprise: UDE*). Oggi siamo molto vicini a questo obiettivo, considerando la massiccia quantità di documenti e dati in formato elettronico che sono prodotti, acquisiti, e diffusi all'interno dell'azienda [15]. Tuttavia rimane l'enorme problema della frammentazione dei formati, della interoperabilità tra le applicazioni che gestiscono le diverse risorse informative, l'eterogeneità dei punti di vista, i livelli di dettaglio, ecc. Per raggiungere a pieno l'obiettivo di una base di conoscenza il più possibile completa, coerente nelle diverse parti e integrata (in senso logico) è necessario promuovere ulteriormente ricerca di alta qualità in diverse direzioni, sintetizzate nelle *Research Challenges* (RC) illustrate di seguito.

In questa area, la ricerca ha già prodotto importanti risultati di base, sulla rappresentazione della conoscenza, la codifica in varie forme di logica e algebra, soluzioni di elaborazione (*reasoning*) e di gestione coerente (e.g., sistemi di interrogazione, i *Truth Maintenance Systems*) di dette basi di conoscenza. Tuttavia ancora poco è stato fatto sul versante più applicativo, in particolare per raccordare la ricerca di base con le problematiche di business e i *framework* architettonici d'impresa. Il primo **RC1** si riferisce dunque a metodi per una rappresentazione e gestione integrata della conoscenza d'impresa. Ma diversi settori aziendali richiedono soluzioni diverse, e una gestione rigorosa richiede una spinta verso la specializzazione disciplinare promuovendo contenuti settoriali e specializzati, a discapito di una visione integrata ed aperta delle basi di conoscenza. L'internet dai dati (*Linked Data*) rappresenta una direzione di ricerca promettente per allargare e interconnettere i saperi (**RC2**), scavalcando i vari steccati (settoriali, spaziali, aziendali, etc.) oggi esistenti. Infine, è ben nota l'impossibilità di costruire un modello accurato della realtà, se questa supera un certo livello di complessità<sup>7</sup>. In sostanza dovremo accettare di sviluppare artefatti (le imprese, con i loro sistemi di gestione) che riusciremo a comprendere solo in parte, e quindi di operare in assenza di modelli complessivi in grado di prevederne le traiettorie evolutive. Per aiutarci a convivere con una sorta di "sovranità limitata" un aiuto

<sup>7</sup> See H. Stachowiak: Models. In **Scientific thought, Some underlying concepts**, methods and procedures, UNESCO 1972  
(<http://unesdoc.unesco.org/images/0000/000022/002251eo.pdf>).

potrà venirci dagli studi sui sistemi complessi applicati ai modelli socio-organizzativi (**RC3**) (Riquadro 3, Fig. 4)



**Figura 4**  
*Una rete sociale complessa*

#### **4.2 La dimensione applicativa di un *FInES***

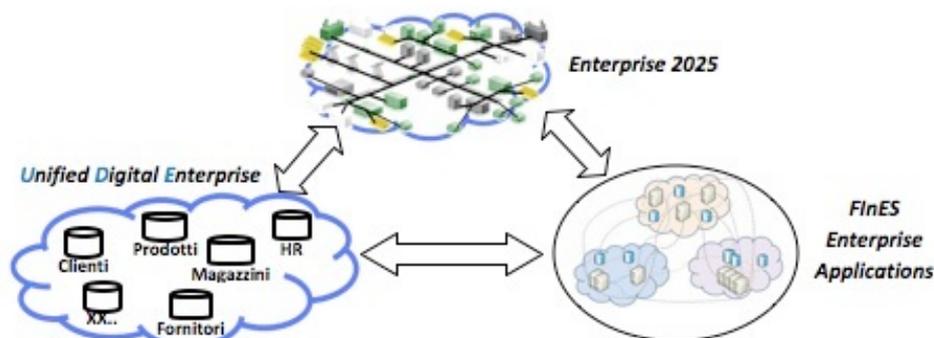
Tradizionalmente, il software applicativo aziendale (*Enterprise Software Application: ESA*) è stato concepito per supportare al meglio il funzionamento di un'impresa, in un'ottica di gestione e pianificazione delle risorse (rif. ERP). Altre funzioni vitali, dal marketing strategico alla R&S, allo *scouting* finanziario, alle innovazioni organizzative, sono in genere realizzate con sistemi ad-hoc solo parzialmente integrati. L'avvento della *UDE (Unified Digital Enterprise)*, consente di procedere verso un approccio totalmente integrato, dove le diverse attività aziendali vengono gestite in un quadro unico. In quest'ottica introduciamo i seguenti *Research Challenge*.

La prima sfida scientifica (**RC4**) concerne la copertura funzionale delle 6 aree applicative presentate nel paragrafo precedente. In particolare, una visione di sistema di sistemi dove il supporto all'innovazione e la flessibilità di riconfigurazione continua rappresentano la sfida centrale, unitamente all'interoperabilità tra i diversi sistemi. La seconda sfida (**RC5**), legata alle problematiche di gestione della conoscenza precedentemente introdotte, concerne una piattaforma di gestione della conoscenza d'impresa, con capacità avanzate di raccolta da fonti molto diversificate, sia interne (dai sensori ai documenti, dalle basi di dati ai forum delle *intranet*) che esterne (primariamente dal Web), di organizzazione e integrazione, fino alla diffusione della conoscenza in varie modalità (es. in risposta a *query*, ma anche in modo proattivo, con tecniche di *semantic routing* verso gli attori che, ancorché inconsapevoli, hanno bisogno in *quel* momento di *quelle* informazioni).

La terza sfida di questo gruppo (**RC6**) si riferisce alle funzioni di comunicazione, creazione di comunità, condivisione di risorse e lavoro cooperativo. Qui gli obiettivi sono ambiziosi, fino allo sviluppo di nuove forme di intelligenza collettiva.

### 4.3 La dimensione ingegneristica di FInES

Avendo affrontato le problematiche legate alla gestione della conoscenza d'impresa e delle funzioni applicative, resta il terzo pilastro dei *FInES*: l'insieme di metodi e strumenti necessari alla realizzazione di detti sistemi. L'ingegneria del software, consolidatasi con gli attuali sistemi informativi, necessita di un profondo ripensamento per affrontare le sfide dei *FInES*, che debbono funzionare al meglio in una realtà aziendale in continuo cambiamento. Come detto, la struttura e il comportamento di un *FInES* sarà centralmente basato sulla conoscenza d'impresa raccolta e gestita come *UDE*. Qui la prima sfida è quella di garantire il costante allineamento dell'*UDE* con una realtà aziendale in continua evoluzione, garantire poi che anche il software applicativo sia allineato con l'*UDE* e quindi con i bisogni dell'impresa. Questi obiettivi richiedono risultati di ricerca importanti, come di seguito descritto.



**Figura 5**  
*I sistemi dell'impresa*

E' importante notare che la Figura 5, necessariamente schematica, non rende il fatto che sia i sistemi applicativi che il *knowledge repository UDE* sono in larga parte "innervati" nella realtà produttiva dell'impresa. Questo perché con la diffusione di reti di oggetti (materiali o meno) intelligenti vi sarà un numero crescente di "attori artificiali" che assumeranno un ruolo importante nel gestire le funzioni aziendali (specie quelle più ripetitive), con buoni livelli di autonomia, cioè tenendo l'uomo fuori dal *loop*. Questo avverrà sviluppando la ricerca nella direzione di **componenti e sottosistemi autonomici (RC8)**. Vi saranno *repository* di componenti software (detti *FInER: Future Internet Enterprise Resource*) altamente riusabili, capaci di connettersi ed aggregarsi per realizzare componenti di business sempre più importanti [16]. Al contempo, il ruolo degli umani si



sposterà progressivamente sui livelli superiori: in sostanza, nello sviluppo di un *FInES*, le funzioni più operative verranno progressivamente delegate ad agenti autonomi, mentre gli umani si occuperanno degli aspetti più strategici. A tal fine verranno messi a punto strumenti di analisi, progettazione e modellazione di soluzioni di business, direttamente utilizzabili dagli utenti, che avranno anche la capacità di generare modelli computazionali, direttamente eseguibili [17]. L'architettura finale di un *FInES* emergerà dunque dalla sinergia dell'attività esplicita, "human-driven", di progettazione del business e l'attività autonoma di componenti intelligenti cooperanti (questo approccio è indicato come **Mashup Proattivo: RC7**).

Un *FInES* sviluppato nei modi indicati farà uso di diverse tecnologie di base (vedasi il capitolo 5), dagli agenti ai sistemi esperti basati su regole, dai servizi web ai sistemi di gestione di processi di business, dalle ontologie ai moduli software 'tradizionali'. Anche qui sarà necessaria una intensa attività di ricerca per realizzare una **piattaforma runtime flessibile (RC9)** in grado di garantire continue riconfigurazioni e l'interoperabilità (sia informativa che funzionale) tra diversi sistemi applicativi, sviluppati con diverse tecnologie, consentendo al contempo di ottenere alte prestazioni [18] (Riquadro 5).

## 5. Le tecnologie abilitanti

In questa sezione affrontiamo brevemente una panoramica sulle tecnologie di base utili a realizzare i sistemi d'impresa 2025 (i.e., *FInES*). Detta panoramica, lungi dal voler essere esaustiva, intende soprattutto fornire alcuni spunti di riflessione, prevalentemente sull'interplay tra l'evoluzione dell'ICT e i sistemi d'impresa.

Le tecnologie digitali, fin dagli albori, sono state caratterizzate da un notevole tasso di innovazione, particolarmente marcato negli ultimi 20 anni, dopo l'avvento dei VLSI e le rivoluzioni delle telecomunicazioni. In particolare, nell'ultimo decennio, la diffusione di Internet ha determinato un impatto importante sulla sfera socio-economica. La ricerca e sviluppo nel settore dell'ICT appare anche oggi molto attiva, con un notevole tasso di innovazione e penetrazione nell'area *consumer*, ma senza un'equivalente capacità di innovazione per quanto riguarda le applicazioni aziendali e l'impatto socio-economico, che non riesce a mantenere lo stesso ritmo. Uno dei problemi principali è dovuto al fatto che gli attuali metodi di sviluppo software sono poco scalabili rispetto ad una domanda potenziale vastissima ed hanno difficoltà nel confrontarsi con le enormi sfide che presenta la modernizzazione della nostra società. Si intravedono soluzioni basate sull'internet del futuro e, a livello aziendale, la necessità di applicazioni evolute dei *FInES*<sup>8</sup> di cui si intuiscono articolazione (delle

---

<sup>8</sup> Evitiamo qui di affrontare il tema delle resistenze al cambiamento dovute alla scarsa cultura e ai centri di potere, contrari a soluzioni di efficienza e trasparenza che rischiano di incidere sulle rendite di posizione esistenti.



dimensioni tecnologiche, sociali, culturali, economiche ecc.) e complessità difficili da affrontare.

L'innovazione e lo sviluppo delle applicazioni di nuova generazione, basate sull'Internet del futuro, rappresentano una sfida impegnativa. L'enorme mole di dati (il ben noto problema "diluvio informativo" [19]), la gestione e il coordinamento di miliardi di oggetti intelligenti, la convergenza di reti e la pervasività della connessione di tutto e tutti, delineano uno scenario che necessita di nuovi metodi e strumenti per sviluppare, mantenere e gestire i grandi sistemi socio-tecnici [3] del futuro.

Come anticipato, è importante ribadire che uno studio sull'evoluzione delle tecnologie digitali non è un obiettivo di questo documento. Qui intendiamo focalizzarci su un sottoinsieme delle aree di ricerca ICT collegate ai *FInES*., che abbiamo organizzato in 5 aree di tecnologie abilitanti per i sistemi dell'Impresa Futura: (i) il networking, (ii) la gestione della conoscenza, (iii) le piattaforme applicative, (iv) le tecnologie di calcolo e archiviazione, (v) le interazioni utente.

### 5.1 Il futuro delle tecnologie di rete.

l'evoluzione delle tecnologie di networking (*Future Internet*<sup>9</sup>, come viene definita nel contesto europeo) rappresenta una delle aree tecnologiche chiave. L'attuale frammentazione è destinata a scomparire, eliminando le rimanenti barriere di scala (con l'integrazione di LAN, WAN, reti di sensori, NFC, ZigBee ecc.), di tecnologia (TCP/IP, Ethernet, WiFi, WiLD, ecc.), di vettore (doppino, cavo coassiale, fibra ottica, segnali radio, ecc.). L'Internet del Futuro sarà in grado di interconnettere in modo efficiente e trasparente un numero elevatissimo di nodi di natura diversa, permettendo loro di scambiare dati e di collaborare, coinvolgendo entità reali e virtuali, entità naturali (in primo luogo persone) e artificiali (in primo luogo *smart object*). Sicurezza e affidabilità sarà una caratteristica centrale dell'Internet del Futuro. Altra caratteristica sarà la capacità di offrire un numero crescente di servizi "*embedded*"; ciò avverrà in parallelo alla *commoditization* di un numero crescente di funzioni aziendali, tanto da estendere la nozione corrente di rete, integrando servizi a valore aggiunto. Questa potrà, ad esempio, offrire funzionalità avanzate di collaborazione, con la gestione di spazi condivisi e sociali [4], d'interoperabilità (rif. ISU: *Interoperability Service Utility*), di elaborazione e archiviazione di massa. Particolare attenzione sarà dedicata alla corretta gestione delle identità digitali (multiple).

### 5.2 Tecnologie della conoscenza

Questo è un altro settore tecnologico chiave che consentirà lo sviluppo di reti ad alte prestazioni per la gestione di contenuti provenienti da qualsiasi possibile fonte o attore (naturale o artificiale), rappresentati nelle diverse forme possibili (dal testo al video, alle informazioni strutturate) [20]. La conoscenza viaggerà liberamente (salvaguardando opportunamente la

---

<sup>9</sup> [www.future-internet.eu](http://www.future-internet.eu)



proprietà intellettuale) attraverso la rete per raggiungere (a richiesta o spontaneamente, in modo proattivo) in modo mirato qualunque entità che ne abbia bisogno. In particolare, tra le aree tecnologiche più interessanti, è opportuno citare le **basi di conoscenza diffuse**, con contorni sfumati, basate sull'evoluzione degli attuali *Linked Open Data*. Un'altra tecnologia centrale è quella del **Knowledge Mining**, cioè i metodi e strumenti per creare conoscenza "nobile", concettuale, a partire dall'analisi di grandi moli di dati fattuali, sia strutturati che non, sia numerici che non. Infine, crescerà l'importanza strategica delle basi di **conoscenza per l'innovazione** d'impresa, attraverso importanti *repository* di scoperte scientifiche, risultati di simulazioni, dati di trend tecnologici e di mercato (Riquadro 6).

### 5.3 Tecnologie per il software applicativo d'impresa

Questa è la tecnologia chiave che consentirà di innovare, nelle tecniche di sviluppo e nell'architettura, il software applicativo di impresa. Il problema principe, come già anticipato, è riassunto dalla citazione seguente: "Mentre i sistemi [d'impresa] diventano sempre più complessi e devono interoperare in modo trasparente, con modalità non previste in origine, l'ingegneria dei sistemi si confronta con i limiti dei principi e delle pratiche tradizionali utilizzate nella loro progettazione e sviluppo" [21].

In uno scenario in cui le applicazioni software del futuro saranno basate su una moltitudine di entità intelligenti interconnesse (naturali o artificiali, reali o virtuali), l'ingegneria del software applicativo richiede l'emergere di nuovi paradigmi di sviluppo. In particolare, i sistemi d'impresa saranno basati centralmente su basi di conoscenza aziendali formalizzate (*UDE*) costantemente allineate con la realtà e con gli obiettivi dell'impresa e la disponibilità di strumenti per gli esperti di business che consentano loro la composizione di funzioni aziendali [22].

Il modello di elaborazione basato su entità di business computazionali (stile *FInER* [17]) emergerà dall'evoluzione di alcune tecnologie esistenti, quali: sistemi multi-agente e *Swarm Intelligence* [23]. Lungo questa linea, sono molteplici le sfide che la ricerca dovrà affrontare, come ad esempio:

- come creare oggetti intelligenti con marcate capacità di cooperazione;
- come interconnetterli al meglio, in modo efficace e flessibile, consentendo loro capacità di (ri)configurazione dinamica (aggregazione orizzontale);
- come fornire un crescente grado di libertà e autonomia (ad oggetti e persone) nell'aggregarsi, interconnettersi ed auto-organizzarsi formando entità più complesse, senza un'autorità centrale che controlli i processi (aggregazione verticale).

Nell'affrontare la realizzazione di grandi sistemi interconnessi è importante notare che in genere sarà possibile garantire una coerenza locale (*in the small*) ma difficilmente sarà possibile che ciò possa essere ottenuto a livello



globale (*in the large*). Inoltre questi sistemi saranno basati su tecnologie eterogenee, cosa che richiederà nuovi metodi di sviluppo e, quando operativi, di interoperabilità e *governance* (Riquadro 7).

#### 5.4 Il futuro delle tecnologie di calcolo e di archiviazione

Come anticipato, le capacità di calcolo e di archiviazione si stanno progressivamente allontanando dai centri di calcolo tradizionali, muovendo in due direzioni opposte (ma collegate): sulle nuvole e sulla terra. Il *Cloud Computing* rappresenta una tecnologia ormai consolidata e in espansione (vedi dati di mercato<sup>10</sup>), ed è plausibile che i problemi ancora aperti, dall'interoperabilità tra i *cloud* a fiducia e sicurezza, all'affidabilità, saranno risolti in modo soddisfacente nei prossimi anni.

Movendo nella direzione opposta, verso gli oggetti concreti, abbiamo nuove forme di elaborazione diffusa, basata sulle capacità computazionali di reti efficienti di *smart object*. Lo *Swarm Computing* (sciame elaborativo), emergerà dalla interconnessione di moltitudini di oggetti intelligenti che saranno in grado di memorizzare e gestire localmente notevoli quantità di dati, e di cooperare per fornire informazioni e servizi a diversi livelli di aggregazione. Lo *swarm computing* adotterà un paradigma "*glocal*", che include una dimensione locale, con elaborazioni puntuali e analitiche sui dati gestiti localmente, ed una dimensione globale, con la elaborazione di informazioni di sintesi in grado di produrre e gestire conoscenza di tipo strategico.

Un'altra area tecnologica emergente è rappresentata dai nuovi paradigmi di elaborazione "spontanea", resa possibile dall'aggregarsi di capacità autonome di componenti intelligenti cooperanti, e **l'elaborazione fuzzy**, in grado di dare risposte in presenza di conoscenza parziale o incerta.

In sostanza, i futuri modelli di calcolo emergeranno dalla incredibile diffusione di *smart object*, dalle loro caratteristiche di autonomia, proattività, cooperazione spontanea, e dalle capacità future di calcolo e archiviazione messe a disposizione dalla miriade di oggetti intelligenti interconnessi [25] (Riquadro 8).

#### 5.5 Futuro dell' Interazione Naturale

Nel prossimo futuro digitale avremo essenzialmente due protagonisti: le persone e gli oggetti, con i computer che progressivamente scompaiono, dietro, ad esempio, un cruscotto di auto, un elettrodomestico, un documento complesso (che rappresenta una strategia di marketing o un processo di business), una immagine (una foto, un disegno, un'icona) che rappresenta una persona, un'impresa, ecc. In futuro avremo meno familiarità con laptop, PC, interfacce, mouse e tastiere di computer; queste

<sup>10</sup>

[http://blogs.computerworld.com/16863/cloud\\_computing\\_by\\_the\\_numbers\\_what\\_do\\_all\\_the\\_statistics\\_mean](http://blogs.computerworld.com/16863/cloud_computing_by_the_numbers_what_do_all_the_statistics_mean)



verranno sostituite da interazioni dirette con oggetti ed entità della vita quotidiana: le interazioni naturali [25] che si svilupperanno come una evoluzione delle *Natural User Interface* di oggi (delle quali Kinect è un buon esempio).

Le tecnologie della conoscenza e della realtà aumentata saranno alla base dell'interazione naturale. Per esempio, la realtà aumentata renderà possibile conoscere i dettagli di una scatola di fagioli in un supermercato<sup>11</sup> semplicemente puntando un dispositivo mobile ad essa. Poi, gestualità e interfacce vocali rappresentano altri modi naturali di interagire con gli oggetti intelligenti che ci circonda.

### 5.6 Il declino delle interfacce interattive

Con il crescere della disponibilità delle risorse di calcolo fornita dagli oggetti intelligenti, le interfacce interattive del computer perdono centralità. Ciascuno di noi interagirà con centinaia di computer immersi (*embedded*) negli oggetti e nell'ambiente circostante [3]. Inoltre, oggetti Intelligenti, *Personal Digital Assistant*, *knowbots*, ecc., andranno moltiplicandosi per aiutarci a far fronte e sopravvivere con la complessità crescente della realtà intorno a noi e al diluvio informativo che già stiamo vivendo (e che andrà aumentando).

Infine, nelle loro interazioni digitali, gli esseri umani esprimeranno il loro stato d'animo che verrà raccolto attraverso "sensori emotivi" virtuali che, opportunamente aggregati (anche per garantire la privacy), forniranno lo stato d'animo e l'atteggiamento di gruppi sociali, comunità, cittadinanze, e che potranno, ad esempio, essere messi a disposizione dei pubblici amministratori per far capire loro ciò che funziona e ciò per cui vi è un disagio sociale (soluzioni che sono una evoluzione degli attuali strumenti di analisi del sentimento oggi disponibili).

Le interazioni naturali, che intratterremo durante le nostre attività quotidiane saranno dirette o a distanza, sincrone o asincrone, tra le persone, caratterizzate da una crescente sofisticazione (attraverso avatar che agiscono in ambienti personalizzati, ologrammi, e simili) o con gli oggetti. Tutto ciò creerà nuove forme di convivenza sociale e di collaborazione, remota o locale, sia in ambiente aziendale che a livello sociale (con nuove forme di socialità nella vita extra lavoro).

## 6. Conclusioni

Lo studio riportato in questo articolo ha inteso tracciare un quadro di riferimento per la ricerca e l'innovazione nel settore dei sistemi d'impresa, orientati alla gestione e all'innovazione, che plausibilmente verranno realizzati nel prossimo decennio. Il gruppo di lavoro, fin dall'inizio, è stato

---

<sup>11</sup> Si veda: Sesto Senso, sviluppato dal MIT ([www.ted.com/talks/pattie\\_maes\\_demos\\_the\\_sixth\\_sense.html](http://www.ted.com/talks/pattie_maes_demos_the_sixth_sense.html)).

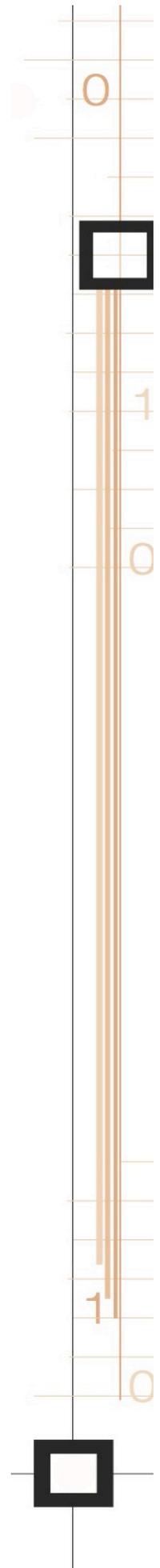


consapevole della difficoltà insita in un compito di questa portata, sia per la vastità e complessità dell'argomento affrontato che per l'orizzonte temporale di lungo termine. Per questo motivo, il materiale di base è stato raccolto con cura da numerose fonti di alto profilo, mentre la visione strategica si basa in larga misura su documenti prodotti dalla Commissione Europea stessa. Il contributo originale di questo documento consiste prevalentemente nell'aver tracciato un quadro metodologico, che ha guidato il lavoro di selezione ed organizzazione del vasto materiale disponibile, basato su un approccio di *knowledge management*.

Uno studio prospettico del tipo qui presentato corre un forte rischio che il tempo, e le continue innovazioni che si susseguono nel settore, renda rapidamente obsolete parti importanti del documento. Per questo motivo, abbiamo previsto di affiancare alla produzione "cartacea" del documento un sito Web creato inizialmente a partire dal materiale di questo studio (che include ulteriore materiale raccolto ma non presentato qui per motivi di spazio) e che possa essere periodicamente aggiornato, in modo da avere una risorsa costantemente allineata con lo stato dell'arte. Questa idea sarà realizzata nell'ambito del progetto europeo Ensemble, ma la sopravvivenza ed il successo di questo sito Web, in grado di fornire anche in futuro contenuti aggiornati e di qualità per la comunità *FInES*, dipenderà fortemente dalla possibilità di aggregare una comunità attiva, stile Wikipedia, che possa curare e sostenere questa iniziativa oltre la fine del progetto Ensemble (agosto 2012).

### Ringraziamenti

Questo lavoro è stato possibile solo grazie all'impegno e al supporto del *Cluster FInES* che opera nella DG Information Society and Media, Unità D4, e di tutti gli esperti europei che partecipano attivamente al Cluster. Un particolare ringraziamento va al Cluster Chair Cristina Martinez e al Co-chair Man-Sze Li. Inoltre, un ruolo importante è stato quello del *Scientific Advisory Group*, creato nell'ambito della Task Force FInES Research Roadmap, che l'autore ha avuto l'onore di coordinare (i nomi di quanti hanno contribuito, troppo numerosi per essere qui elencati, sono riportati nel sito del Cluster: [www.fines-cluster.eu](http://www.fines-cluster.eu)). Un ringraziamento finale, ma non minore, va allo staff del progetto Ensemble, che ha fornito il supporto organizzativo ai lavori.



### Riquadro 1 - Le qualità dell'Impresa Futura

#### **QIF1. Impresa umanistica<sup>1</sup>**

L'impresa per secoli ha avuto l'obiettivo principale di creare ricchezza massimizzando i profitti, oggi c'è un'attenzione crescente alla persona. L'avvento dell'economia della conoscenza induce un progressivo spostamento della proprietà dei mezzi di produzione dal capitale al lavoratore della conoscenza. Questa qualità mette al centro la componente umana: i dipendenti, collaboratori, consulenti, liberi professionisti, partner o clienti, come soggetti primari della produzione della ricchezza.

#### **QIF2. Impresa inventiva**

L'invenzione precede l'innovazione. Inventiva è un'impresa in grado di coprire l'intero ciclo di vita dell'innovazione: dall'ideazione alla produzione, con impatto su tutte le aree aziendali (produzione, marketing, logistica, risorse umane, ecc.). Ma è anche proattiva, capace cioè di produrre innovazione, trasformando la sua organizzazione per fare dell'innovazione il proprio fondamento.

#### **QIF3. Impresa agile**

Le imprese operano sempre più in scenari fortemente dinamici, con cambiamenti continui che hanno una duplice connotazione: una positiva se le imprese sono in grado di reagire velocemente e gestire il cambiamento, migliorando la produzione e la quota di mercato, ma anche negativa se la reazione al cambiamento è inadeguata.

#### **QIF4. Impresa Cognitiva**

La quantità di conoscenza che oggi è disponibile in rete è inimmaginabile. Ma la conoscenza non ha alcun effetto concreto se non viene utilizzata operativamente, cioè non è incorporata nel comportamento dei diversi attori (naturali o artificiali). Un'Impresa Cognitiva va oltre il *Knowledge Management*, oltre l'acquisizione e gestione di conoscenze specifiche, in quanto è in grado di usare attivamente la conoscenza, contestualizzandola e prevedendo gli effetti della sua adozione.

#### **QIF5. Impresa *community-oriented***

L'adozione sistematica di piattaforme di collaborazione (*Social Media*) dà all'azienda la possibilità di far leva sull'intelligenza collettiva di diverse comunità, sia interne (ad esempio, tra i dipendenti) che esterne (ad esempio, tra clienti, fornitori), per migliorare le proprie capacità di produrre valore.

#### **QIF6. Impresa Percettiva**

Con la diffusione delle reti di sensori, la gestione della realtà aziendale andrà progressivamente cambiando. Per sfruttare appieno le potenzialità dell'Internet delle Cose (*Internet of Things*), vi è la necessità di decentrare l'intelligenza, evolvendo verso scenari in cui l'impresa è come un'entità intelligente complessa, in grado di "ricevere stimoli", elaborare strategie e reagire opportunamente. Allo stesso tempo, avendo delegato ad oggetti intelligenti i livelli operativi della gestione, gli esseri umani potranno concentrarsi sul livello strategico.

#### **QIF7. Impresa Liquida**

Questa caratteristica emerge da una progressiva evanescenza dei confini aziendali, dove diventa difficile distinguere il “dentro” e il “fuori”, i dipendenti e i partner, i concorrenti e i collaboratori. Si svilupperanno nuove forme di lavoro e di collaborazione (esempio, il citato “*workpreneur*”). Questo in analogia col paradigma della ‘nuvola’ che si sta progressivamente espandendo nei sistemi socio-tecnici complessi: un fenomeno che, se correttamente governato, porterà importanti benefici. La “nuvolosità” sta emergendo anche con la dematerializzazione dei beni che tendono ad essere incorporati nei servizi (*servitization*), con nuove famiglie di prodotti che perdono progressivamente le loro caratteristiche di bene materiale.

#### **QIF8. Impresa Glocal**

La globalizzazione è un fatto acquisito, che ci piaccia o meno, e continuerà a svilupparsi lungo diverse dimensioni (commerciale, culturale, religiosa, ecc.). Le imprese devono saper affrontare la globalizzazione per sopravvivere ed espandersi, ma al tempo stesso devono essere in grado di mantenere le specificità connesse ai territori in cui producono e vendono, mantenendo un profilo compatibile con le regole e i costumi locali (si veda anche il problema correlato della *capacità di assorbimento*). La “glocalità” ha anche una valenza temporale, quando l’impresa adotta cioè comportamenti coerenti col tempo presente (località come attualità) ma è in grado di prevedere le strategie per il tempo futuro.

#### **QIF9. Impresa Sostenibile**

La sostenibilità è un concetto articolato, che include aspetti diversi che vanno dall’ambiente alla società, alla sostenibilità economica. Un’attenzione particolare è richiesta dall’ambiente: dal consumo di materie prime alla produzione di rifiuti, all’impronta ecologica. Ma anche gli altri aspetti sono fondamentali e richiedono un’attenzione costante, ad esempio con comportamenti socialmente responsabili. Un comportamento sostenibile deve permeare l’impresa, caratterizzandone lo stile operativo.

### **Riquadro 2 – Le fasi operative dell’IF**

#### **Invenzione**

Questa è la prima fase del ciclo che consiste nella identificazione di nuove soluzioni da adottare in uno o più settori dell’impresa (dalla produzione alle risorse umane, dalla gestione al marketing).

#### **Progettazione**

La pianificazione è necessaria al fine di elaborare un percorso capace di trasformare una nuova idea in una soluzione concreta. Qui, tecniche quali l’analisi delle opportunità, delle risorse e dei rischi (es. analisi SWOT) giocano un ruolo centrale. Simulazioni e analisi *what-if* possono aiutare a migliorare la previsione dei costi e benefici attesi dalla nuova soluzione.

#### **Realizzazione**

Questa è la fase in cui la nuova soluzione viene realizzata e introdotta nella realtà aziendale. Di nuovo, questo può avvenire in diverse aree aziendali, ad esempio con l’adozione di nuove soluzioni di business (cioè nuovi modelli organizzativi,



nuovi processi e nuove funzioni), o nuovi prodotti, o l'arricchimento delle competenze delle risorse umane.

#### **Funzionamento**

In questa fase, la nuova soluzione diventa operativa, opportunamente integrata nelle attività aziendali. L'adozione di soluzioni innovative è critica poiché queste devono essere introdotte in modo da minimizzare le perturbazioni sui processi produttivi in corso.

#### **Monitoraggio e gestione**

Questa fase è in realtà sovrapposta alla fase precedente, con l'obiettivo di valutare gli effetti dei cambiamenti introdotti e, se del caso, operare gli aggiustamenti necessari. Ma in generale, le attività di monitoraggio e gestione vengono mantenute costantemente operative, non solo in occasione di cambiamenti, per verificare il comportamento dell'impresa anche in situazioni stabili.

#### **Terminazione**

Nei processi aziendali, questa fase riguarda la terminazione di un business, di un progetto, di un prodotto, con la conclusione delle attività, lo scioglimento dei gruppi di lavoro e la ricollocazione di persone e risorse. Più alta è la dinamicità del business maggiore è l'attenzione che la fase di terminazione necessita.

### **Riquadro 3 – Le sfide della conoscenza d'impresa**

#### **RC1. Impresa Digitale**

E' concepita come una immagine digitale completa dell'impresa, in grado di rappresentare i diversi aspetti, strutturali e comportamentali (funzioni e processi), concettuali e fattuali (dati), a vari livelli di dettaglio. L'obiettivo è ottenere un modello completo dell'impresa, che chiameremo *Unified Digital Enterprise* (UDE). In quest'ottica, una nozione importante è quella di architettura d'impresa. Un *Enterprise Architectural Framework* (EAF) è un paradigma (meta-modello) da utilizzare come riferimento per identificare le diverse sezioni e le componenti che formano un'impresa: è una guida importante per organizzare e gestire la conoscenza aziendale. In letteratura si trovano numerose proposte di EAF, tra queste citiamo: Zachman, GERAM, REA, e3Value, PERA, CIMOSA, TOGAF, DoDAF. Al momento queste stentano a diffondersi nel mondo business. In un'ottica di sistema, è opportuno citare il paradigma della *Model-Driven Architecture* (MDA) che, nel settore più tecnico, sta guadagnando spazio.

#### **RC2. Linked Open Knowledge**

L'impresa digitale (UDE) è una struttura informativa complessa realizzata raccogliendo e connettendo diverse risorse informative distribuite logicamente e geograficamente, dentro e fuori l'impresa. Annotazione e filtraggio semantici, *Linked Open Data*, interoperabilità dai dati, sono alcune tra le tecnologie di base per la gestione di una rappresentazione digitale completa dell'impresa. Questa linea di ricerca avrà bisogno di soluzioni ontologiche avanzate e, per garantire affidabilità e consenso sui contenuti, si avvarrà di soluzioni di *crowdsourcing* (rif. *folksonomy*).

### RC3. Modellazione di sistemi complessi

Come già detto, un'impresa è un artefatto complesso: molte delle sue parti possono essere modellate con precisione utilizzando tecniche di rappresentazione deterministica, ma ci sono settori per i quali non è possibile avere una specifica dettagliata e completa. In questo caso vengono adottate tecniche di modellazione parziale (per esempio, attraverso vincoli, regole, agenti, ecc.) accettando che struttura e funzioni non completamente determinati 'a priori' possano emergere in seguito ai comportamenti (largamente autonomi) dei componenti e la loro interazione "spontanea". Qui ci si aspetta che la Teoria della Complessità e le reti *autonome* possano fornire importanti contributi.

### Riquadro 4 – Le sfide dell'architettura dei sistemi applicativi

#### RC4. Piattaforma applicativa flessibile

In un FInES vediamo 6 aree funzionali, corrispondenti alle 6 fasi applicative individuate nella sezione precedente. L'obiettivo è quello di coniugare la gestione ordinaria delle attività produttive con le funzioni orientate al miglioramento continuo e all'innovazione.

**Ideazione:** un insieme di servizi di supporto alla generazione e alla valutazione di nuove idee e opportunità di innovazione, con un approccio aperto (rif. *Open Innovation* e *Creative Commons*), integrando i contributi provenienti da diversi soggetti e attori, interni ed esterni all'impresa.

**Progettazione:** servizi per la modellazione di nuovi elementi di business (processo, prodotto, marketing, ecc.) e delle nuove soluzioni informatiche a loro supporto.

**Implementazione:** costruzione di nuovi sistemi socio-tecnici a partire dalle specifiche sviluppate nella fase precedente, con l'uso sistematico di componenti di business intelligenti (*FINER* rif. [17]), in grado di auto configurarsi [16], connettersi ed interoperare.

**Esecuzione:** piattaforma applicativa costantemente allineata con le esigenze d'impresa, flessibile e riconfigurabile, in grado di adattarsi agli interventi continui di miglioramento ed innovazione.

**Monitoraggio e gestione:** servizi orientati all'osservazione continua della realtà, interna ed esterna all'azienda, per capire cosa sta succedendo, per prevedere tendenze e deviazioni, per anticipare nuove opportunità e minacce, per valutare l'efficacia dei modelli di processo e, più in generale, delle innovazioni introdotte. Gli indicatori prestazionali saranno integrati in una visione sistemica (ad esempio, utilizzando *Balanced Scorecard* semantico [18]).

**Terminazione:** servizi di supporto alla cessazione di una linea di business esistente (un progetto, un prodotto, una strategia di marketing, ecc.), con la riallocazione delle risorse, salvo garantire la prosecuzione ad esaurimento delle attività in corso e degli impegni pregressi.

#### RC5. Sistema di gestione integrata della conoscenza d'impresa

Questa RC affronta la realizzazione di soluzioni informatiche per la RC1, con una piattaforma distribuita che fornisca tutti i servizi necessari per creare e mantenere la conoscenza UDE (*Unified Digital Enterprise*). La base di conoscenza UDE sarà solo in parte costruita con un intervento attivo di esperti umani, sarà in gran parte creata (e continuamente aggiornata) automaticamente utilizzando, ad esempio,



tecniche di *knowledge mining* e di business *OSINT*<sup>4</sup>. Le attività dell'azienda lasciano una mole impressionante di 'tracce digitali', che opportunamente analizzate vanno ad arricchire la UDE. Lo stesso vale per le fonti esterne, ad esempio il monitoraggio costante dell'andamento dei mercati. Un altro servizio importante sarà l'instradamento semantico delle informazioni verso gli utenti (umani e non), sulla base del fabbisogno informativo (rif. *semantic routing*).

#### **RC6. Piattaforma di cooperazione e collaborazione**

Questo area funzionale comprende una serie di servizi volti alla cooperazione applicativa, con uno scambio di informazioni, conoscenze e servizi, tra gli esseri umani (cooperazione, *social computing*), tra i computer (interoperabilità) e tra i due (interazione digitale nell'ambito di sistemi socio-tecnici). Il flusso di informazioni e servizi contribuirà anche al costante aggiornamento della conoscenza UDE (con un approccio *crowdsourcing*). Nell'interazione uomo-macchina, avremo una progressiva scomparsa dei dispositivi informatici, quali: i terminali, PC, laptop, ecc., dal momento che gran parte delle interazioni avverrà nell'uso oggetti familiari interagendo con le entità di business le interazioni saranno multi-modali e multi-canale (immagini, voce, gesti, pannelli tridimensionali, ecc.). Anche le entità immateriali (ad esempio, una strategia di marketing o un'idea di innovazione), rappresentate da icone mnemoniche, potranno essere consultate e manipolate in uno spazio virtuale 3D.

### **Riquadro 5 – Le sfide dell'ingegneria dei sistemi applicativi**

#### **RC7. Mashup Proattivo**

L'idea è che un'applicazione software venga realizzata componendo gli elementi di business, ai quali sono associati i corrispondenti elementi computazionali. Nel creare una soluzione di business si crea quindi in parallelo la corrispondente applicazione software. Il procedimento avverrà in parte *top-down (human-driven)* e in parte *bottom-up (event e object-driven)*, quest'ultimo realizzato proattivamente da oggetti di business intelligenti. Per le attività di routine, Internet del futuro metterà a disposizione un gran numero di procedure standard riusabili.

#### **RC8. Componenti e sottosistemi autonomici**

La realizzazione di un FInES si baserà sul riuso di componenti e servizi, a diversi livelli di granularità, con marcate capacità autonome (rif. *autonomic computing*). Un aspetto importante sarà rappresentato dalle capacità e dai ruoli che verranno delegati ad aggregazioni di *smart object* interconnessi: questi aggregati saranno in grado di eseguire molte delle funzioni aziendali, lasciando agli umani le funzioni strategiche e creative, "*brain intensive*". Da queste ultime dipenderà il successo dell'impresa: dalle attività a valore aggiunto, e quindi dalle capacità di definire processi, strategie di business, di prendere decisioni rapide e di gestire eventi complessi.

#### **RC9. Piattaforma run-time Flessibile**

Anche a *run-time* un FInES sarà caratterizzato da una ricca varietà di soluzioni e approcci ICT, senza che prevalga una "*killer solution*". Al contrario ci aspettiamo la coesistenza di diverse piattaforme a filosofie operative: da piattaforme multi-agente a sistemi a regole basati su buone pratiche di business, da piattaforme per l'elaborazione di eventi complessi (CEP: *Complex Event Processing*) ai motori per processi di business, fino ai pacchetti software tradizionali.

## Riquadro 6 – Tecnologie della conoscenza per i sistemi d'impresa

### 5.2a - La tecnologia dei Knowledge Base Diffusi

Ci stiamo rapidamente avvicinando alla “crisi Yottabyte” (rif. il citato problema del “diluvio di dati” [19]), in quanto la crescita della capacità totale dei database del pianeta non riesce ad aumentare ad un ritmo sufficiente per contenere tutti i dati che vengono prodotti (soprattutto dagli *smart object* e quelli multimediali). La risposta è che, accanto a *Cloud Computing*, dovremo sviluppare il *Swarm Computing* (sciame elaborativo), sfruttando a pieno le capacità di calcolo e di memorizzazione diffusa che ci viene offerta da oggetti intelligenti interconnessi.

### 5.2b - Knowledge Mining

I dati grezzi dovranno, in linea di principio, rimanere dove vengono generati. Saranno entità intelligenti che provvederanno poi all'aggregazione dei dati secondo la propria logica di business, generando così conoscenza contestualizzata. A tal fine, saranno sviluppati nuovi metodi di analisi dei dati, estrazione della conoscenza, elaborazione del linguaggio naturale, ecc. Un'area di fondamentale importanza riguarderà la possibilità di avere un monitoraggio ampio e capillare della realtà, con una molteplicità di sonde e sensori (virtuali e fisici), in grado di rendere fedelmente lo stato delle cose.

### 5.2c - Conoscenza per l'innovazione

L'innovazione è un prodotto della fantasia e dell'intelligenza umana, ma non può prescindere da basi di conoscenza mirate e di alta qualità, che includano conoscenze sullo stato dell'arte e, soprattutto, sulle evoluzioni future (prevedibili, attese, desiderate) del dominio in oggetto. Un ruolo centrale sarà assunto da nuove forme di intelligenza collettiva, con specifiche tecnologie volte a facilitare la produzione collaborativa della conoscenza ed estrarre conoscenza da interazioni sociali.

## Riquadro 7 – Tecnologie applicative per i sistemi d'impresa

### 5.3a - Operare in assenza di coerenza

La realtà è in gran parte incoerente: in genere presenta una coerenza locale che, all'ampliarsi del raggio di azione, rivela subito la sua fragilità globale<sup>2</sup>. Con l'avvento di sistemi aperti su larga scala, dobbiamo considerare la incoerenza non come un'eccezione, ma come la regola (si può assumere come paradigma di riferimento la *system decoherence* della meccanica quantistica). Abbiamo bisogno di sviluppare soluzioni che ci permettano di operare nell'ambito di grandi sistemi incoerenti, ad esempio adottando sistematicamente piattaforme di negoziazione, gestione delle eccezioni, ecc.

### 5.3b - Tecnologie applicative di Governance

Mentre le operazioni tradizionali di routine (es. fatturazione) saranno eseguite in modo deterministico da agenti autonomi e oggetti intelligenti, gli esseri umani si potranno concentrare su attività di livello superiore, supportati da servizi evoluti di aiuto alla comprensione, al controllo, alla previsione e al processo decisionale. In questo contesto, si vedrà da un lato il ruolo centrale delle citate capacità di filtraggio e aggregazione locale dei dati, e dall'altra ci sarà sempre più la necessità



di sviluppare software intelligente, capace di offrire servizi avanzati di ragionamento e derivazione (ad esempio, combinando deduzione, induzione, abduzione), inglobati in simulatori, sistemi di supporto alle decisioni, ecc.

### 5.3c - Ingegneria applicativa autonoma

L'ingegneria delle applicazioni complesse vedrà consolidarsi un movimento convergente, muovendo dall'alto, dove gli esperti di business si concentreranno sulla definizione del contesto applicativo, basata su regole, vincoli, buone pratiche per il loro settore di attività, e dal "basso", dove l'ingegneria si concentrerà sullo sviluppo di componenti intelligenti, de-contestualizzati rispetto ad applicazioni specifiche. Il livello intermedio è quello dei sistemi applicativi d'impresa che saranno creati con un approccio bottom-up di aggregazione dei componenti (che potrà avvenire proattivamente, supervisionato, o talvolta progettato), nell'ambito del *framework* applicativo definito. In sostanza, le piattaforme applicative si andranno aggregando e riconfigurando sulla base degli obiettivi di business e saranno sempre meno il risultato di attività ingegneristiche esplicite [16].

## Riquadro 8 – Tecnologie di elaborazione per i sistemi d'impresa

### 5.4a - Calcolo proattivo e autonomo

E' un paradigma basato su entità intelligenti (gli oggetti, gli esseri umani, avatar, ecc.) che si connettono e cooperano al fine di raggiungere gli obiettivi di business, in presenza di regole e vincoli predefiniti (rappresentati in opportuni formati di rappresentazione della conoscenza), ma in assenza di procedure prescrittive. Dette entità tenderanno ad aggregarsi e cooperare per formare entità composite (es. macchine a controllo numerico che si configurano per creare una linea di produzione), in grado di eseguire compiti e funzioni "emergenti" (cioè non disponibili se le unità elementari sono prese individualmente o composte altrimenti).

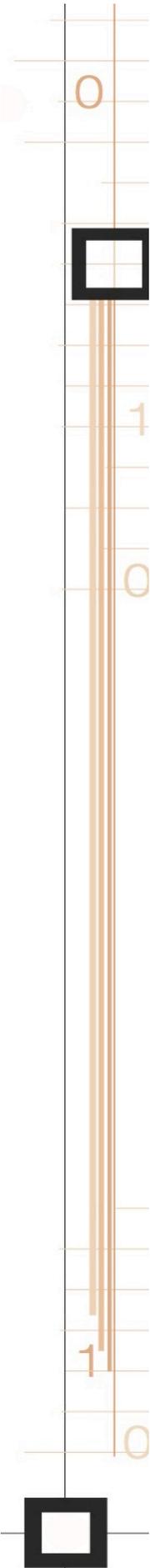
### 5.4b - Elaborazione fuzzy

La transizione all'ingegneria dei sistemi complessi richiede che venga progressivamente abbandonato l'attuale approccio deterministico, adottando progressivamente metodi di calcolo basati su approcci probabilistici (ad esempio, di tipo bayesiano e markoviano). Questo paradigma sarà alla base dello sviluppo di sistemi socio-tecnici di grandi dimensioni nei quali, accanto a sottosistemi totalmente deterministici, vi saranno sottosistemi le cui caratteristiche e comportamenti non saranno del tutto predefiniti.



## Bibliografia essenziale

- [1] Korten C. D.: Agenda for a New Economy: From Phantom Wealth to Real Wealth – A Declaration of Independence from Wall Street, Berrett-Koehler Publishers, 2009.
- [2] A Digital Agenda for Europe, European Commission, Com (2010) 0245 final/2. Retrieved from <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:EN:PDF>
- [3] Report of the Commission on the Measurement of Economic Performance et Social Progress. Retrieved from <http://www.stiglitz-senfitoussi.fr/en/index.htm> .
- [4] OPEN: EU – Overview of Scenarios - One Planet Economy Network, retrieved at [http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=3879\\_on20/7/2011](http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=3879_on20/7/2011) .
- [5] Latouche S. : Petit traité de la décroissance sereine (Brief treaties of serene downshift). Mille et Une Nuits, Paris, 2007.
- [6] EC (European Commission). New EU report shows active labour policy can increase employment rate despite low growth, 2007. Retrieved from: [http://ec.europa.eu/employment\\_social/emplweb/news/news\\_en.cfm?id=81](http://ec.europa.eu/employment_social/emplweb/news/news_en.cfm?id=81)
- [7] Chesbrough H., Vanhaverbeke W., West J.: Open Innovation: Researching a New Paradigm. Oxford University Press, 2006.
- [8] Orange Future Enterprise Coalition: Beyond boundaries - The emerging work culture of independence and responsibility, 2007. <http://www.orangecoalition.com/whitepapers/download.php/8>
- [9] Tapscott D. and Williams A.: Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything. Penguin Book, N.Y., 2006.
- [10] Fingar, P.: Fractal Enterprise Architecture and Agent-Oriented BPM: Can UML or BPMN Model a Cloud?, [http://www.bptrends.com/publicationfiles/FOUR%2009-14-10-ExtCompetition-Fractal%20Enterprise-Fingar\\_V5\\_final.pdf](http://www.bptrends.com/publicationfiles/FOUR%2009-14-10-ExtCompetition-Fractal%20Enterprise-Fingar_V5_final.pdf), (2010) .
- [11] Dietz, J.L.G.: Advances in Enterprise Engineering I: 4th International Workshop CIAO! and 4th International Workshop EOMAS, Held at CAiSE 2008, Montpellier, France, June 16-17, 2008, Proceedings. Springer, 2008.
- [12] Paul Miller, Paul Skidmore: Disorganization - Why future organisations must “loosen up”, 2006. <http://www.orangecoalition.com/whitepapers/download.php/1>
- [13] Saenz, O.A.: Framework for Enterprise Systems Engineering, <http://digitalcommons.fiu.edu/etd/32>, 2005.
- [14] Melville N., Kraemer K.L., Gurbaxani V.: Review - Information Technology and Organizational Performance: an Integrative Model of IT Business Value. MIS Quarterly, 28(2): 283-322, 2004.
- [15] Maedche A., Motik B., Stojanovic L., Studer R., and Volz R.: Ontologies for Enterprise Knowledge Management, IEEE Intelligent Systems, V.18 (2), 2003.
- [16] Hall, M.W., Gil, Y., Lucas, R.F.: Self-Configuring Applications for Heterogeneous Systems: Program Composition and Optimization Using Cognitive Techniques. Proc. IEEE. 96, 849-862, 2008.

- 
- 
- [17] Angelucci, D., Missikoff, M., Taglino, F.: Future Internet Enterprise Systems: a Flexible Architectural Approach for Innovation. The Future Internet Future Internet Assembly 2011: Achievements and Technological Promises. LNCS 6656, 2011.
- [18] Sharma, S.: Towards Holistic Performance Scorecard: A New Strategic Imperative. Vilakshan The XIMB Journal of Management. 5, 33-44, 2008.
- [19] Technology: The data deluge | The Economist, <http://www.economist.com/node/15579717>.
- [20] Helbing, D.: The FuturICT Knowledge Accelerator: Unleashing the Power of Information for a Sustainable Future. SSRN eLibrary. CCSS-10, 2010.
- [21] MITRE: Perspectives on Complex-System Engineering, 2005.
- [22] Hoyer, V., Fischer, M.: Market Overview of Enterprise Mashup Tools. In: Bouguettaya, A., Krueger, I., e Margaria, T. (cur.) Service-Oriented Computing – ICSSOC 2008. pagg. 708-721. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. 2008.
- [23] Persaud, R.K.: Investigating the Fundamentals of Swarm Computing, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.9.9222&rep=rep1&type=pdf>, 2001.
- [24] Tennenhouse, D.: Proactive computing. Commun. ACM. 43, 43-50, 2000.
- [25] Valli, A.: Notes on Natural interaction, 2005. <http://nonprofitnews.org/2004/07/27/notes-on-natural-interaction/>
- [26] Panzeri A. e Di Nardo F. : Nuovi lavori, flexicurity e rappresentanza politica, Jaca Book, Milano, 2008.

## Biografia

**Michele Missikoff** è responsabile del Laboratorio di Sistemi e Conoscenza d'Impresa – LEKS (*Laboratory for Enterprise Knowledge and Systems*), presso l'Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica "Antonio Ruberti" del CNR, dove lavora dal 1980. I suoi interessi primari includono metodi e strumenti per le basi di conoscenza, interoperabilità semantica, applicazione delle tecnologie semantiche in organizzazioni complesse. Ha promosso, partecipato e coordinato 30 progetti nazionali, europei e internazionali, nell'eGovernment, eBusiness, turismo, sviluppo del territorio. Collabora da oltre un decennio con la Commissione Europea, DG Information Society, dove si occupa di analisi di scenari e studi prospettici sui sistemi per l'eGovernment (avendo lavorato per l'Istituto per gli Studi Prospettici sull'Innovazione – IPTS, DG JRC), e per i sistemi d'impresa (lavorando per il Cluster FInES, Untà D4). E' stato Direttore Scientifico del Laboratorio Europeo INTEROP-VLab, un consorzio di più di 40 partner europei attivi nella ricerca e innovazione nel settore dell'interoperabilità. E' stato presidente della Sez. di Roma dell'AICA per 8 anni. Ha svolto un'intensa attività di ricerca scientifica, con più di 150 pubblicazioni, anche in sedi quali ACM Computing Survey, IEEE Computer, ACM Transaction on Database Systems, IEEE Internet Computing, Communications of ACM, Data and Knowledge Engineering. Ha promosso e presieduto eventi internazionali di primaria importanza (dal VLDB, all'EDBT, al CAiSE). Infine ha insegnato in vari corsi universitari e postlaurea, all'Università Sapienza di Roma, all'Università di Bari, alla LUISS.

E-mail: [missikoff@iasi.cnr.it](mailto:missikoff@iasi.cnr.it)



# Influence e Social Network

## Rassegna e casi di studio

**Leonardo Bruni, Chiara Francalanci, Paolo Giacomazzi**

*I social network e il web 2.0 in generale hanno pesantemente influenzato il modo con cui gli utenti interagiscono tra loro e si scambiano informazioni. L'utilizzo di questo immenso bacino di dati è sempre più impiegato da aziende e istituzioni pubbliche per migliorare i propri servizi o fidelizzare i clienti. E' stato così innescato un singolare processo che potrebbe vedere l'utente migliorare i prodotti o servizi ricevuti in maniera più o meno inconsapevole semplicemente raccontandosi sul web. Un aspetto interessante di questo fenomeno è il concetto di influence, ovvero il ruolo che il contenuto stesso dei messaggi assume in questo processo di diffusione dell'informazione tramite passaparola. Obiettivo di questo articolo è approfondire proprio questi aspetti fornendo una rassegna della letteratura e analizzando casi di studio reali.*

### 1. Introduzione

“Specchio, servo delle mie brame, chi è la più bella del reame?” Erano indubbiamente altri tempi quelli in cui la malvagia strega di Biancaneve doveva affidarsi a improbabili oggetti magici per capire cosa se ne pensasse del suo aspetto. Oggi, senza dover fare ricorso a nessun tipo di magia, le basterebbe semplicemente “ascoltare” il web. Infatti, il web 2.0 e il social networking hanno profondamente influenzato il modo in cui gli utenti ricercano informazioni e interagiscono tra loro online. Tuttavia, per essere capaci di gestire, possibilmente in tempo reale, un'immensa mole di dati non strutturati è necessario sviluppare tecnologie adeguate che abilitino un processo estremamente complesso che si snoda dall'estrazione al riutilizzo di questa informazione, rappresentata tipicamente attraverso *dashboard* interattive o, più semplicemente, con report che utilizzano indicatori sintetici efficaci. Aziende e istituzioni pubbliche stanno sempre più comprendendo l'imprescindibile necessità di integrare questa tipologia di analisi all'interno della loro *business intelligence*, abilitando così la



possibilità di servirsene per finalizzare differenti tipi di azioni o strategie, quali ricerche di marketing, *brand management* e *brand reputation*, *customer relationship management*.

Focalizzando l'attenzione sulle strategie di marketing, assume grande rilevanza il processo di interazione tra utenti, grazie al quale vengono scambiate opinioni ed esperienze: il cosiddetto passaparola. Il passaparola (altresì detto WOM, *word-of-mouth*, o nel caso specifico, eWOM, *electronic word-of-mouth*) viene diffusamente considerato come la principale fonte di informazione per le decisioni di acquisto. Il suo potere di influenzare le scelte, in modo particolare nel caso di prodotti costosi o in cui si acquista il prodotto per la prima volta, è stato ulteriormente incrementato dalle possibilità offerte dal web 2.0, rendendolo infatti non più un atto di comunicazione che avviene in modalità privata e *one-to-one*, ma capace di operare su una base assolutamente *one-to-many*, con i social network che abilitano la condivisione su larga scala di recensioni o esperienze pubblicate online da singoli individui.

Dati questi presupposti, non sorprende quindi come diverse piattaforme 2.0, visti anche i grandi bacini di utenza di cui sono dotate, siano da un lato sottoposte a studi e analisi focalizzati sulla diffusione dei contenuti e della *opinion leadership* all'interno dei rispettivi network, dall'altro sempre più coinvolte e utilizzate da vari brand come mezzo di comunicazione, promozione ed *engagement* dei consumatori finali.

Nel corso dell'articolo verrà dapprima discusso in maniera concisa quali sono stati i passi, tecnologici e non, che hanno portato alla nascita e alla successiva evoluzione dei social network. Si cercherà quindi di fornirne una prima descrizione focalizzando però l'attenzione sugli aspetti e sugli utilizzi più innovativi soprattutto secondo un'ottica di *business intelligence*. Verrà quindi presentato un aspetto innovativo e che sta suscitando grande interesse sia da parte del mondo accademico che del mondo business: il concetto di *influencer*, o più in generale di *influence*. Infine, verrà discusso come i social network possono essere integrati con successo nel processo di *business intelligence* di un qualsiasi brand.

## 2. I Social Network

La concezione originale del web era basata sulla possibilità di pubblicare e rendere fruibili semplici documenti ipertestuali, realizzando così un modello di comunicazione che seguiva una logica di tipo "*one-way*", ovvero senza possibilità di interazione fra utente e sito web. Il servizio risultava quindi limitato alla semplice richiesta e visualizzazione del testo e delle immagini contenute nella pagina.

A cavallo del nuovo Millennio è iniziata la nuova era di Internet che ha portato in poco più di un decennio ad una evoluzione impressionante. Superati i problemi tecnologici (in modo particolare hanno giocato un ruolo di primo piano la riduzione progressiva dei costi della connettività e l'avvento di nuove tecnologie quali Ajax o Adobe Flex) la produzione di



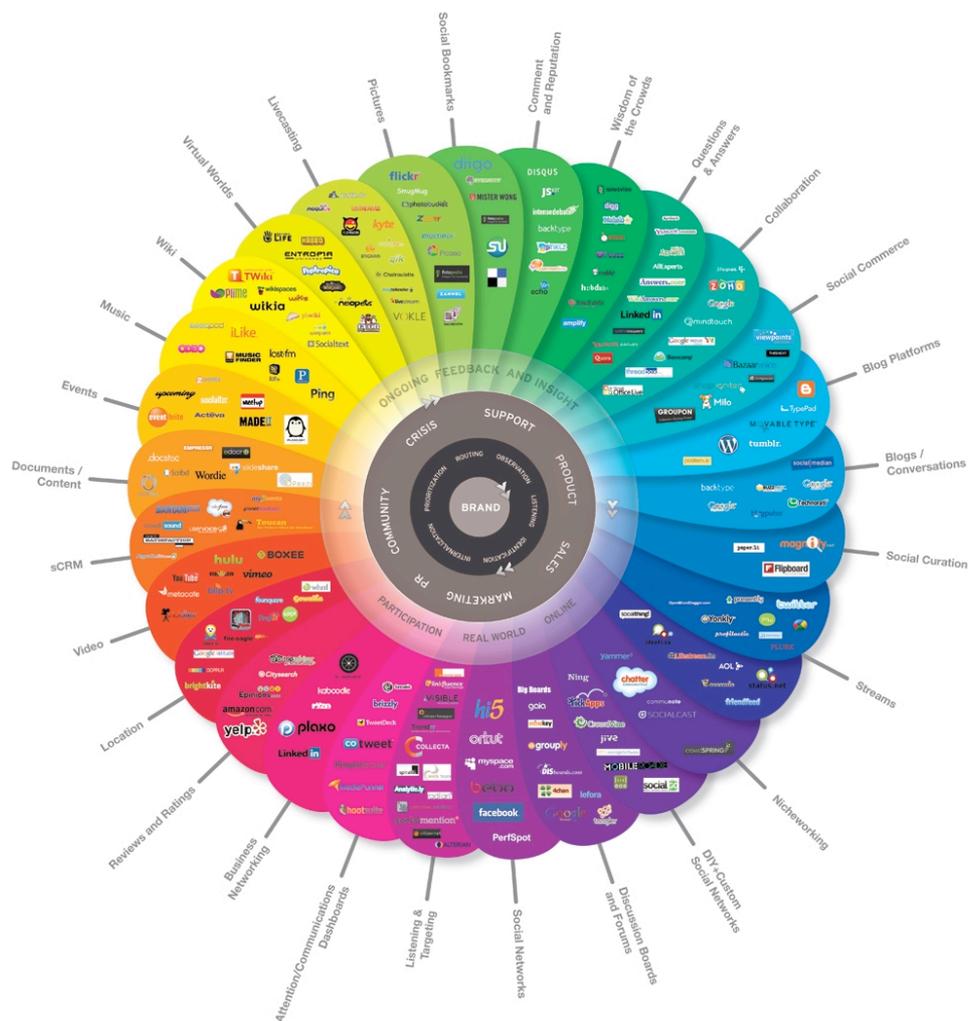
pagine web non era più necessariamente un'operazione complessa che richiedeva competenze tecniche. La prima conseguenza diretta di quest'osservazione è stata la nascita dei forum e dei blog. Il loro utilizzo era così immediato che il successo è stato esplosivo. La pubblicazione di contenuti e la possibilità di esprimere commenti su tali contenuti è presto diventata di uso comune permettendo così un cambio di prospettiva: i nodi della rete non sarebbero più stati identificati con le pagine e i contenuti ma con le persone. In particolare ad assumere interesse sono state le relazioni fra le varie persone e le opinioni che queste si scambiano: stava ormai maturando l'idea dei social network, reti di persone su di una rete di computer.

Un social network è definibile come un servizio *web-based* che permette agli individui di [1]:

1. creare un profilo pubblico o semi-pubblico in un sistema limitato;
2. articolare una lista di altri utenti con il quale condividere una connessione;
3. visualizzare e navigare tra le liste di connessioni degli altri utenti attraverso il sistema.

L'elemento fondamentale di qualunque sito di social networking è quindi rappresentato dalla collezione di un insieme di profili appartenenti agli utenti registrati, dove questi possono pubblicare informazioni che è loro intenzione condividere con gli altri membri della rete sociale. Il coinvolgimento degli utenti è basato principalmente su due tipologie di attività: la creazione di contenuti attraverso l'*editing* del proprio profilo (ad esempio tramite la pubblicazione di foto, musica, messaggi, scrittura di un post ecc.) e il consumo di contenuto generato dagli altri nodi del network (e quindi la lettura dei post degli altri utenti, la visualizzazione di foto, l'ascolto di musica ecc.) [2].

Lo sviluppo delle reti sociali online ha dimostrato l'abilità di generare comunità online a crescita molto rapida dove gli utenti comunicano, condividono informazioni e si mantengono in contatto, molto spesso anche senza conoscersi direttamente gli uni con gli altri. Il web 2.0, espressione introdotta per la prima volta nel 2004 da Tim O'Reilly [28], è quindi organizzato avendo come punto di riferimento proprio le persone. Sin dalla loro nascita, piattaforme quali Facebook, MySpace, Flickr e Twitter hanno attratto milioni di utenti con ritmi di crescita impressionanti, la maggior parte dei quali ha integrato questi servizi all'interno delle proprie attività giornaliere, rendendo il social networking la prima attività, e in continua crescita per peso relativo, rispetto al totale del tempo speso sul web [3]. Per avere un'idea del numero di social network attualmente attivi è utile osservare il cosiddetto "*Conversation Prism*" di figura 1, il quale oltre a rappresentare i siti di social networking ne fornisce anche una categorizzazione in base ai servizi offerti.



**Figura 1.**  
*Il Conversation Prism (Solis, 2008)*

Il successo di questa nuova versione del web non è tuttavia dovuto all'aspetto tecnologico, ma all'evoluzione nell'utilizzo delle risorse online da parte degli utenti, come la condivisione delle opinioni. Proprio quest'ultimo aspetto, congiuntamente all'esponentiale crescita dei social network che sono diventati un fenomeno di massa, ha reso l'*electronic word-of-mouth* (eWOM) uno degli ambiti di ricerca principali all'interno della comunicazione cosiddetta *computer-mediated*, in modo particolare nel contesto delle comunicazioni *consumer to consumer* [4]. L'eWOM può essere definito come "una qualsiasi affermazione positiva o negativa fatta da un consumatore potenziale, attuale o passato riguardo a un prodotto o un brand, la quale è resa accessibile ad una moltitudine di persone e istituzioni attraverso il web" [5].



Il valore e l'interesse diffusi per il passaparola online è principalmente dovuto alle caratteristiche intrinseche che possiede il mezzo di propagazione in questione: internet. A differenza di canali tradizionali in cui tipicamente l'interazione avviene faccia a faccia attraverso il linguaggio parlato, l'eWOM si basa sulla trasmissione di opinioni ed esperienze in forma scritta, le quali sono da considerarsi dotate di una capacità di diffusione e relativa influenza significativamente superiore per le ragioni seguenti:

- velocità, convenienza ed *audience* del messaggio, assenza della pressione del faccia a faccia: con uno sforzo oggettivamente inferiore abilitato dalle tecnologie web, la scala di utenti raggiungibile è estesa in modo non paragonabile a quella con cui è possibile entrare in contatto con una comunicazione attraverso qualsiasi media tradizionale;
- le comunicazioni online abilitano la possibilità, precedentemente sconosciuta, di connettere gli individui in modo sia sincrono (ad esempio tramite *client* di *instant messaging*) che asincrono (ad esempio via mail);
- bidirezionalità dell'interazione: i social media permettono *feedback* e uno scambio di opinioni in *real-time* tra la fonte e il ricevente del messaggio.

Per le suddette ragioni, i servizi di social networking sono stati progressivamente riconosciuti come un'importante fonte di informazione e scambio di opinione in grado anch'essa di influenzare in modo tangibile l'adozione e l'utilizzo di prodotti e servizi.

Nell'ottica del passaparola online, grande rilevanza assume una particolare tipologia di servizi di social network: il *microblogging*. Il *microblogging*, tra cui Twitter è indubbiamente il caso di successo più clamoroso, è considerabile come una nuova forma di comunicazione nella quale gli utenti possono, attraverso la pubblicazione di post estremamente brevi, descrivere contenuti relativi ai loro interessi ed esprimere opinioni e raccomandazioni. Elemento principe che fa sì che questo strumento abbia un effetto così rilevante e diretto nel passaparola online è la facilità di pubblicazione di contenuti, effettuabile ovunque e praticamente in ogni momento (ad esempio mentre si è al computer, ci stiamo godendo un caffè e, sebbene in modo non molto sicuro, anche mentre si sta guidando) su una scala di utenza non raggiungibile in passato. Inoltre la caratteristica brevità dei messaggi costringe l'utente a rinunciare ad espressioni di pensiero troppo lunghe e articolate, rendendo quindi Twitter e servizi simili totalmente differenti da altri mezzi adatti all'eWOM, includendo blog, social network e altri portali dedicati allo scambio e alla consultazione di recensioni.

### 3. Un caso di successo: Twitter

Tra i servizi di *microblogging* è possibile individuare una serie di diverse piattaforme tra cui Ping.fm<sup>1</sup>, Jaiku<sup>2</sup>, Tumblr<sup>3</sup> e Twitter<sup>4</sup>. Nessuna come quest'ultima è stata però in grado di raggiungere un successo e una diffusione così rilevante da incentivare brand, celebrità e testate giornalistiche a entrare a far parte della community. Soprattutto grazie al suo potenziale di diffusione di contenuti in *real-time*, Twitter è diventato una sorta di sismografo umano in grado di trasmettere il polso non solo del web, ma anche di eventi locali e mondiali. Scopo della sezione è quello di delineare le caratteristiche principali del servizio e di analizzare brevemente i numeri del suo successo.



**Figura 2**  
*Esempio di profilo utente in Twitter*

La pagina cardine di Twitter è data dal profilo pubblico di un utente, mostrato in figura 2. Il *layout* si compone nel modo seguente:

- Descrizione del profilo: compaiono nome, non necessariamente corrispondente allo *username* del profilo; location, che indica il luogo di provenienza dell'account; una breve biografia che permette di inserire una qualche descrizione del profilo.
- Follower: indica il numero di utenti iscritti a Twitter che hanno scelto di sottoscrivere i contenuti di un determinato profilo. I tweet (così sono chiamati i brevi messaggi scambiati sul sito) pubblicati dall'utente sottoscritto verranno visualizzati nella pagina personale di colui che ha effettuato la sottoscrizione.
- Following: indica il numero di profili cui l'utente ha deciso di effettuare la sottoscrizione.

<sup>1</sup> <http://ping.fm/>

<sup>2</sup> <http://www.jaiku.com/>

<sup>3</sup> <http://www.tumblr.com/>

<sup>4</sup> <http://www.tritter.com/>

- 
- In lista: è possibile organizzare i profili utente in liste personalizzabili consentendo così un filtraggio del flusso di aggiornamenti. Il valore indica in quante liste il profilo è stato incluso da altri utenti.
  - Tweet: corrisponde al numero complessivo di messaggi pubblicati dal profilo.

Con l'iscrizione al sito, ciascun utente ha a disposizione, oltre alla pagina del profilo pubblico, una pagina privata dove vengono visualizzati i tweet degli utenti cui si è sottoscritto e da cui può pubblicare i propri, riempiendo un semplicissimo campo testuale di una *form* che si limita a domandare "What's happening?". Oltre a questa semplice pubblicazione di un messaggio, sono state introdotte altre due modalità di comunicazione, o per meglio dire, di interazione: *retweet* e *mention*. La prima consiste nel riproporre un messaggio generato da un altro utente ed è riconoscibile perché tipicamente il messaggio "retwittato" è composto dalla coppia di lettere "RT" seguito dal messaggio originale. La seconda modalità di interazione permette invece di rispondere a post altrui o di citare altri utenti nel proprio messaggio utilizzando la sintassi "@username" in una qualsiasi posizione all'interno del testo. Infine, è possibile effettuare una sorta di classificazione del messaggio che si sta pubblicando inserendovi delle parole chiave, dette *topic*, precedute da un hashtag (#) favorendo così la gestione dei contenuti e semplificandone la ricerca.

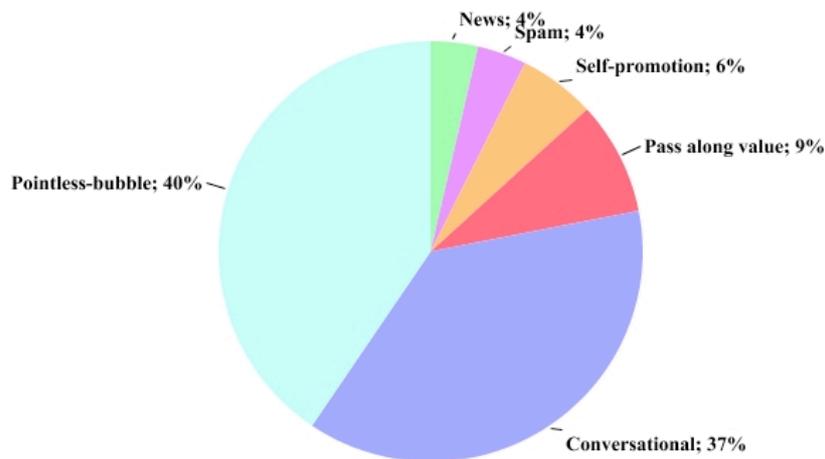
A differenza di siti focalizzati su determinate aree tematiche quali, ad esempio, turismo e fashion, Twitter e il *microblogging* in genere, sono tipicamente di carattere generalista. In figura 3 sono riportate le distribuzioni percentuali delle tipologie di contenuti maggiormente presenti in Twitter [7]. Si nota chiaramente come poco più di un terzo dei messaggi scambiati sono rappresentati da conversazioni tra gruppi di utenti (utilizzo di mention), mentre i retweet si attestano a circa un decimo del totale ("pass along value"). Con "Pointless-bubble" sono indicate le opinioni e le espressioni personali che assumono un grande interesse nel campo della *social media analysis*.

Uno degli aspetti distintivi del servizio è quello di permettere l'accesso attraverso molteplici canali di comunicazione. I tweet possono essere condivisi tramite SMS piuttosto che attraverso applicazioni su altri social network o altre applicazioni mobili di terze parti. Le ultime statistiche ufficiali [6] evidenziano la pesante caratterizzazione mobile del servizio, secondo cui il 46%, costantemente in crescita, dell'utenza avrebbe compiuto almeno un accesso al sito da interfaccia mobile. Sono state sviluppate oltre trecentomila applicazioni di terze parti che permettono l'accesso al servizio, sottoponendo le API di Twitter a circa 3 miliardi di chiamate giornaliere.

Per capire perché, come detto in apertura, Twitter è una fonte di indubbio riguardo per la *social media analysis*, basta dare uno sguardo al volume di messaggi pubblicati: secondo ComScore, nel 2010 sono stati pubblicati 25 miliardi di tweet. E la crescita di Twitter al di fuori degli USA non accenna a

rallentare: un caso su tutti, in Spagna si è assistito nel corso del 2010 ad una crescita del 151% nel numero di utenti.

Quello che Twitter è stato capace di dimostrare è la voglia degli utenti di comunicare e di raccontarsi. E sarebbe quindi un errore imperdonabile delle aziende il non considerarlo come una fonte inesauribile di valore.



**Figura 3**  
*Distribuzione dei contenuti in Twitter per tipologia.*

#### **4. L'importanza del contenuto nella comunicazione**

Come discusso, gli studi riguardanti il flusso delle informazioni all'interno di reti sociali offline hanno portato al consolidamento della teoria secondo la quale questo flusso di conoscenza e opinioni procedesse, partendo dai mass media, direttamente verso gli opinion leader e poi da questi alle componenti meno attive della popolazione attraverso una comunicazione definita a "due passi" (*two-step communication flow*) in cui il passaparola assume un ruolo cruciale. E' stato dimostrato come quest'ultimo, nella sua forma tradizionale, quindi offline, sia un elemento primario e decisivo nelle reti sociali nel definire le decisioni di acquisto dei consumatori, oltre ad essere dotato di un effetto diretto sulla diffusione dell'innovazione e di nuovi prodotti.

Mentre da un punto di vista delle aziende si sta delineando in maniera chiara quali siano i motivi che ne accendono l'interesse nei confronti del passaparola, non si è ancora discusso di quali siano le ragioni che spingono i diretti interessati, ovvero gli utenti, a utilizzarlo come mezzo di



comunicazione delle proprie opinioni. Su questo fronte le motivazioni possono essere molteplici e le più disparate, tuttavia, analizzando alcuni lavori della letteratura se ne possono identificare alcune più popolari. Secondo un lavoro di Dichter [22], le motivazioni dell'utilizzo del passaparola sono le seguenti:

- a) Coinvolgimento per il prodotto: il consumatore è coinvolto fortemente con il prodotto; la tensione causata dall'esperienza di consumo viene ridotta consigliando il prodotto ad altri individui.
- b) Coinvolgimento personale: il prodotto rappresenta un mezzo attraverso il quale chi produce il messaggio può gratificare certi bisogni emozionali.
- c) Coinvolgimento verso gli altri: l'attività del passaparola risponde al bisogno di dare qualcosa al ricevente del messaggio (ascoltatore).
- d) Coinvolgimento per il messaggio: si riferisce alla discussione che è stimolata dalla pubblicità o dalle pubbliche relazioni.

Una seconda caratterizzazione delle motivazioni degli utenti è quella discussa da Engel [23], nella quale è possibile riconoscere alcuni dei motivi già citati:

- a) Coinvolgimento: il livello di interesse e coinvolgimento rispetto ad un argomento utile a stimolare la discussione.
- b) Miglioramento individuale: l'esprimere opinioni e raccomandazioni permette all'individuo di guadagnare attenzione, dare l'impressione di possedere informazione di valore e asserire una certa superiorità.
- c) Importanza degli altri: un genuino desiderio di aiutare un amico o un parente nel fare una migliore decisione di acquisto.
- d) Intrigo derivante dal messaggio: piacere derivante dal trattare qualcosa di pubblicizzato o dall'attrattività della vendita.
- e) Riduzione della dissonanza: riduzione dei dubbi seguendo una decisione di acquisto condivisa da più individui.

Infine, Sundaram [24] riprende alcune delle motivazioni già date e ne introduce alcune di connotazione negativa ma di immediato riscontro:

- a) Altruismo (WOM positivo): l'atto di fare qualcosa per gli altri senza la ricezione di alcuna forma di guadagno in cambio.
- b) Coinvolgimento per il prodotto: interesse personale nel prodotto ed eccitazione che deriva dal possesso e dall'utilizzo del prodotto.
- c) Miglioramento personale: promozione della propria immagine con gli altri individui, in particolare facendosi identificare come compratore intelligente.
- d) Altruismo (WOM negativo): prevenire gli altri utenti da una negativa esperienza di consumo di un prodotto.
- e) Vendetta: rivalersi contro l'azienda associata all'esperienza di consumo negativa.
- f) Ricerca di consigli: ottenere consigli da altri utenti su come risolvere specifici problemi.



Analizzate e comprese le motivazioni che possono spingere gli utenti a comunicare mediante passaparola, cerchiamo di comprendere quali siano gli aspetti che meglio incidono sull'impatto che questo assume. Un primo elemento chiave che determina l'impatto del passaparola è rappresentato dal contenuto effettivo del messaggio. Quest'ultimo dovrebbe infatti, in un'ottica di *self-promotion*, essere indirizzato su caratteristiche focali del prodotto o servizio di cui si intende parlare per far sì che possa far presa in maniera significativa su altri utenti. Tuttavia, quest'osservazione è valida in un mondo dove i contenuti possono essere generati da pochi, mentre adesso una cosa è sicuramente ben chiara: quello a cui abbiamo assistito nell'ultimo decennio e a cui tutt'ora stiamo assistendo è una profonda mutazione del sistema di produzione di contenuti sia a fini informativi che di intrattenimento. Adesso la produzione di contenuti è sempre più rapida e alla portata di chiunque.

Ciò implica il dover considerare un secondo aspetto chiave relativo all'effetto ottenuto con la comunicazione: l'identità dell'individuo che crea il messaggio. Questo perché chi ne leggerà il contenuto deve avere fiducia nel mittente e credere che costui conosca realmente il prodotto o servizio in questione. E' inoltre necessario considerare il contesto in cui avviene la comunicazione, in quanto determinante per il potere di diffusione del messaggio. Tipicamente, se la rete è limitata e i nodi sono in un rapporto di elevata fiducia reciproca, il contenuto del messaggio avrà sì una *reach* minore, ma l'impatto sarà sicuramente superiore se confrontato con una rete molto dispersiva. Questo fatto è in parte spiegato da un legame spesso rilevante che sussiste fra gli individui che, in un network, sono tenuti maggiormente in considerazione e quelli in cui è riposta maggiore fiducia.

Molti siti 2.0, e in modo particolare le piattaforme di *microblogging* come Twitter, sono oggetto di molti studi e analisi sia da parte di aziende che di istituzioni pubbliche che mirano a comprendere come i contenuti e le personalità influenti si diffondano all'interno della rete. Questo concetto di influence e le sue implicazioni sono state a lungo soggetto di studio nei campi della sociologia, della comunicazione, del marketing e dell'economia. Assume infatti un ruolo determinante per comprendere come funziona la società e il modo di agire in ambito aziendale. Lo studio delle modalità di diffusione attraverso cui la influence agisce sugli individui può essere d'aiuto per capire al meglio perché certi trend o innovazioni sono adottati in modo più veloce rispetto ad altre e come è possibile aiutare i reparti marketing delle aziende a creare campagne di comunicazione sempre più efficaci. Tuttavia, l'individuazione di schemi significativi risulta essere particolarmente difficoltosa a causa del fatto che le analisi non conducono immediatamente a risultati quantitativi e quindi di facile interpretazione. Inoltre, componenti essenziali come le scelte umane e i meccanismi di azione delle società non riescono ad essere efficientemente riprodotti in uno studio di ricerca. Per questi motivi non sono ancora state raggiunte conclusioni universalmente accettate.



Le tradizionali teorie della comunicazione affermano che una minoranza di individui, noti come *influencer*, è dotata di un'elevata capacità di persuasione nei confronti degli altri relativamente a decisioni di scelta [8]. Queste teorie affermano che, attraverso l'individuazione di uno specifico e ben definito gruppo di singoli identificati come influenti, è possibile raggiungere, proprio grazie al passaparola, una reazione a catena su larga scala, contraddistinta lato marketing da un'elevata efficienza e da un costo molto basso [9]. Questa tecnica, nota come *influencer outreach*, non è considerabile tanto uno strumento di per sé quanto piuttosto come un approccio strategico al *targeting*<sup>5</sup>, secondo la quale invece di rivolgersi direttamente e indistintamente alla massa l'attenzione si focalizza solo sugli influencer, individuandoli e tentando quindi di coinvolgerli con il fine di farli diventare dei promotori attivi.

Come anticipato, non sono tuttavia ancora state identificate regole uniche, provate e condivise che spieghino come la influence impatti effettivamente sulla circolazione virale di un messaggio all'interno di una rete sociale e di come questa possa variare in base a differenti argomenti e al tempo, né tantomeno le cause che determinano la maggiore o minore viralità di uno specifico contenuto piuttosto che un altro. Tuttavia è chiaro che l'interesse da parte di istituzioni pubbliche, ma soprattutto da parte di aziende, è destinato ad intensificarsi a causa della continua crescita di utenza delle reti sociali esistenti.

## 5. Il punto sul sistema di influenza

Per meglio comprendere l'interesse relativo ai temi di influencer e influence, è interessante conoscere i risultati ottenuti dai più recenti studi su questo tema. Tuttavia è indubbiamente utile conoscere anche i principali passi che ne hanno caratterizzato l'evoluzione. Evoluzione che è strettamente legata a quella delle reti sociali.

L'avvio degli studi sulle reti sociali può essere datato agli inizi degli anni Trenta da parte di Simmel, il quale ha costruito la prima teoria capace di spiegare il fenomeno sociale. Nel 1934, Moreno fu invece il primo a proporre una rappresentazione formale delle reti sociali come composizione di archi e nodi. In seguito, Harary e Cartwright [12] applicarono i concetti della teoria dei grafi alle reti sociali, le quali furono così definite *sociogrammi*. Con l'introduzione degli archi direzionati tra i nodi furono capaci di spiegare *pattern* sociali sempre più complessi.

Alla fine degli anni Trenta, emersero due differenti scuole di pensiero. L'approccio *sociocentrico* [13] era focalizzato sull'identificazione di sottogruppi di persone all'interno della stessa rete per comprenderne le relazioni. L'approccio *egocentrico* era focalizzato sullo studio delle community nella loro interezza. Quest'ultimo approccio [14] enfatizzava l'importanza delle reti sociali come mezzo di condivisione di conoscenza e

<sup>5</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Target\\_market](http://en.wikipedia.org/wiki/Target_market)



informazione. In particolare, Milgram introdusse il popolare concetto di “*six degrees of separation*” [14] per dimostrare l’idea di quello che lui chiamava “*small world phenomenon*”, di particolare interesse per comprendere il potere dell’eWOM. Ancora oggi non è raro trovare persone comuni che si cimentano sui vari social network, primo tra tutti Facebook, a dimostrare questa teoria.

Il primo vero contributo sul concetto di influencer verrà dato, a fine anni Settanta, da Freeman, il quale concentrò l’attenzione sull’identificazione di nodi rilevanti in una rete e sulle relative metriche per misurarne la rilevanza [15]. In quest’ottica, il *microblogging* ha creato nuove opportunità. Uno degli studi più interessanti sul *microblogging* è “The Million Follower Fallacy” [16]. Utilizzando un ampio *dataset* di tweet prodotto da circa sei milioni di utenti e considerando il numero di follower come metrica per misurare l’importanza di un utente, questo lavoro analizza la correlazione tra numero di follower, mention e retweet. La conclusione tratta è che, contrariamente a quanto ci si possa aspettare, la popolarità di un utente influenza debolmente l’attenzione ottenuta da altri utenti se misurata come numero di mention e retweet.

Un recente studio nell’ambito dell’Ecology Web Project [17] si è focalizzato sulla influence di un insieme composto da 12 utenti molto popolari basandosi su una profonda analisi dei loro post e delle relative risposte e commenti. Gli utenti sono stati suddivisi in tre gruppi: celebrità, news e *social media analyst*. Gli autori dello studio hanno evidenziato che le celebrità hanno il più alto numero di follower e sono in grado di produrre volumi significativi di risposte con il minimo sforzo (ovvero, di attività). I *social media analyst* ottengono i più alti valori di influence se si pesano le loro risposte per il numero di follower, tuttavia, questi valori sono raggiunti solo con uno sforzo notevole. Infine, i canali di news hanno la capacità di vedere inoltrati, in maniera semplice, i loro contenuti dagli altri utenti.

Altre ricerche si sono concentrate maggiormente su temi inerenti il concetto di influence, ovvero sulla dinamica di diffusione dell’informazione e dei messaggi all’interno del network Twitter, considerando la propagazione attuale del messaggio e la maggiore o minore passività dei membri della rete sociale come elementi determinanti. L’idea alla base di questi studi è fondata sul fatto che l’*opinion leadership* di un twitterer può essere confrontata con quella di una pagina Web: l’autorità di un nodo è tanto elevata quanto più lo è la somma di quella dei suoi follower. Questa similarità motiva l’utilizzo di algoritmi tipo *PageRank* [18], lo stesso utilizzato da Google per indicizzare le pagine Web, o di algoritmi con alcune varianti quali strumenti per effettuare le misurazioni.

Una delle metodologie proposte implica l’individuazione degli influencer attraverso una misura chiamata *effective readers*, basando l’analisi principalmente sulla struttura delle connessioni del network e sull’ordine di adozione dell’informazione [19]. Analizzando circa 41 milioni di utenti, per un totale di 223 milioni e 4262 *trending topics* ed esplorando i *pattern* di



diffusione dei contenuti prendendo in considerazione il *rank* di adozione, è emerso come gli utenti con molti follower non rappresentino sempre i migliori diffusori. La quantità cumulata di *potential readers*, ovvero di lettori potenziali, aumenta rapidamente nei primi stadi e la crescita rallenta con il passare del tempo. Questo comportamento dimostra come l'informazione si diffonda per lo più immediatamente dopo la sua introduzione. Gli influencer sono stati calcolati in base al numero di *effective readers*, ovvero di lettori effettivi, che, a differenza dei *potential*, è l'insieme di utenti definito come coloro cui è stato esposto per la prima volta il topic dell'utente che ha postato il messaggio.

Infine, un recente studio degli HP Labs [20] ha valutato, attraverso l'analisi di un ampio *dataset* formato da 22 milioni di tweet contenenti la stringa "http" propria degli indirizzi web, la propagazione dell'informazione nella rete in termini di riproposizione da parte degli utenti e consumo. Lo studio è basato sull'impiego di un loro algoritmo, denominato IP, il quale assegna a ciascun utente un *influence score* e un *passivity score*, quest'ultimo definito come la tendenza a visionare tweet altrui senza poi condividerli con altri utenti, elemento che rappresenta in un certo qual modo una barriera all'influenza. Le conclusioni raggiunte sostengono che il legame tra popolarità e influence è più debole di quanto ci si possa aspettare e su quest'ultima incidono in maniera determinante la quantità ma, soprattutto, la qualità dell'audience. Al singolo utente - il cui contenuto pubblicato otterrà una maggiore diffusione se gli altri individui non ne effettuano solamente un consumo passivo ma lo ritrasmettono attivamente - non è sufficiente attirare l'attenzione altrui. Ovvero, per essere popolare è necessario essere in grado di superare la predisposizione passiva di base delle sue connessioni primarie.

## 6. Un caso di studio: il dominio turistico

In un recente studio condotto dal gruppo di Sistemi Informativi del Politecnico di Milano si è cercato di dimostrare come, sebbene i messaggi pubblicati dagli influencer ottengano ampia diffusione, anche il contenuto stesso del messaggio può giocare un ruolo determinante ai fini della diffusione indipendentemente dalla centralità dell'autore. In questo lavoro, la tesi è supportata tramite la discussione di quattro ipotesi focalizzate sul contenuto del messaggio e in modo particolare sulla sua polarità, ovvero sul fatto che questo sia portatore di espressioni positive o negative.

La validazione delle ipotesi è stata ottenuta su un dataset di circa 500000 tweet in un contesto turistico. I dati relativi ai tweet e connessi retweet sono stati raccolti utilizzando le API di Twitter cercando con *keyword* "milan" in un periodo temporale ben definito. Concentrandosi sul dominio del turismo, i post *crawlati* sono stati filtrati in maniera semantica con uno strumento [25] in grado di comprendere testo non strutturato in lingua inglese, attraverso tecniche di elaborazione del linguaggio naturale e l'uso di reti semantiche costruite ad hoc per il segmento di mercato in studio, ottenendo in output solo quei tweet in cui la parola "milan" assume l'accezione della città.



Mentre vari studi hanno sottolineato le differenze tra i social media e i media tradizionali, i risultati evidenziano alcune interessanti caratteristiche comuni. Anche se il numero assoluto di tweet contenenti *sentiment* positivo è maggiore del numero di quelli contenenti *sentiment* negativo, in media i tweet negativi sembrano essere maggiormente retweettati e attirare maggiore attenzione (Ipotesi 1). Le dinamiche di retweet, comunque, sembrano essere indipendenti rispetto al *sentiment* contenuto (Ipotesi 2), ovvero il tempo medio osservato per effettuare un retweet non è legato al fatto che questo esprima *sentiment* negativo o positivo. Le analisi qualitative mostrano come i tweet siano volatili, visto che circa quattro su cinque dei retweet avvengono entro un'ora da quando sono scritti. Questo aspetto è particolarmente critico per le aziende, perché mostra che il monitoraggio dei social media deve essere un processo che avviene quasi in tempo reale. I nostri risultati sono basati su un campione di tweet di dominio turistico relativi alla città di Milano. È interessante notare come in un diverso studio [26] sia stato trovato che una piccola percentuale, inferiore al 5%, dei tweet discutono direttamente di turismo e consigli di viaggio, senza considerare quegli argomenti che possono riguardare indirettamente il turismo, come arte e cultura, notizie locali e sport. I risultati suggeriscono che l'influenza di una notizia in uno qualsiasi di questi domini potrebbe avere un impatto indiretto sul turismo significativamente maggiore se i tweet fossero negativi. Il ruolo del numero di follower è ancora poco chiaro. Studi precedenti indicano che la relazione tra la centralità di un utente e la capacità di stimolare le discussioni è limitata. Questo articolo mostra che la centralità non ha alcuna relazione diretta con il tempo di retweet (Ipotesi 4). D'altro canto è chiaro che avere un numero maggiore di follower aumenta la probabilità di essere retweettati, specialmente per le opinioni negative (Ipotesi 3).

Negli ultimi anni le città stanno provando a migliorarsi utilizzando la tecnologia per migliorare la qualità della vita dei loro cittadini e per attrarre turisti pubblicizzando i loro servizi. Twitter sembra essere uno strumento molto potente per costruire la reputazione del brand di una città. I risultati di questo lavoro confermano l'idea che la copertura dei social media e le opinioni influenzano l'immagine di una destinazione turistica e mostrano che, mentre il contenuto di un messaggio in termini del *sentiment* ha un impatto sulla sua diffusione, le dinamiche temporali delle interazioni fra utenti sembrano essere delle caratteristiche proprie dello specifico social medium e indipendenti dal contenuto.

## 7. Tecniche di misurazione della influence

L'importante valore del passaparola per l'acquirente di un prodotto o servizio è indiscutibile: in modo sistematico, questo fenomeno viene riconosciuto come la forma di comunicazione che più di ogni altro influenza le decisioni di acquisto. Il motivo principale che giustifica questa affermazione è semplice: il passaparola riduce il rischio. La vera difficoltà, soprattutto per le aziende, è quella di attribuire un valore quantitativo preciso a questo fenomeno, rendendolo in un qualche modo misurabile.



Discuteremo adesso due approcci per poter affiancare al fenomeno un valore numerico: il primo teorico e maggiormente incentrato sul tema generale di passaparola o di influence; il secondo, indubbiamente pratico, focalizzato sul singolo individuo.

Una possibile metrica è stata recentemente proposta da McKinsey, nota società di consulenza manageriale e di strategia, indicata con il nome di *word-of-mouth equity* [27]. Questo indicatore rappresenta l'impatto medio sulle vendite di un messaggio proveniente dal brand, moltiplicato per il numero di messaggi prodotti dal passaparola. L'impatto, ovvero la capacità di una qualunque raccomandazione o dissuasione tramite passaparola di modificare il comportamento di altri utenti, riflette cosa è stato detto, da chi è stato detto e dove è stato detto. Ponendo l'attenzione sull'impatto, così come sul volume di questi messaggi, questo indice consente all'analista del marketing di valutare in modo accurato l'effetto sulle vendite, sulla quota mercato, sulle campagne individuali e sulle aziende nel loro complesso.

Da un punto di vista maggiormente pratico è possibile invece affidarsi a siti web che offrono la possibilità di valutare l'impatto online di un singolo utente. Ammiraglia di questo genere di servizi è indubbiamente Klout<sup>6</sup>. Klout è un servizio *web-based* gratuito nato per permettere di misurare l'autorità di un utente su Twitter. Recentemente si sta rapidamente evolvendo e comprende ormai molti dei più famosi social network, inclusi i più recenti quale Google+<sup>7</sup>. I dati estratti riguardano la composizione del network dell'individuo, i contenuti creati e come gli altri utenti interagiscono con questo contenuto. La influence è definita mediante un indicatore sintetico, denominato *Klout score*, variabile su una scala da uno a cento. Il punteggio è determinato fondamentalmente da tre aspetti, di seguito descritti, considerando i dati raccolti nei trenta giorni precedenti la richiesta di valutazione. Un primo aspetto di valutazione è denominato *true reach* e rappresenta la dimensione dell'audience raggiunta (anche considerando solo Twitter come fonte, questo valore non coincide con il numero di follower in quanto, oltre a escludere account inattivi o di spam, Klout valuta in modo differente la influence di ogni relazione individuale). Il secondo aspetto, *amplification probability*, misura la probabilità che si verifichi un qualche tipo di azione altrui legata al contenuto generato dall'utente in valutazione, ovvero misura l'abilità di indurre gli altri utenti a rispondere e la velocità di propagazione dei propri contenuti all'interno del network. Infine, la *network influence* indica, con un punteggio variabile da zero a cento, il livello di influence dell'audience con cui si interagisce.

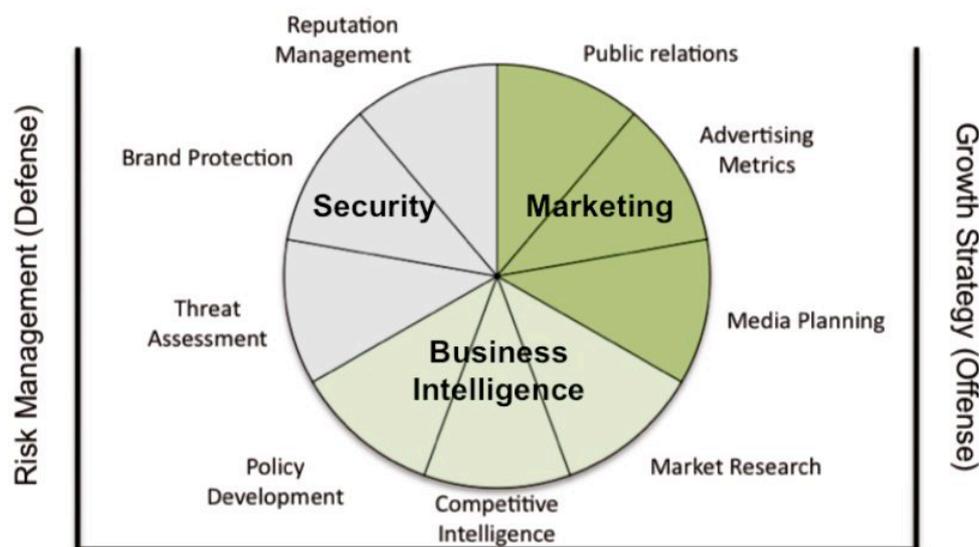
---

<sup>6</sup> <http://klout.com>

<sup>7</sup> <https://plus.google.com>

## 8. L' "ascolto" e le nuove sfide della semantica

Da un punto di vista business, lo sfruttare con successo i vantaggi potenziali ottenibili con l'analisi della influence rappresenta indubbiamente la classica ciliegina sulla torta. E la torta in questo caso è rappresentata dalla capacità di saper "ascoltare" il *buzz* della rete e di integrare la conoscenza ricavata all'interno dei processi decisionali. Quest'ultimo aspetto è abilitato dalle cosiddette *piattaforme di ascolto*. La recente esplosione dei contenuti *user-generated* sul web ha infatti creato, in modo particolare, un interesse sempre maggiore per la *Sentiment Analysis*, una tecnica per estrarre opinioni favorevoli o sfavorevoli riferite ad un soggetto di interesse, sia esso il brand di un'azienda o un suo prodotto. I vantaggi derivanti dall'adozione di questa tecnologia vanno a supportare, come mostrato in figura 4, differenti funzioni aziendali ciascuna con diverse necessità. Per fare un esempio, la possibilità di rilevare in maniera rapida il diffondersi di opinioni sfavorevoli (tramite servizi di *alerting* semantico) rappresenta un valido aiuto ai fini della gestione del rischio. Dati questi presupposti, sempre più aziende concordano che il web è divenuto una preziosa fonte di informazioni per avere successo nelle loro operazioni, in quanto viene visto come una enorme e ricca base di conoscenza costantemente aggiornata.



**Figura 4.**  
*Funzioni aziendali supportate dal monitoraggio dei social media*

Fino ad oggi, le aziende hanno investito enormi somme di denaro in sondaggi finalizzati a raccogliere informazioni sulla soddisfazione della loro clientela e sulle successive analisi dei dati raccolti. Eppure, l'efficacia di queste analisi è tipicamente molto limitata se confrontata con la quantità di denaro e il tempo richiesto per effettuarle, sia a causa della fisiologica limitazione della dimensione del campione che è possibile intervistare, sia a



causa della difficoltà nel creare questionari efficaci. Di conseguenza, monitorare il web è visto come un'alternativa, in tempo reale, ai costosi sondaggi tradizionali. Tuttavia, i manager sono ancora convinti che gli strumenti attualmente presenti sul mercato siano immaturi e, poiché le decisioni critiche dovrebbero essere prese in relazione alle informazioni derivanti da questi strumenti, si mantengono ancora molto cauti sul loro impiego [10]. In particolare, è richiesta una valutazione oggettiva della qualità dei dati prodotti da un'analisi automatica della *web reputation* e di prove concrete di come questa possa essere la base di informazioni su cui prendere delle decisioni. Recentemente si è tuttavia potuto assistere ad alcuni casi di successo di queste piattaforme, sia semantiche che non. Per quest'ultima categoria, Radian6, piattaforma di ascolto non propriamente semantica è stata recentemente acquistata per una cifra considerevole. Una interessante iniziativa di ascolto è stata recentemente realizzata dalla Direzione Marketing Territoriale del Comune di Milano, con sperimentazioni di sentiment analysis e analisi degli influencer [11].

Le difficoltà nella realizzazione di strumenti affidabili dipende principalmente dal fatto che il riconoscimento e l'interpretazione delle opinioni è un compito che richiede un alto grado di intelligenza e un'approfondita comprensione del testo, necessitando altresì di conoscenza di dominio così come di conoscenza linguistica. E' inoltre necessario osservare come la *Data Quality* sia un aspetto chiave per tali analisi, in quanto soggette ad errori derivanti dalla natura non strutturata o semi-strutturata dei dati presenti sul web. Nello specifico, l'estrazione di un'opinione da un testo e la sua valutazione del grado di positività o negatività, sono operazioni soggette ad errori a causa dell'incertezza dovuta all'impiego di tecniche di elaborazione del linguaggio naturale. A tale proposito, i dati reperiti sul web, propongono ulteriori sfide. Infatti, i testi che derivano da fonti di informazione ufficiali, quali giornali online, possono essere assunti come affidabili, generalmente ben scritti e semplici da interpretare. Ma se derivano da siti web 2.0, in particolare da siti di *microblogging*, devono necessariamente essere trattati con operazioni di *data cleaning* prima di poter essere interpretati.

In uno speciale report pubblicato dall'Economist il 27 Febbraio 2010 è stato discusso come una delle sfide maggiori per il futuro dell'ICT sia la gestione dell'*overload* informativo dovuto all'aumento della disponibilità di acquisizione e scambio di dati. Come conseguenza, diviene cruciale la definizione di un metodo capace di valutare la qualità dell'informazione nonché di misurare la sua rilevanza per compiti specifici. Si rende indispensabile l'impiego di strumenti software necessari ad abilitare l'interpretazione semantica del linguaggio naturale quali quelli propri del campo della *Word Sense Disambiguation* [21].

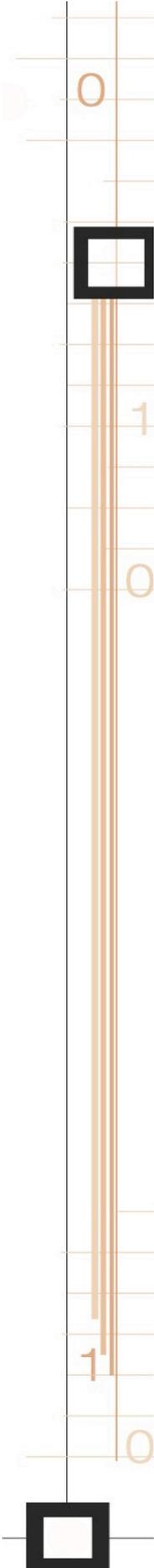


## Ringraziamenti

Gli autori ringraziano la dottoressa Fiamma Petrovich e il dottor Cesare D'Adda per il prezioso contributo.

## Bibliografia

- [1] Ellison, N.B. and Boyd, D.: “*Social network sites: Definition, history, and scholarship*”. Journal of Computer-Mediated Communication, 13(1), pp. 210-230, 2007.
- [2] Trusov, M., Bodapati, A.V. and Ucklin, R.E.: “*Determining influential users in Internet social networks*”. Journal of Marketing Research.
- [3] Nielsen Company: “*What Americans do online: social media and gaming dominate activity*”. Nielsenwire <http://bit.ly/audwel>, 2 Agosto 2010.
- [4] Sun, T., Youn, S., Wu, G. and Kuntaraporn, M.: “*Online word-of-mouth (or mouse): An exploration of its antecedents and consequences*”. Journal of Computer-Mediated Communication, 11(4), 2006.
- [5] Hennig-Thurau, T., Gwinner, K.P., Walsh, G. and Gremler, D.D.: “*Electronic word-of-mouth via consumer opinion platforms: What motivates consumers to articulate themselves on the internet?*”. Journal of Interactive Marketing, 18(1), pp. 38-52, 2004.
- [6] Techcrunch: “*Twitter now over 145 million users, almost 300.000 apps*”. 2 Settembre 2010.
- [7] Kelly, R.: “*Twitter study*”. From: PearAnalytics Blog: <http://bit.ly/a9c8iE>, Agosto 2009.
- [8] Rogers, E.: “*Diffusion of innovation*”, New York, NY, USA: Free Press.
- [9] Lazarsfeld, P. and Katz, E.: “*Personal influence: The part played by people in the flow of mass communications*”. New York, NY, USA: Free Press.
- [10] Pang, B. and Lee, L.: “*Opinion mining and sentiment analysis*”. Foundations and Trends in Information Retrieval, 2 (1-2), pp. 1-135, 2008.
- [11] Barbesino, P., Francalanci, C. and Petrovich, F.: “*Social media intelligence: comprendere il “polso” di un territorio*”. Mondo Digitale, Dicembre 2010.
- [12] Cartwright D.: “*Studies in social power*”, Vol. 6, University of Michigan, 1959.
- [13] Chung K.K., Davies J., Hossain L.: “*Exploring sociocentric and egocentric approaches for social network analysis*”. In Proceedings of the International conference on Knowledge Management, Wellington, New Zeland, 1-8, 2005.
- [14] Milgram S.: “*The small world problem*”. Psychology Today, 60-67, 1967.
- [15] Freeman L.C.: “*Centrality in social networks: Conceptual clarification. Social Networks*”, 215-239, 1979.

- 
- 
- [16] Benevenuto F., Cha M., Gummadi K.P., Haddadi H.: “*Measuring user influence in Twitter: The million follower fallacy*”. In Proceedings of the 4<sup>th</sup> International AAAI Conference on Weblogs and Social Media, 10-17, 2010.
- [17] Leavitt A.: “*The influential: New approaches for analyzing influence on Twitter*”, Boston, USA, 2009.
- [18] Brin S., Page L.: “*The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine*”. In Proceedings of the 7<sup>th</sup> International World Wide Web Conference, 107-117, 1998.
- [19] Kwak H., Lee C., Park H., Moon S.: “*Finding influential based on the temporal order of information adoption in Twitter*”. In Proceedings of the 19<sup>th</sup> International World Wide Web conference, ACM, Raleigh, North Carolina, 1137-1138, 2010.
- [20] Romero, D. M., Asur, S., Galuba, W., & Huberman, B. A.: “*Influence and passivity in social media*”. ACM, 2010.
- [21] Barbagallo, D., Bruni, L., Francalanci, C.: “*Exploiting WordNet glosses to disambiguate nouns through verbs*”. In Proceedings of the Fourth International Conference on Advances in Semantic Processing (SEMAPRO 2010), Florence, Italy, October 25 - 30, 2010.
- [22] Dichter, E.: “*How word-of-mouth advertising works*”. *Harvard Business Review*, 44(6), 147-160, 1966.
- [23] Engel, J. F., Blackwell, R. D.: “*Consumer behavior*”. The Dryden Press Series in Marketing, December 1994.
- [24] Sundaram, D. S., Mitra, K.: “*Word-of-mouth communication. A motivational analysis*”. *Advances in Consumer Research*, 25 (1), 527-531, 1998.
- [25] Barbagallo D., Cappiello C., Francalanci C., Matera M.: “*Semantic sentiment analyses based on the reputation of Web information sources*”. *Applied Semantic Web Technologies*, Sugumaran, V. and Gulla J. A. (eds), Taylor & Francis, 2011.
- [26] Chen J., Nairn R., Nelson L., Bernstein M., Chi E.: “*Short and tweet: experiments on recommending content from information streams*”. In Proceedings of the 28<sup>th</sup> International conference on Human factors in computing systems, ACM, New York, 1185-1194, 2010.
- [27] Bughin, J., Doogan, J., Vetvik, O. J.: “*A new way to measure word-of-mouth marketing*”. *McKinsey Quarterly*, Aprile 2010.
- [28] Graham P., <http://www.paulgraham.com/web20.html> Accesso: 15/10/2011.

## Biografie

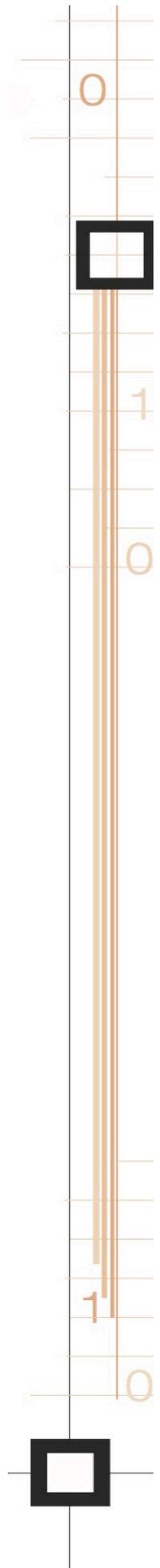
**Leonardo Bruni** consegue nel 2007 la laurea in Ingegneria Informatica presso l'Università degli Studi di Firenze. Nel 2010 ottiene con lode la laurea specialistica in Ingegneria Informatica presso il Politecnico di Milano. Attualmente è dottorando in Ingegneria dell'informazione presso il Politecnico di Milano, dove collabora con il gruppo di Sistemi Informativi. Il tema maggiore di ricerca affrontato è legato ai social network e alla social media analysis. In modo particolare studia l'impatto che le tecnologie sociali possono avere sulla reputazione delle aziende e la loro presenza online.

E-mail: [bruni@elet.polimi.it](mailto:bruni@elet.polimi.it)



**Chiara Francalanci** è Professore Associato di Sistemi Informativi del Politecnico di Milano, dove si è anche laureata in Ingegneria Elettronica nell'ottobre 1991. Durante gli studi di dottorato è stata ricercatrice ospite per un periodo di circa due anni presso Harvard Business School, dove si è diplomata nel settembre 1995 in *Management of the Information Systems Resource*. Ha scritto numerosi articoli sulla progettazione architeturale dei sistemi informativi e sul valore economico delle tecnologie informatiche, svolto attività di consulenza nel settore finanziario e manifatturiero, sia in Italia che negli Stati Uniti, è editor del Journal of Information Technology e senior editor delle AIS Transactions on Enterprise Systems. E-mail: [francala@elet.polimi.it](mailto:francala@elet.polimi.it)

**Paolo Giacomazzi** si è laureato in Ingegneria Elettronica presso il Politecnico di Milano nel 1990 ed ha conseguito il Master in tecnologia dell'informazione al CEFRIEL. Dal 1992 al 1998 è stato ricercatore con il Politecnico di Milano dove ora è professore associato di telecomunicazioni. L'attività didattica e la ricerca riguardano la qualità del servizio nella rete Internet multimediale, le reti radiomobili B3G e la sicurezza nelle reti di telecomunicazioni. È editor del IEEE Network Magazine ed è editor della *Book Reviewing Feature del IEEE Network Magazine*. E-mail: [giacomaz@elet.polimi.it](mailto:giacomaz@elet.polimi.it)





# Sistemi di supporto alla memoria

## Dall'agenda cartacea ai *personal information manager* attivi

**Mauro Migliardi, Marco Gaudina**

*Lo stress e l'avanzare dell'età riducono la capacità di trasferire dati dalla memoria a breve termine a quella a lungo termine. Questo genera comportamenti inefficienti e causa frustrazione e stress ulteriore. L'agenda è da sempre la soluzione comune, ma la tecnologia conduce a sistemi capaci di attivarsi al momento, nel luogo e nella situazione giusta e tramite canali adattati al contesto. In questo articolo analizzeremo l'evoluzione recente dei sistemi di supporto alla memoria sottolineando le tecnologie base di significativi salti di qualità e gli sviluppi futuribili.*

### **1. Introduzione**

La capacità di memorizzare fatti ed eventi è uno degli aspetti più importanti dell'intelligenza umana e, per molti aspetti, è alla base della concezione stessa che la razza umana ha di se stessa. In passato, la memoria umana è stata oggetto di studio da parte di ricercatori attivi in vari campi quali quello della fisiologia, quello delle scienze cognitive e quello della psicologia. Tra i molteplici prodotti di questi studi, vi è la formulazione di una categorizzazione di primo livello che divide la memoria umana in memoria a lungo termine e memoria a breve termine. La memoria a lungo termine, come suggerisce il nome, è destinata all'immagazzinamento delle informazioni nel tempo ed è una delle funzioni cerebrali di alto livello in quanto funge da base per i meccanismi di apprendimento e di coscienza. Al contrario, la memoria a breve termine è funzionale allo svolgimento dei compiti in corso,



agisce principalmente da lavagna per appunti di immediato riuso e non ha, di per sé, un impatto diretto sulle funzioni cerebrali superiori.

I dettagli relativi al processo di trasferimento delle informazioni dalla memoria a breve termine in quella a lungo termine, così come la mappatura delle diverse funzionalità mnemoniche sul cervello, sono ancora fonte di dibattito tra gli esperti, tuttavia esiste un generale consenso su aspetti come l'importanza che hanno la ripetizione e le associazioni semantiche, il fatto che la capacità di memorizzazione a lungo termine è variabile da individuo a individuo e il fatto che le prestazioni del sistema di memorizzazione umano sono fortemente influenzate dallo stato emotivo e dall'età del soggetto [1], [2], [3]. La difficoltà di trasferimento delle informazioni nella memoria a lungo termine è spesso sperimentata come una forma di incapacità nel recuperare dati di cui si ricorda la presenza ma non i dettagli. La forma estrema è rappresentata da una forma di "Activity Thrashing", cioè l'incapacità di concludere alcunché in quanto qualcosa di diverso da fare continua a venire in mente ed interrompe la precedente attività. Questo fenomeno ha comunque, anche nelle sue forme non estreme, un impatto deleterio sull'efficienza degli individui, sulla loro capacità di portare a termine le attività nel modo pianificato e si traduce facilmente in un senso di profonda frustrazione che acuisce lo stress e può ingenerare un circolo vizioso.

Nella società occidentale, sia l'aspettativa di vita, e quindi l'età media, sia i livelli di stress sono aumentati in modo significativo; per questi motivi è prevedibile che l'impatto dei fenomeni derivanti dai problemi di memorizzazione sia a sua volta destinato a crescere nel prossimo futuro e, allo stesso modo, che sia destinata a crescere l'importanza dei sistemi di ausilio alla memoria.

La semplice agenda cartacea è stata da sempre la prima soluzione a questa forma di disturbo, tuttavia, l'avvento pervasivo delle tecnologie dell'informazione ha fornito alla nostra memoria un arsenale di armi sempre più affilate.

La frontiera di sviluppo di questo arsenale è oggi rappresentata dai sistemi caratterizzati da tre capacità estremamente significative. La prima, è quella dell'essere dotati di *location/context-awareness*, cioè della capacità di mutare il loro comportamento in base alla situazione e alla posizione (nello spazio e nel tempo) dell'utente cui il servizio è rivolto. La seconda, è quella di essere in grado di attingere all'enorme serbatoio di informazione che è rappresentato dal World-Wide-Web e di utilizzarlo come base di conoscenza per il comportamento del sistema. La terza, è quella di essere dotati di canali di input che superino il tradizionale approccio tastiera/video. Il trend evolutivo è quindi dall'agenda che risiede in tasca e ha un comportamento totalmente passivo nei confronti dell'utente verso forme sempre più sofisticate di *memorandum* capaci non solo di presentarsi al momento giusto, ma anche nel luogo e nella situazione giusta e tramite canali di comunicazione adattati alla situazione. Si potranno quindi avere sistemi che superino il semplice scopo di immagazzinare le informazioni (agenda) assurgendo quindi ad uno stato di vero e proprio assistente attivo (*Personal Information Manager* attivo o active-PIM).



In questo articolo analizzeremo l'evoluzione avuta negli ultimi 2-3 lustri dai sistemi di supporto alla memoria sottolineando le tappe principali e le tecnologie che hanno permesso significativi salti di qualità. In seguito, descriveremo lo stato dell'arte in questo campo, sia dal punto di vista scientifico che da quello dei prodotti e servizi disponibili sul mercato. Infine, affronteremo l'analisi delle problematiche ancora aperte e dei principali scogli, sia tecnologici che metodologici e concettuali, che ancora si frappongono al risultato di avere prodotti che effettivamente si allineino alle visioni ed agli scopi sopra accennati.

## 2. Sistemi Sensibili al Contesto

La comunicazione tra esseri umani è estremamente efficace e a molti livelli supera la comunicazione tra esseri umani e computer. A questa efficacia contribuiscono molteplici fattori: la ricchezza del linguaggio che essi condividono, la mutua conoscenza e l'implicita consapevolezza delle situazioni di ogni giorno. Quando gli esseri umani parlano con altri esseri umani, sono capaci di utilizzare informazioni implicite a riguardo della situazione, o contesto, per aumentare l'ampiezza della comunicazione. Sfortunatamente, questa abilità di convogliare in modo effettivo queste informazioni non si verifica nell'interazione tra essere umano e computer. Nella tradizionale interazione uomo-macchina, gli utenti hanno un meccanismo impoverito per generare input per un computer. Conseguentemente, i computer non sono attualmente in grado di percepire il completo vantaggio del contesto del dialogo uomo-macchina. Migliorando l'accesso di un computer al contesto, possiamo andare ad aumentare l'efficacia della comunicazione nell'interazione uomo-macchina a rendere possibile la produzione di servizi computazionali maggiormente utili.

Il concetto di sensibilità al contesto (*Context Awareness*) venne introdotto in ambito ICT per la prima volta da Schilit [4] riferendosi alla capacità di un computer di relazionarsi all'ambiente in cui è inserito. Tramite l'utilizzo di sensori, un calcolatore può quindi avere "percezione" di quello che sta accadendo attorno a "sé". Sensori di temperatura, di movimento o altri tipi in grado di fornire un'informazione relativa all'ambiente, possono essere utilizzati tramite tecniche di *sensor fusion* per produrre una forma di identificazione e caratterizzazione del modello di "contesto" in cui si posiziona il sistema. La possibilità di avere informazioni sull'ambiente circostante diviene, quindi, la base di partenza per poter generare modelli al fine di adattare il comportamento di una determinata applicazione ad un determinato evento o ambiente. Nel tempo il concetto di "*context awarness*" si è però distaccato dalla mera definizione di rilevamento ambientale tramite sensori per andare ad influenzare molti degli aspetti informatici ad oggi conosciuti.

Kaltz et al [5], per esempio, hanno esteso il concetto di contesto alle tecniche di *Web engineering*, andando a proporre nuovi modelli di riferimento per la progettazione di una *web application* in base al contesto proposto. Questo si traduce, per esempio, nell'adattamento dei contenuti



rispetto alla posizione dell'utilizzatore. Dalla posizione possono infatti essere derivate considerazioni riguardanti gli aspetti culturali del navigatore, proponendo per scopi commerciali e non, contenuti sempre adatti alle esigenze del navigatore innalzando notevolmente i concetti di dinamicità ed interazione.

Recentemente Zainol e Nakata [6], hanno evidenziato come sia necessario definire l'ontologia di un contesto per estenderne la validità e permettere il ragionamento automatico al suo interno. In particolare, la definizione di un'ontologia permette di modellare un contesto generico applicabile non in modo specifico ma estendibile, nella triplice accezione di *Extrinsic Context*, *Interface Context*, *Intrinsic Context*, ad ogni situazione in cui vi sia la necessità di esplicitare una relazione tra il posizionamento del sistema/utente e la generazione di un evento.

Negli ultimi anni, infine, grazie al progressivo e incessante miglioramento dei dispositivi mobili che permettono oggi in modo semplice l'uso di sistemi GPS integrati e la triangolazione via celle radiofoniche, la capacità di identificazione del posizionamento dell'utente è diventata quasi scontata. Questo ha permesso al dispositivo elettronico di evolversi da entità in relazione con l'ambiente a *proxy* di relazione tra l'utente e l'ambiente.

Date queste premesse, risulta però necessario, precisare ulteriormente cosa sia o non sia un *contesto* ai fini del comportamento di un sistema. Una buona definizione in questo senso venne data da Abowd et al [7]:

*Un contesto è qualsiasi informazione che può essere utilizzata per caratterizzare una situazione di una entità. Un'entità è una persona, o oggetto che è considerato rilevante per l'interazione tra un utente e un'applicazione, inclusi l'utente e l'applicazione stessa.*

Dalla definizione precedente, se una parte dell'informazione può essere utilizzata per caratterizzare la situazione di un partecipante in una interazione, allora quell'informazione è un contesto. Al contrario, se un'informazione non è legata all'utente o all'applicazione per lo scopo del task in questione, essa non è un contesto.

Quali dovrebbero essere i contesti da utilizzare? Esistono alcuni tipi di contesto che sono, in pratica, più importanti di altri. Abowd et al [7], suggerisce l'esistenza di quattro contesti primari che indicano i tipi d'informazione necessari per caratterizzare una situazione:

- *Location* risponde dove l'entità è localizzata.
- *Identity* risponde chi è l'entità.
- *Activity* risponde cosa sta succedendo in una determinata situazione.
- *Time* risponde quando la situazione si verifica.

Nel prosieguo di questo articolo, noi faremo nostra questa tassonomia, forniremo alcuni esempi di applicazioni che sfruttano una o più delle tipologie di contesto da essa definite e mostreremo l'evoluzione nel tempo degli strumenti di ausilio alla memoria



### 3. contestualizzazione delle applicazioni

Le agende continuano ad essere un oggetto di grande uso e, sotto Natale, se ne osserva sempre un grande numero arrivare sulle scrivanie di professionisti e manager come omaggi di ditte e banche. Il loro uso è, praticamente da sempre, la prima risorsa disponibile per sostenere la memoria a fronte di carichi di informazione sempre più ampi. Tuttavia, la caratteristica precipua dell'agenda è l'impossibilità di contestualizzare la sua informazione e la disponibilità della stessa: nel caso in cui non si effettuino costanti controlli, la presenza di un appuntamento importante continuerà a sfuggirci così come la necessità di acquistare il latte anche se fossimo di fronte ad una latteria.

Un primo supporto di contestualizzazione alle informazioni presenti in un'agenda, è stato fornito dal fatto che ogni sistema computerizzato contenga, per la natura sincrona della sua architettura, un orologio che gli permette di tenere traccia dello scorrere del tempo. Questa capacità di contestualizzare nel tempo le informazioni riversate in esso, permette lo sviluppo di applicazioni in grado di fornire attivamente il suggerimento che una scadenza o un appuntamento importante sono in avvicinamento. Questo fatto ha, da sempre, reso il "calendario elettronico" una delle più comuni applicazioni per il *desktop*. Si consideri, ad esempio, che l'applicazione calendario era presente sin dalle prime versioni di *X Windows*.

Tuttavia, data la dipendenza del funzionamento di questa tipologia di applicazione dall'aver il computer sempre con sé, essa aveva solo un limitato potere di sostituzione dell'agenda cartacea. In effetti, non vi è stato un effettivo superamento in termini di comodità di utilizzo dell'agenda cartacea da parte delle controparti computerizzate, sino all'avvento dei computer portatili.

L'avvento massiccio dei laptop negli anni '90 ha visto sia diminuire l'ostacolo rappresentato dal legame tra computer e scrivania, sia l'evoluzione delle applicazioni di tipo *Personal Information Management* (PIM) verso livelli sempre più alti di sofisticazione. In particolare, l'integrazione del calendario con la rubrica e il *client* di posta elettronica, insieme alla possibilità di gestire la condivisione selettiva dei dati tra i partecipanti ad un gruppo di lavoro, ha rappresentato il punto di forza e il grimaldello con cui, le differenti applicazioni dedicate a questo scopo all'interno varie suite di Office Automation, si sono aperte la strada ad una diffusione pervasiva.

In ambito industriale, si possono citare due standard *de facto* per la gestione delle agende di singoli e gruppi in formato elettronico: il sistema di calendario di Lotus Notes e Microsoft Outlook. Questi applicativi permettono la gestione di agende private e agende di gruppo con livelli di sicurezza e privacy configurabili e affidabili. La principale differenza tra queste due applicazioni sta nell'anima esclusivamente "*corporate*" di Lotus Notes (richiede necessariamente un server per la gestione centralizzata dei dati), rispetto alla versatilità di Outlook che permette sia l'uso di un server centrale che la condivisione di informazioni su base paritetica.

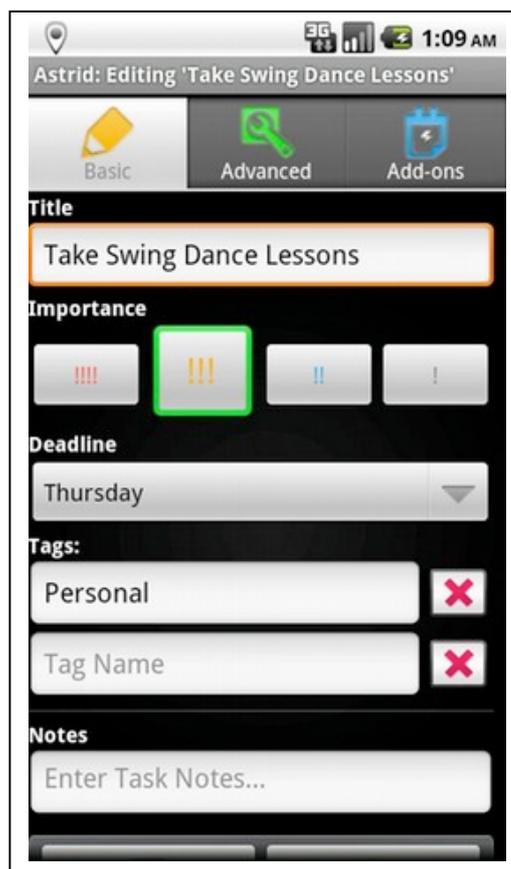
Ancora una volta, però, la necessità di avere il computer acceso poneva un limite di funzionamento non piccolo. Infatti, seppure la portabilità di laptop/notebook garantiva l'indipendenza da una singola scrivania, non era comunque possibile mantenere il dispositivo sempre acceso per poter contare sulla sua capacità di ricordare gli eventi all'utente, inoltre, dati i tempi di accensione di tali dispositivi, continuava ad essere estremamente disagiata introdurre nuovi eventi in situazioni non completamente stabili quali, ad esempio, una conversazione all'angolo di una strada.

Solo l'avvento massiccio dei dispositivi di tipo palmare/smartphone avvenuto dell'ultimo decennio ha finalmente liberato l'agenda elettronica dai vincoli precedentemente citati. Infatti, il loro *form factor* permette sia di utilizzarli in situazioni precarie quali un viaggio in metropolitana, sia di mantenerli sempre accesi per poter fare affidamento sulla loro capacità di fornire tempestivi memento all'utente. Un esempio di applicazione di supporto alla memoria dotata di sensibilità al contesto e dedicata alla piattaforma smartphone è Astrid [8].

*Astrid* (Fig. 1) è un'applicazione per Smartphones Android molto diffusa, si parla infatti di più di 250.000 download sul solo portale App Brain, è in grado di accogliere e ricordare all'utente le attività che ha appuntato nel sistema.

Dopo un'analisi dell'interfaccia di inserimento e dei metodi di notifica si nota che è possibile inserire *task* in modo rapido, senza dover passare per una schermata che richieda l'inserimento di numerosi parametri per poter salvare il *task*, dando poi la possibilità di aggiungere in un secondo momento altri dettagli ad un'attività definita in precedenza, come ad esempio una categoria o un livello di priorità diverso da quello predefinito.

Inoltre, *Astrid* permette lo scambio dei dati con Google Calendar [9] e supporta un meccanismo di sincronizzazione con questo servizio. La sincronizzazione automatica tra dispositivo mobile e servizio *web based* è certamente

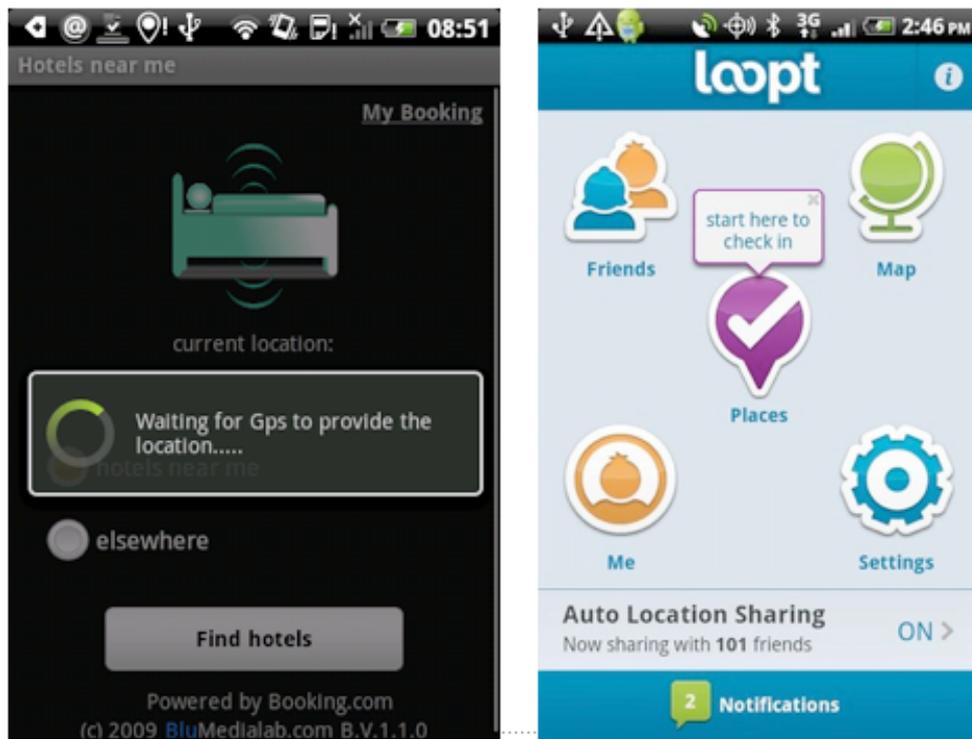


**Figura 1**  
*Astrid, interfaccia applicazione smartphone*

un vantaggio di grande impatto per chi utilizza più dispositivi durante la giornata. Tuttavia, anche in questo caso, manca nella versione di base la sensibilità al contesto geografico dell'utente. A parziale soluzione di questa mancanza, esiste però un *plugin* per un'altra applicazione per smartphones Android (si veda la tabella 1). Tramite l'utilizzo combinato di queste applicazioni e del *plugin* di connessione, è possibile rendere il sistema sensibile al contesto geografico e associare i compiti a specifici luoghi in modo da ottenere suggerimenti che arrivino non solo al momento giusto, ma anche solo quando verrà raggiunta la relativa locazione.

Per avere un sistema sensibile al contesto, non è necessario far processare al sistema tutti e quattro i contesti definiti dalla tassonomia di Abowd et al [7]. Un sistema è sensibile al contesto se esso utilizza un contesto per fornire informazioni rilevanti e/o servizi all'utente dove la rilevanza dipende dal *task* eseguito dall'utente [11].

Appare chiaro, quindi, come le applicazioni sin qui descritte siano categorizzabili come sistemi sensibili al contesto temporale ma anche, seppure implicitamente, a quello di identità. Infatti, l'utente personalizza i dati su cui il sistema lavora e lo adatta alla sua propria identità.



**Figura 2**  
*Interfacce applicazioni "Hotels near me" e "Loopt"*



#### 4. Contesto Posizionale

Ancora una volta, però, l'evoluzione dei sistemi ha permesso di aggiungere una caratteristica alle capacità dei sistemi di supporto alla memoria. Negli ultimi cinque anni, infatti, è diventato sempre più comune (ed è ormai presente su tutti gli smartphone) la capacità di identificare la posizione geografica dell'utente. Di norma, questa capacità sfrutta sia la presenza di un GPS sullo smartphone, sia la capacità di localizzazione fornita dalle antenne della rete cellulare, tuttavia Google ha eseguito una mappatura delle reti WiFi presenti sul territorio ed è in grado quindi di utilizzare anche quelle per migliorare la precisione di posizionamento nei casi in cui manchi la visibilità dei satelliti. Aggiungendo le informazioni di posizione, il dispositivo può quindi diventare un sistema sensibile anche al contesto geografico e fornire nuove tipologie di supporto alla memoria. Purtroppo, però, molto spesso gli sviluppatori di applicazioni si sono rivelati incapaci di integrare più di una tipologia di contesto e si sono limitati quindi a sviluppare applicazioni sensibili al contesto posizionale dell'utente dimenticando però completamente l'aspetto temporale che pur sembrava essere già patrimonio acquisito. Due esempi di questa tipologia di applicazione per il supporto alla memoria dell'utente, seppure in senso lato, sono *hotels near me* [12] e *Loopt* [13] (Fig. 2).

*Hotels near me* è un'applicazione che, come suggerisce il nome, riesce a sfruttare il contesto posizionale dell'utente per trovare un hotel nelle vicinanze. Forzando l'idea di supporto alla memoria, questo tipo di applicazione può essere inserita in quanto di aiuto nel caso in cui ci si dimentichi di prenotare una sistemazione, ma è ovvio che il suo uso primario sia invece quello di trovare soluzioni per situazioni impreviste. La sua natura, unita al fatto che gli accordi tra catene alberghiere e fornitore del servizio garantiscono ottime tariffe, ne fa un'applicazione di successo. Tuttavia, più che ad un supporto alla memoria siamo di fronte ad un servizio esplorativo.

Nel caso di *Loopt* abbiamo a che fare con un'applicazione simile a quella precedente, ma più generale in quanto orientata a trovare nelle vicinanze dell'utente una serie di servizi di comune utilità: hotel, ristoranti, bar, bancomat etc. Rispetto al sistema precedente abbiamo quindi una maggior ampiezza di uso, ma anche in questo caso manca l'aspetto relativo al supporto alla schedulazione degli obiettivi.

#### 5. Integrazione Interfaccia Web e Applicazione Mobile

Se l'utilizzo di un dispositivo di tipo palmare dotato di capacità di localizzazione permette di arricchire le applicazioni con la sensibilità al contesto spaziale, è pur sempre vero che la limitatezza dei canali di I/O dello stesso (dimensioni limitate per lo schermo, tastiere molto piccole etc.) lo rendono meno agevole di quello di un computer. Per questa ragione, un successivo passo di arricchimento dell'arsenale di applicazioni di supporto alla memoria è l'integrazione di un'interfaccia *web-based* con



un'applicazione per dispositivo mobile. La prima, si intende da utilizzare in una situazione stabile (casa, ufficio etc.) per l'inserimento delle annotazioni o il completamento di quelle inserite senza dettagli tramite lo smartphone, mentre la seconda ha lo scopo di permettere di fruire tramite lo smartphone stesso sia di tutti i suggerimenti geo e temporalmente localizzati che della possibilità di effettuare quell'inserimento "primitivo" di cui si parlava in precedenza.

Questa integrazione, al momento assai popolare, ha prodotto alcune applicazioni sensibili al contesto molto interessanti e di grande successo tra gli utenti.

Un esempio di integrazione completa tra *web application* e dispositivo mobile è dato dalla suite delle Google *web applications* [14] e dalle controparti inserite nel sistema operativo per dispositivi mobili Android [15]. Tra queste applicazioni si inserisce *Google Calendar*, senza dubbio uno dei sistemi di gestione di calendari personali più utilizzati e perfettamente integrato con il resto della suite. L'interfaccia permette di inserire *task* con descrizioni complete e fornisce la possibilità di definire sia appuntamenti con uno specifico contesto temporale, sia compiti da svolgere con un contesto temporale più lasco. Inoltre, l'interfaccia fornisce elasticità nella formulazione degli appuntamenti e permette sia l'inserimento di un nuovo appuntamento con il minimo dei dettagli necessari, sia il raffinamento dei dettagli di un appuntamento già presente con informazioni aggiuntive quali ad esempio il luogo dell'appuntamento, la descrizione e una lista di partecipanti a cui notificare l'evento.

Dal punto di vista dei metodi di notifica, sono presenti diverse modalità: si può scegliere di ricevere una e-mail, di visualizzare un *popup* o anche di ricevere un sms, quindi il target è fissato non solo verso chi rimane spesso di fronte al computer (*popup*) ma anche per chi utilizza dispositivi mobili (sms), mentre l'e-mail può riguardare entrambi i tipi di utente.

Tuttavia, il vero limite di questa suite è dato dal fatto che, nonostante ci sia la possibilità di specificare un luogo nel quale si debba svolgere l'appuntamento, manca completamente la capacità di contestualizzare l'utente con la sua locazione corrente.

Per una società come Google un'aggregazione del genere risulterebbe probabilmente piuttosto semplice da realizzare, avendo a disposizione tutti gli strumenti necessari, ma ad oggi questo tipo di servizio non viene ancora offerto e, per questo, *Calendar* risulta utile a soddisfare solo una parte degli obiettivi necessari alla realizzazione di un vero active PIM.

Altri esempi di integrazione non solo dell'interfaccia mobile con quella web, ma anche delle informazioni provenienti da diverse tipologie di contesto, specificamente quello spaziale e quello temporale, sono *Remember the Milk*[16] e *ReqAll* [17].

*Remember the Milk* è un chiaro esempio di integrazione di diversi contesti. Il sistema permette infatti di ricordare agli utenti attraverso diversi canali (e-mail, sms, *popup* etc.) i propri obiettivi contestualizzati temporalmente tramite le scadenze ad essi associate, ma anche geograficamente associando, seppure manualmente, una locazione in cui ci si aspetta di poter efficientemente svolgere il compito dato. Quindi, se ad esempio è necessario comperare il latte prima di sera, io posso inserire un'indicazione relativa al *task*, alla scadenza, ma anche al negozio in cui desidero comperare il latte. Il sistema mi segnalerà il *task* sia all'avvicinarsi della scadenza, sia se mi troverò nel luogo indicato. Permane, però, l'incapacità del sistema di identificare alternative al sito selezionato dall'utente o di scegliere per l'utente un sito adatto.

	Outlook	Lotus Notes	Google Calendar	Astrid	Hotels near me	Loopt	Remember the milk	reqAll
Time context	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Position context				con plugin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Identity context	<input checked="" type="checkbox"/>							
Activity context								
Web Interface			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mobile App			<input checked="" type="checkbox"/>					
Autonomous Context Reasoning								

**Tabella 1**

*Raffronto delle caratteristiche precipue delle applicazioni descritte*

*ReqAll* è un'applicazione che ha come scopo quello di registrare i *task* che l'utente deve compiere in un certo sito, ricordando all'utente cosa deve fare in un determinato luogo ad un determinato momento. Può essere integrato con i più diffusi gestori di calendari come Outlook o Google Calendar, condividendo i propri *reminders* con altri utenti e generando allarmi geolocalizzati. La versione gratuita di *ReqAll* permette quindi all'utente di poter ampliare le possibilità offerte da una classica agenda, fornendo informazioni puntuali non solo nel tempo, ma anche nello spazio. Come nel caso precedente, però, permane l'incapacità del sistema di identificare alternative al sito selezionato a mano dall'utente o di scegliere per l'utente un sito adatto.

In queste ultime due applicazioni è possibile quindi trovare, oltre all'integrazione di differenti modalità di utilizzo, anche l'integrazione dell'informazione proveniente da diverse tipologie di contesto. Queste integrazioni costituiscono le basi che hanno permesso lo sviluppo di formidabili strumenti di supporto alla memoria e sono quanto di più vicino si possa trovare correntemente sul mercato in fatto di active PIM.



## Conclusioni

Nonostante le molte applicazioni di successo, le caratteristiche principali delle quali sono riassunte nella tabella 1, la realizzazione del vero active PIM, quello che alla stregua del letterario maggiordomo inglese, suggerisce sempre la cosa giusta al momento e nel posto giusto, richiede ancora alcuni passaggi che sono, ad oggi, temi di ricerca aperti. Per concludere, vogliamo qui identificare due specifici aspetti di questa necessaria ulteriore evoluzione. Il primo è il riconoscimento dell'*activity context* di un utente (quello che sta facendo), questo è ancora assai difficile da realizzare senza risorse computazionali notevoli [18] [19]. Watkins [20] agli inizi degli anni novanta, utilizzando tecniche di *machine learning*, introdusse l'algoritmo di Q-learning per cercare di predire una determinata azione successiva utilizzando l'utilità attesa della suddetta azione in relazione a quella corrente. La bontà del suo algoritmo risiede nella non necessaria conoscenza del modello in cui l'azione viene contestualizzata. Se da una parte l'algoritmo in questione consente di poter predire una determinata azione, la sua precisione rimane tuttora oggetto di studio e miglioramenti [21].

Il secondo è la mancanza di un collegamento automatico tra le necessità espresse dall'utente o i compiti che ha inserito nel sistema per ottenere supporto alla sua memoria e le locazioni in cui l'utente stesso viene a trovarsi durante la giornata. Si consideri, ad esempio, il caso di Remember the Milk: l'utente può sì chiedere di essere notificato della sua volontà di comperare il latte, ma solo in una posizione geografica da lui previamente ed esplicitamente identificata. Sarebbe assai più utile un sistema in grado di suggerire autonomamente tutte le locazioni adatte a soddisfare il bisogno espresso senza l'intervento diretto dell'utente [22].

## Bibliografia

- [1] Michael S. Gazzaniga: *The Cognitive Neurosciences III*, Third Edition, Bradford Books, Nov 1, 2004.
- [2] G. M. Wittenberg, J. Z. Tsien: *An emerging molecular and cellular framework for memory processing by the hippocampus*, Trends in Neurosciences, Volume 25, Issue 10, 1 October 2002, Pages 501-505.
- [3] A.M. Magarinos, B.S. McEwen: *Stress-induced atrophy of apical dendrites of hippocampal CA3c neurons: Comparison of stressors*, Neuroscience, Volume 69, Issue 1, November 1995, Pages 83-88
- [4] B. Schilit, N. Adams, and R. Want: *Context-aware computing applications*, IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications (WMCSA'94), Santa Cruz, CA, US. pp. 89-101, 1994.
- [5] Kaltz, J.W., Ziegler, J., Lohmann, S.: *Context-aware Web Engineering: Modeling and Applications* (PDF). Revue d'Intelligence Artificielle 19 (3): 439-458, 2005.
- [6] Zainol, Z.; Nakata, K.: *Generic context ontology modelling: A review and framework*, Computer Technology and Development (ICCTD), 2010 2nd International Conference on , vol., no., pp.126-130, 2-4 Nov. 2010.

- 
- [7] G. D. Abowd, A. K. Dey, P. J. Brown, Nigel Davies, Mark Smith, and Pete Steggles: *Towards a better understanding of context and Context-Awareness*. In *HUC*, pages 304 – 307, 1999.
- [8] A.a.V.v., Astrid todo list, <http://weloveastrid.com/>
- [9] A.a.V.v., Google Calendar, <http://www.google.com/support/calendar/>
- [10] Dey AK. Understanding and using context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 5:20 – 24, 2001.
- [11] A. Schmidt, M. Beigl, H. W. Gellersen: *There Is More to Context than Location*, Computers & Graphics, Volume 23, Issue 6, December 1999, Pages 893-901, doi:10.1016/S0097-8493(99)00120-X.
- [12] A.a.V.v., Blue Media Labs site: Hotels Near Me, <http://blumedia.com/>
- [13] A.a.V.v., Loopt uncovers the need-to-know info about your city, <https://www.loopt.com/>
- [14] A.a.V.v., Google Applications suite, <http://www.google.com/apps/intl/en/business/index.html>
- [15] A.a.V.v., Android Operating System official website, <http://www.android.com/>
- [16] A.a.V.v., Remember the Milk, <http://www.rememberthemilk.com/>
- [17] A.a.V.v., reQall, <http://www.reqall.com/>
- [18] K. Henriksen, and J. Indulska: *Modelling and Using Imperfect Context Information*. In Proceedings of the Second IEEE Annual Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, Washington DC, March 14 - 17, 2004.
- [19] A. M. Khattak, La The Vinh, Dang Viet Hung, Phan Tran Ho Truc, Le Xuan Hung, D. Guan, Z. Pervez, Manhyung Han, Sungyoung Lee, Young-Koo Lee, Context-aware Human Activity Recognition and decision making, Proc. Of the 12th IEEE International Conference on e-Health Networking Applications and Services (Healthcom), 2010, Page(s): 112 – 118.
- [20] Watkins and Dayan, C.J.C.H.: *Q-learning.Machine Learning*, ISBN : 8:279-292, 1992.
- [21] Ali, F.M. Sang Wan Lee Bien, Z. Mokhtari, M.: *Combined Fuzzy State Q-learning Algorithm to Predict Context Aware User Activity under Uncertainty in Assistive Environment*, Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, 2008. SNPD '08. Ninth ACIS International Conference on.
- [22] M. Migliardi, M. Gaudina: *Active Personal Information Manager: a System for Human Memory Support*, Proc. of the 4th IEEE International Conference on Intelligent Interfaces for Human-Computer Interaction, Korean Bible University, Seoul (S. Korea), June 30th - July 2nd, 2011.



## Biografie

**Mauro Migliardi** è nato a Genova nel 1966. Dopo esser stato uno dei principali ricercatori del progetto HARNES per il meta e Grid computing presso la Emory University di Atlanta, è stato ricercatore universitario presso l'Università di Genova ed è ora Professore associato presso l'Università di Padova. Mauro Migliardi ha pubblicato oltre novanta articoli scientifici soggetti a peer-review ed ha tra i suoi principali interessi di ricerca le tecnologie e le metodologie per la progettazione e lo sviluppo di sistemi software distribuiti complessi.  
E-mail: [mauro.migliardi@unipd.it](mailto:mauro.migliardi@unipd.it)

**Marco Gaudina** è nato a Genova nel 1981. Dopo aver conseguito la laurea in Ingegneria Informatica con specialistica in Robotica ed Automazione presso l'università di Genova ha realizzato numerosi progetti di carattere internazionale nel settore Industrial Automation. È attualmente PhD student presso l'Istituto Italiano di Tecnologia. I suoi interessi principali riguardano il settore della Human Computer Interaction, specializzandosi in nuove tecnologie volte al miglioramento dell'esperienza utente. I principali fattori del suo tema di ricerca riguardano ma non sono limitati a esperienza sensoriale ed emotiva, feedback sensoriali, graphical user interfaces e interfacce multimodali.

E-mail: [marco.gaudina@gmail.com](mailto:marco.gaudina@gmail.com)



# Mobile mashup

## Un paradigma pervasivo e flessibile per l'accesso ai dati

**Maristella Matera, Matteo Picozzi**

*La diffusione dei dispositivi mobili offre sempre più agli utenti finali la possibilità di fruire di dati e servizi accessibili pubblicamente sul Web. I più importanti player nello scenario mobile mettono a disposizione un gran numero di applicazioni. Per molti utenti, sussiste tuttavia la necessità di creare applicazioni che possano soddisfare i loro bisogni situazionali, legati a specifiche attività e contesti d'uso. Questo articolo introduce il mobile mashup e discute come l'utilizzo di strumenti adeguati possa promuovere tale paradigma applicativo come uno strumento "democratico", in grado di assecondare la lunga coda dei bisogni specifici degli utenti.*

### **1. Introduzione**

L'universo "Mobile" è un ambito in continua espansione: si è evoluto a partire dai primi telefoni cellulari degli anni '80 e si è diffuso in modo pervasivo, tanto che oggi la maggior parte della popolazione giovane e adulta ha almeno un telefono cellulare. L'evoluzione dei dispositivi mobili è guidata dagli avanzamenti nell'ambito delle infrastrutture, dei protocolli e delle funzionalità di rete e dall'evoluzione delle tecnologie hardware e software. Le recenti tecnologie hanno in particolare portato i dispositivi mobili di ultima generazione ad avere, concentrata nel palmo di una mano, una potenza di calcolo superiore a quella di un PC dei primi anni '90. A differenza dei primi dispositivi mobili, quelli attuali non sono più solo dei telefoni cellulari; sono inoltre sempre più diffusi i dispositivi *tablet*, in grado di connettersi alle reti cellulari o WiFi per accedere ad Internet.



Oltre all'evoluzione delle reti e dell'hardware, è importante considerare l'evoluzione del software per dispositivi mobili. I sistemi operativi oggi consentono l'esecuzione di applicazioni, quindi l'estensione flessibile delle funzionalità di base. I più importanti *player*, Apple e Google, creando App Store e Android Market, hanno messo rispettivamente a disposizione degli utenti più di 425.000 e di 30.000 applicazioni, create non solo dalle aziende produttrici dei sistemi operativi ma anche da terze parti o da utenti sviluppatori<sup>1</sup>. Le applicazioni disponibili appartengono a diversi domini. Per esempio, l'App Store di Apple classifica le sue applicazioni in circa 20 categorie, dall'intrattenimento alla finanza e alla medicina. Tali applicazioni sono essenzialmente di due tipi: *applicazioni native*, realizzate usando gli ambienti di sviluppo messi a disposizione dai principali produttori di sistemi operativi mobili, e *Web App*, cioè applicazioni per l'accesso a contenuti Web ottimizzate per i *browser* dei dispositivi mobili.

Oltre alla pervasività della tecnologia in generale, un fenomeno sempre più crescente è la disponibilità di innumerevoli servizi nel Web. Questo fenomeno ha acceso, anche negli utenti meno esperti, il desiderio di sfruttare queste risorse per creare le proprie applicazioni, per soddisfare la "*long-tail*" di funzionalità di nicchia, non sempre coperte dai software applicativi comuni, ma essenziali per alcuni utenti e in grado di creare valore aggiunto [1].

È solo di pochi, però, la capacità di sviluppare applicazioni utilizzando appieno le tecnologie disponibili. È perciò riemerso l'*End-User Development* (EUD) [2], un orientamento della ricerca già proposto in ambito accademico a partire dalla seconda metà degli anni '80, che mira a definire processi di sviluppo alla portata degli utenti finali. Gli utenti sono cioè abilitati a sviluppare nuove funzionalità o applicazioni, usando per lo più meccanismi di programmazione visuale (*Visual Programming*) e programmazione per esempi (*Programming by Example*) [3]

Questi meccanismi trovano terreno fertile nel Web 2.0. La recente "rivoluzione" del Web ha infatti portato gli utenti a partecipare al processo di creazione dei contenuti tramite le cosiddette applicazioni sociali e a desiderare sempre più di partecipare al processo di sviluppo di ogni risorsa, anche di intere applicazioni, in grado di supportare al meglio i propri bisogni [2,6]. Un ambito in cui questo approccio ben si presta è quello dei "*Web Mashup*", cioè applicazioni Web create dall'integrazione di risorse disponibili nel Web. Sebbene recentemente il termine Web Mashup sia usato ampiamente in molti ambiti, pochi hanno compreso appieno le potenzialità di questo approccio alla costruzione di applicazioni Web. Ancora molti dubbi inoltre permangono sull'adattamento dei mashup in ambito mobile. In quest'articolo cercheremo quindi di capire in che modo due trend emergenti, e cioè la diffusione di dispositivi mobili e la possibilità per gli utenti finali di costruire le proprie risorse, possano essere coniugati per dar vita a un paradigma per la fruizione pervasiva e flessibile di dati e

<sup>1</sup> <http://www.apple.com/apple-events/wwdc-2011/>



servizi attraverso i “*mobile mashup*”. Chiariremo il concetto di mashup e, declinandolo in ambito mobile, parleremo di come nei mobile mashup i vincoli dettati dalla tecnologia mobile portino a una diversa concezione del processo di sviluppo.

## 2. Web Mashup

I Web mashup integrano e sincronizzano tra loro servizi, sorgenti dati e “*widget*”<sup>2</sup> disponibili sul Web. L’integrazione, che può essere a livello di dati, di logica applicativa o di pura presentazione, dà vita ad applicazioni modulari e componibili in cui ogni servizio a cui il mashup si interfaccia è da considerarsi un componente dell’applicazione che mantiene la sua logica indipendente. La composizione “mescola” i vari componenti, e così introduce valore aggiunto (per esempio la visualizzazione di indirizzi direttamente su una mappa) che con i singoli servizi non sarebbe possibile ottenere. La natura modulare garantisce anche una grande flessibilità. Per esempio, qualora uno dei componenti del mashup non fosse più adatto per motivi di performance, perché non è più funzionante o perché sono stati pubblicati servizi migliori per il raggiungimento dell’obiettivo a cui il mashup è preposto, sarebbe possibile sostituirlo con facilità, grazie al disaccoppiamento dei servizi.

Facendo uso di componenti già implementati, i mashup sono più facili da sviluppare rispetto ad applicazioni Web tradizionali e, per questo motivo, hanno una natura più contingente, situazionale e verticale. Grazie ai processi di sviluppo leggeri che li caratterizzano, spesso i mashup vengono sviluppati per far fronte ad esigenze specifiche e limitate in termini di dominio applicativo e di tempo. Anche grazie ai *tool* oggi a disposizione, che non necessitano di competenze estese, i mashup possono essere sviluppati in modo rapido e con costi ridotti. Queste caratteristiche portano i mashup a essere una tecnologia particolarmente adatta per gli utenti finali, grazie anche alla possibilità intrinseca di innovare con poche risorse - una necessità sempre più sentita nel clima di coinvolgimento del Web 2.0.

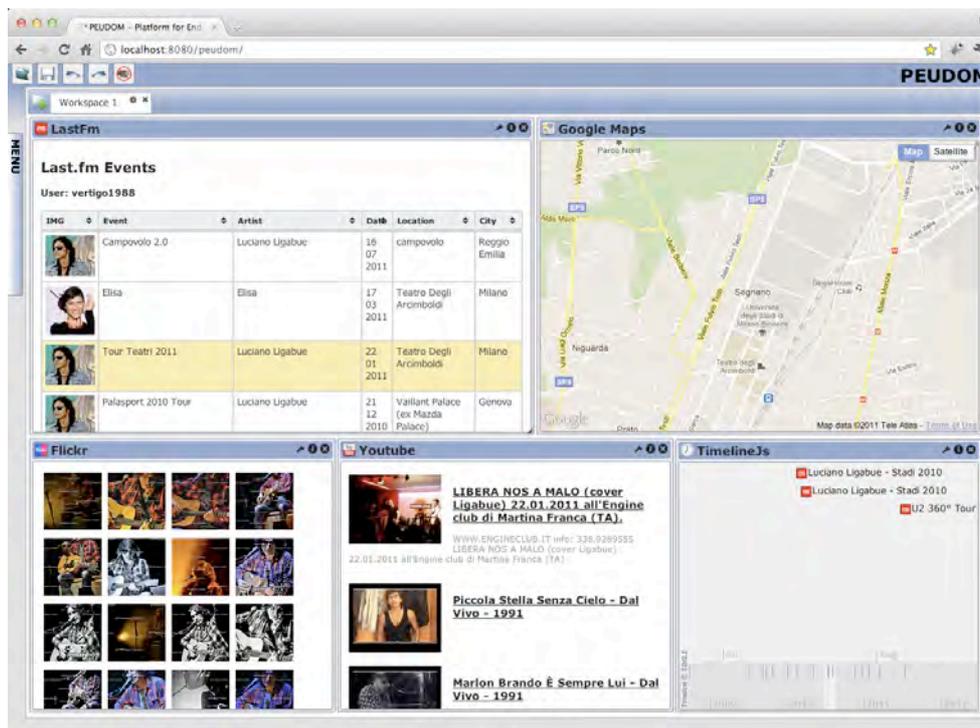
Diversi esempi di mashup sono disponibili su *ProgrammableWeb*<sup>3</sup>, una collezione online molto estesa, che ad oggi punta a più di 6000 mashup e a quasi 4000 componenti, e che è diventata negli ultimi anni un punto di riferimento per chi si occupa di mashup. L’esempio storico, nonché uno dei primi mashup di successo, è *housingmaps*, che mostra su una mappa case in affitto o in vendita, camere in affitto o subaffitti. Diversi mashup, soprattutto in ambito mobile, sono orientati alla ricerca di informazioni, per esempio eventi, ristoranti o luoghi “interessanti”, sulla base di preferenze personali e/o della vicinanza geografica. Uno scenario tipico è quello in cui l’utente voglia ricercare concerti musicali non troppo distanti dalla sua posizione corrente, e voglia corredare la sua ricerca guardando video o

---

<sup>2</sup> Servizi “auto-sufficienti”, che in un unico componente incapsulano dati (di diversa natura), UI (*User Interface*) per la presentazione dei dati e azioni sulla UI.

<sup>3</sup> <http://www.programmableweb.com>

immagini di altri concerti dello stesso artista per valutare se il concerto sarebbe di suo gradimento. Con metodi tradizionali l'utente dovrebbe trovare un sito che raccolga la lista dei concerti, copiare gli indirizzi e verificarne la posizione passando da una pagina Web all'altra, identificare i concerti più vicini e poi cercare video e foto relative ai tour e agli artisti a cui è interessato. Questo processo di ricerca, di confronto e di decisione è estremamente lungo e in alcuni casi costituisce una barriera verso il raggiungimento dell'obiettivo dell'utente. Il compito sarebbe molto meno gravoso e più efficiente se l'utente potesse comporre e accedere in modo integrato ai diversi servizi coinvolti nella ricerca. Per esempio, la Figura 1 mostra un mashup in cui diversi servizi, opportunamente composti e coreografati, offrono informazioni integrate sugli eventi preferiti di un certo utente registrato al servizio *Last.fm*, la localizzazione di tali eventi su una mappa e il loro posizionamento su un asse temporale. Il mashup integra inoltre servizi come Flickr e Youtube, così che l'utente possa opportunamente selezionare un evento anche in base a eventuali immagini, video e commenti rilasciati da altri utenti che hanno visionato le stesse informazioni.



**Figura 1.**

*Esempio di mashup, realizzato tramite la piattaforma PEUDOM, per la ricerca e la geolocalizzazione di concerti ritrovati tramite il servizio Last.fm. Per facilitare la selezione di un evento musicale, il mashup integra anche immagini tratte da Flickr e video tratti da Youtube.*



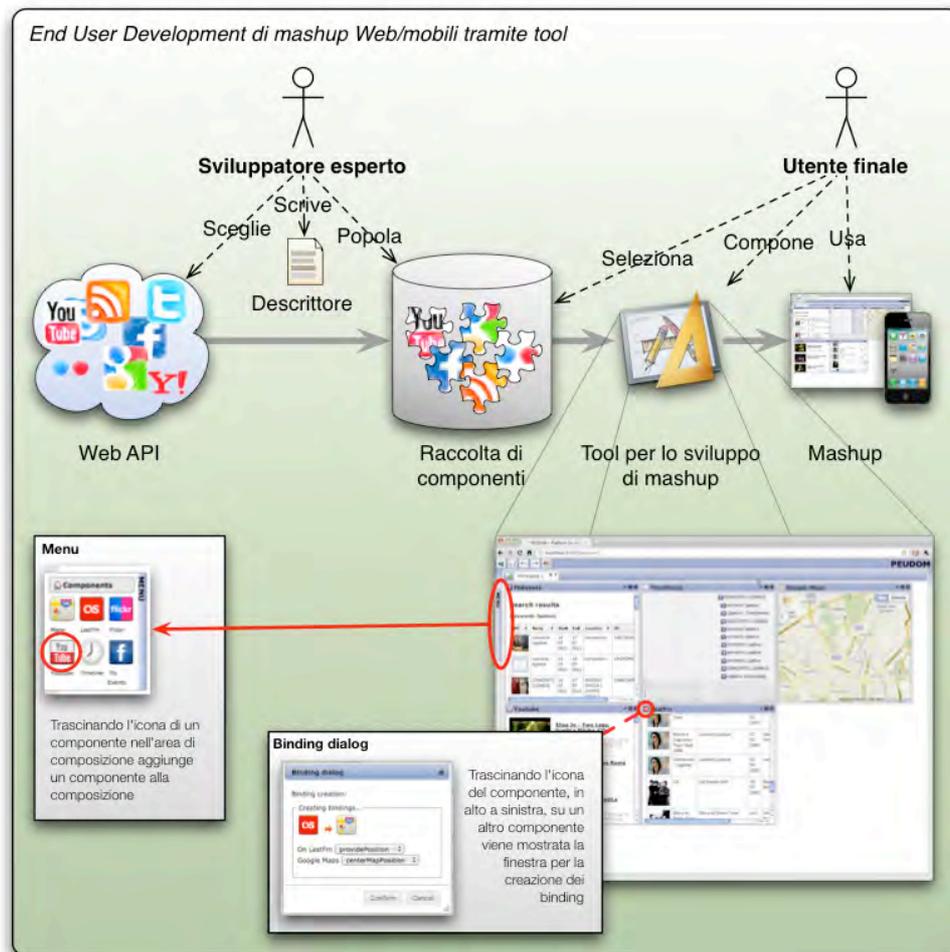
Ciò che conferisce a queste applicazioni Web il titolo di mashup non è solo l'inclusione di servizi diversi in una stessa pagina Web, ma anche e soprattutto l'integrazione e la sincronizzazione tra i componenti – è questo l'aspetto nel quale è possibile identificare il vero valore aggiunto che i mashup possono offrire. Per esempio, nel mashup degli eventi musicali precedentemente descritto, la mappa sarà centrata sul luogo in cui si svolge un concerto selezionato tra quelli ritrovati tramite Last.fm, la *timeline* mostrerà i concerti della lista che si terranno in date vicine al concerto selezionato, mentre i componenti di visualizzazione di immagini e video mostreranno i contenuti relativi agli stessi concerti e/o allo stesso cantante. Tutti i dati mostrati nell'applicazione sono estratti direttamente dai servizi remoti e visualizzati in tempo reale, creando tuttavia una vista integrata di tutte le informazioni necessarie. Dal punto di vista dell'utente finale, quindi, un mashup si presenta come un'opportunità per accedere a informazioni provenienti da diverse sorgenti in modo integrato, e per visualizzare tali informazioni tramite diversi media o diverse modalità. Per esempio, gli eventi musicali sono mostrati in una lista testuale o su una mappa; oppure, di un brano musicale si può visualizzare il testo, ascoltare la traccia audio (per mezzo di un player audio) o vedere un videoclip (per mezzo di un player video).

La sincronizzazione tra componenti può essere programmata, utilizzando linguaggi di script interpretabili direttamente dal *browser*, come per esempio JavaScript. Una linea di ricerca corrente mira tuttavia a sviluppare strumenti in linea con il paradigma dell'*End User Development* (EUD), così da offrire la possibilità agli utenti finali, in alcuni casi totalmente privi di conoscenze di programmazione, di comporre i propri mashup. Vi sono diversi strumenti software, sia in ambito accademico sia industriale, che favoriscono processi di sviluppo "leggeri". Tra questi, gli strumenti commerciali maggiormente affermati sono Yahoo! Pipes [14] SAP RoofTop Marketplace [12], o JackBe Presto [7]

Tuttavia, anche tramite questi strumenti, la composizione dei mashup non è sempre semplice come appare, e le conoscenze richieste non sono scontate. Gli utenti, quindi, hanno il vantaggio di poter usare un linguaggio visuale invece di dover programmare, ma devono pur sempre confrontarsi con logiche di accoppiamento dei servizi proprie dei linguaggi di programmazione, quali la definizione degli input e output dei diversi servizi, oltre che la definizione del flusso dei dati scambiati. Questo paradigma è troppo complicato per gli utenti occasionali e non sufficientemente potente per gli utenti professionisti.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> <http://techcrunch.com/2009/07/17/microshupsoft-popfly-gets-squashed/>



**Figura 2**  
*Scenario per l'EUD di mashup supportato dalla piattaforma PEUDOM*

La nostra ricerca si concentra sulla definizione di modelli, metodi e strumenti orientati all'EUD per lo sviluppo di mashup. PEUDOM (*Platform for End User Development of Mashups*)<sup>5</sup> è la nostra proposta per lo sviluppo semplice di mashup, basato su un paradigma totalmente visuale, che cerca di astrarre il più possibile il processo di sviluppo da competenze tecniche [2]. Come mostrato in Figura 2, lo scenario tipico di sviluppo è quello in cui l'utente ha a disposizione una serie di componenti creati a partire da servizi e widget Web, descritti in modo da esporre le operazioni e i relativi parametri. Tali descrizioni sono usate dall'ambiente di esecuzione dei mashup per poter invocare correttamente i servizi. L'utente ha quindi a sua disposizione una collezione di componenti pronti per essere utilizzati, senza alcuna necessità di programmare la logica di

<sup>5</sup> Una demo che mostra la modalità di composizione in PEUDOM è disponibile all'indirizzo <http://www.youtube.com/watch?v=djO28Q8Scn0>



invocazione delle operazioni che essi espongono. L'utente può quindi sviluppare il proprio mashup trascinando visualmente i componenti desiderati in un'area di composizione – il servizio verrà immediatamente invocato e presentato tramite una UI. Potrà inoltre creare visualmente i legami di sincronizzazione, selezionando uno tra i comportamenti possibili derivati automaticamente dai descrittori dei servizi registrati nella piattaforma. Il motore di esecuzione si occuperà quindi di eseguire il mashup orchestrando la composizione.

### 3. Mobile Mashup

Nonostante le migliorate capacità dei dispositivi mobili, fornire l'accesso all'informazione giusta nel momento giusto continua a essere una sfida per le applicazioni mobili. Poiché i mashup sono stati concepiti con l'obiettivo di raccogliere dati da sorgenti diverse per una fruizione più facile e integrata, non è sorprendente quindi che anche in ambito mobile aumenti il consenso verso l'utilizzo dei mashup. Per esempio, la visualizzazione di dati geo-localizzati su una mappa, cioè il mashup di servizi di mappe con sorgenti di dati geo-localizzati, rimane una delle tipologie di applicazioni mobili più utilizzate. La combinazione tra la flessibilità dei mashup e la pervasività dei dispositivi mobili svela infatti un mondo nuovo, quello dei *mobile mashup*, la cui potenzialità è soddisfare le necessità specifiche nascoste nella "long tail".

Ad oggi, le applicazioni che possono essere ritenute mashup per dispositivi mobili sono essenzialmente applicazioni B2B (*business-to-business*) o B2C (*business-to-consumer*) [11] che sfruttano fortemente la capacità dei dispositivi di catturare dati di contesto. Alcune applicazioni sono orientate alla fruizione di contenuti e servizi, per esempio la ricerca di luoghi ed eventi in relazione al contesto in cui l'utente si trova. Altre applicazioni mirano al marketing di prodotti. Si pensi, per esempio, alle applicazioni di "proximity marketing" che, sfruttando la geo-localizzazione, propongono prodotti o promozioni agli utenti localizzando su una mappa i punti vendita più vicini. È inoltre possibile distinguere tra "mobile Web mashup", costruiti utilizzando tecnologie Web tradizionali ed eseguiti nel *browser Web* del dispositivo mobile, e "mobile mashup", sviluppati per essere eseguiti come applicazioni native, basate sulle tecnologie proprie del sistema operativo del dispositivo.

Nel seguito di questo articolo ci concentreremo in particolare sui mobile mashups che, a differenza delle applicazioni Web ottimizzate per i dispositivi mobili, sono in grado di sfruttare tutti i vantaggi che i dispositivi mobili possono offrire, compreso l'accesso alle informazioni personali dell'utente e l'utilizzo di dati di contesto catturati dal dispositivo tramite fotocamere e sensori di varia natura.

Nonostante l'utilità percepita, la composizione di mobile mashup da parte degli utenti finali rimane ancora una problematica aperta. Di fatto, molti dei mobile mashup correnti corrispondono ad applicazioni che, con una logica cablata e non modificabile, invocano e integrano servizi diversi. La sfida



maggiore è invece promuovere in ambiente mobile i mashup come strumenti per l'EUD, cioè in grado di dare la possibilità agli utenti finali di comporre le proprie applicazioni, alimentando in modo concreto e pervasivo la flessibilità che può assecondare la "long tail". Tuttavia, i dispositivi mobili hanno caratteristiche intrinseche diverse dai dispositivi desktop tradizionali, prime fra tutte la ridotta dimensione dello schermo, la diversa modalità di interazione, basata soprattutto sull'uso di *touch screen*, e il contesto di utilizzo dinamico, caratterizzato cioè da situazioni di mobilità in cui in un breve lasso di tempo l'utente deve avere a sua disposizione le informazioni di cui ha bisogno.

Ne deriva che, quando si parla di EUD e di composizione di mobile mashup, non è possibile pensare alle stesse modalità di composizione adottate in ambienti desktop. Gli strumenti esistenti per la composizione dei mashup, se pur caratterizzati da paradigmi di composizione visuali, non sono adatti all'utilizzo su dispositivi mobili: spesso la programmazione visuale si avvale infatti di tecniche computazionalmente complesse per semplificare il compito all'utente e le tecniche visuali attualmente adottate non sono adatte alle modalità d'interazione sui dispositivi mobili. Inoltre, in molti casi, gli strumenti desktop non sono ancora pronti a generare mobile mashup, in quanto orientati verso la generazione di Web mashup e non *app* mobili native. La necessità emergente è quindi fornire strumenti che permettano, in modo semplice e intuitivo, di creare applicazioni mashup native, personalizzate o personalizzabili.

Per raggiungere tale obiettivo si può procedere per diverse vie. Alcuni approcci proposti in letteratura cercano di traslare la logica di composizione dei Web mashup direttamente sui dispositivi mobili, offrendo ambienti di *authoring* semplificati fruibili tramite il *browser Web* [5]. Tuttavia, i *framework* risultanti, anche se di facile utilizzo, permettono all'utente di definire micro-applicazioni [4] spesso limitate alla semplice associazione di eventi (per es. il display di una foto) all'attivazione di funzioni specifiche sul dispositivo (per esempio la riproduzione di una specifica *track* audio)[10].

Un'alternativa è fornire un ambiente desktop che generi file di configurazione utilizzabili per adattare, in fase di esecuzione, un'applicazione "scheletro". Per esempio, AppInventor di Google [9] permette di creare in ambiente desktop le applicazioni da eseguire poi sul dispositivo mobile. Un editor permette agli utenti di programmare la propria applicazione usando un linguaggio visuale specifico, basato sulla definizione di blocchi che permettono di programmare azioni ripetute, condizioni, memorizzazione di informazioni.

Questi due tipi di approcci sono profondamente diversi. Nel primo caso, in cui la configurazione avviene direttamente sul dispositivo, le possibilità di interazione e di configurazione dell'applicazione sono limitate. C'è inoltre da considerare il fatto che gli utenti mobili sono abituati a utilizzare *app* già pronte, che possono essere eseguite in un click, senza necessità di



configurazioni. Ne risulta che, in molti casi, può avere poco senso la composizione di mashup sul dispositivo mobile stesso.

Queste motivazioni ci hanno portato a rivedere il nostro approccio alla composizione dei Web mashup su cui la piattaforma PEUDOM è basata. Mentre in PEUDOM la composizione e la fruizione del Web mashup si mescolano, dando vita a una esecuzione immediata dei servizi inclusi nel mashup e della logica di composizione definita, tale meccanismo è complicato da gestire, dal punto di vista della computazione, e da riprodurre, dal punto di vista dell'interazione visuali, sui dispositivi mobili. La sezione seguente descrive la nostra soluzione per portare l'EUD in ambito mobile, in cui la composizione e la fruizione del mashup costituiscono due fasi separate, supportate da ambienti diversi.

#### 4. MobiMash: un frame work per l'EUD mobile

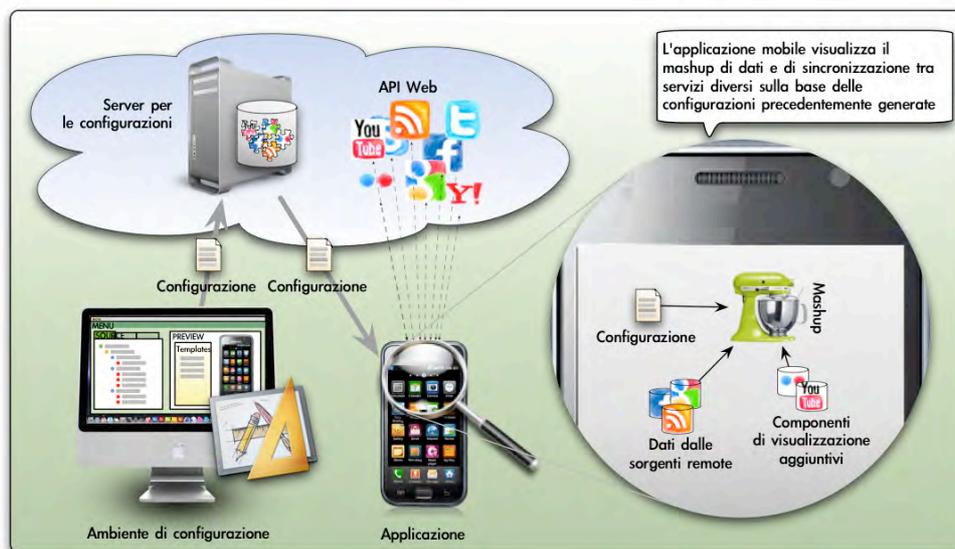
MobiMash è la nostra proposta per la composizione di mobile mashup secondo un paradigma EUD. MobiMash eredita da PEUDOM la logica "event-driven" di composizione ed esecuzione dei mashup [2] ma offre una specializzazione di tali concetti all'ambito mobile. MobiMash si distingue inoltre da precedenti approcci per lo sviluppo di applicazioni mobile, in quanto permette all'utente di creare *app* mobili complesse, non solo *micro-app*, selezionando servizi Web, definendo logiche di integra]zione dei dati restituiti e impostando il modo in cui i dati risultanti (in alcuni casi data set complessi) devono essere presentati durante la fruizione dell'applicazione mobile. Le *app* risultanti offrono inoltre ulteriori gradi di flessibilità, poiché sulla base della composizione definita, in fase di esecuzione gli utenti potranno ulteriormente raffinare la selezione dei servizi, quindi dei dati che dovranno essere integrati, raggiungendo così un livello in cui i mashup predefiniti nella fase di composizione si prestano a essere visti essi stessi come ambienti di mashups.

Come illustrato in Figura 3, l'ambiente di sviluppo supporta fondamentalmente due modi di integrare servizi: il primo riguarda un mashup di dati che, considerate diverse sorgenti di informazioni relative a uno stesso dominio tematico, espone in modo omogeneo i dati secondo i desiderata di integrazione espressi dall'utente; il secondo è un mashup con servizi anche appartenenti a domini diversi, grazie al quale è possibile arricchire i dati iniziali con visualizzazioni e media diversi. Il *framework* si distribuisce su due ambienti:

- **L'editor di composizione**, su dispositivi desktop, permette all'utente di eseguire le azioni più onerose in termini di risorse, che permettono di definire la composizione del mashup finale. In particolare, l'utente potrà: *i*) selezionare i dati, offerti da servizi diversi, a cui vorrà accedere tramite il mashup; *ii*) definire il formato di presentazione associando elementi dei dati a elementi di un template visuale; *iii*) definire dei filtri, per esempio la ricerca per parola chiave o per geo-localizzazione, in modo da facilitare la fruizione contestuale dei dati. Tale attività di configurazione, basata

esclusivamente sulla manipolazione visuale di dati e template di presentazione, produce dei descrittori in formato XML che allo stesso tempo rappresentano uno schema di integrazione dei dati e di presentazione sincronizzata dei vari servizi. Tali descrittori sono resi disponibili su un server.

- L'**app mobile** è il motore in grado di scaricare i file di configurazione precedentemente definiti e, su questa base, auto-configurare la presentazione dei dati e l'interazione con la UI in base al *template* di presentazione. I dati sono ottenuti invocando e coreografando le operazioni dei vari servizi coinvolti nel mashup, secondo la logica di integrazione dei dati e composizione a livello di presentazione definita dall'utente.



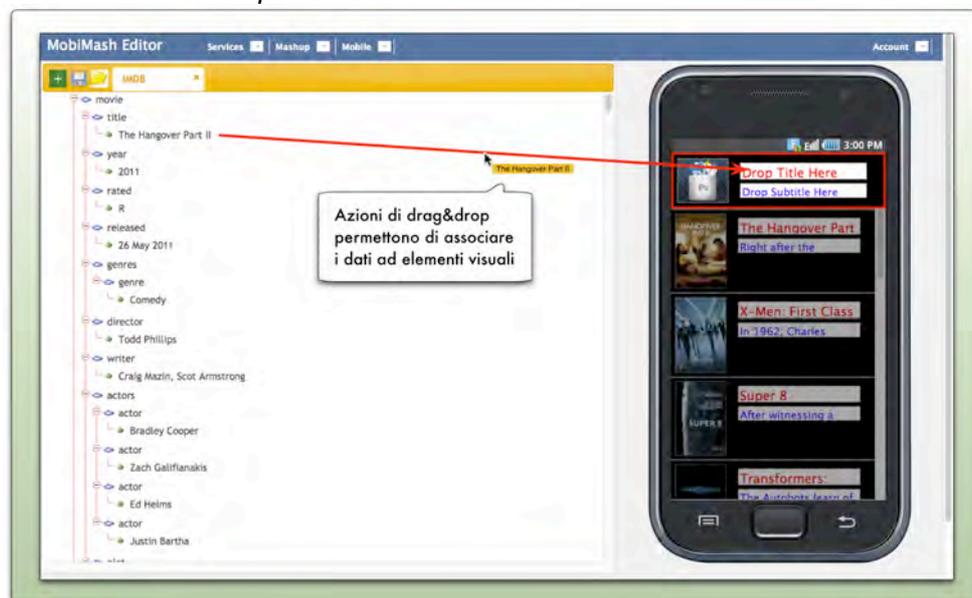
**Figura 3**

*Architettura per la creazione di mobile mashup*

L'ambiente di composizione ha quindi lo scopo di creare dei file di configurazione, che saranno poi letti dall'applicazione mobile, la quale si adatterà in base al loro contenuto. Nell'ottica di facilitare il compito dell'utente finale, l'ambiente è dotato di una serie di componenti pre-registrati, che esporranno i contenuti e le operazioni di vari servizi. Le sorgenti sono tutte raccolte all'interno di un *repository* e raggruppate per categorie. Per esempio, la categoria "Cinema e Concerti" raggruppa servizi che forniscono informazioni su spettacoli cinematografici e musicali (per esempio IMDB per i film, Last.fm, Eventful, Upcoming per i concerti). L'utente-sviluppatore potrà quindi scegliere il dominio e selezionare i componenti più interessanti.

Come mostrato in Figura 4, per ogni dominio applicativo l'ambiente fornisce la possibilità di identificare i dati di interesse, selezionandoli da una

rappresentazione dello schema dei dati esposti dai vari servizi. Tramite azioni visuali, come lo spostamento di un particolare dato all'interno del *template* di presentazione, gli elementi dei dati sono associati a elementi di un *template* di presentazione. È infatti possibile osservare come la maggior parte delle applicazioni mobili sono strutturate, dal punto di vista della presentazione dei dati, secondo poche varianti di un *pattern* visuale ricorrente, definendo così una costante da poter sfruttare per la creazione automatica della UI. Tale pattern può essere riassunto in due schermate: la prima visualizza in una lista i risultati di una ricerca (per esempio descritti tramite immagine, titolo e sottotitolo); la seconda è dedicata a visualizzare il dettaglio relativo a un elemento precedentemente selezionato dalla lista. MobiMash permette quindi di creare una configurazione grazie alla quale l'*app* mobile sarà in grado di recuperare dal servizio i dati desiderati e visualizzarli nel *template* voluto dall'utente.



**Figura 4**

*Ambiente di composizione del mashup. A sinistra sono rappresentati i dati estratti dal servizio selezionato, IMDB; la visualizzazione a destra rappresenta il pattern di presentazione a cui associare i dati e fornisce una rappresentazione immediata del mashup che l'utente compone.*

È importante notare come il privilegiare aspetti di presentazione permetta di mantenere leggero il processo di sviluppo, offrendo all'utente un linguaggio visuale che permette di esplicitare uno schema di integrazione dei dati tramite la definizione della visualizzazione dei dati stessi. Per esempio, se i dati associati a un *template* visuale provengono da servizi diversi, allora tale associazione determina (implicitamente) un'integrazione di dati provenienti da sorgenti eterogenee. Tale integrazione è totalmente guidata dall'utente. Lo schema di integrazione è indotto dall'accoppiamento tra elementi di dati e elementi visuali. Lo schema di visualizzazione, quindi, funge da schema globale che guida poi l'interrogazione dei singoli servizi.



Opportuni algoritmi per la verifica della ridondanza e della similarità, eseguiti in modo trasparente all'utente, guidano poi l'integrazione a livello di singole istanze.

Oltre all'integrazione di sorgenti dati monotematiche, è possibile sincronizzare servizi di domini eterogenei, per arricchire i dati di interesse con contenuti di diversa natura. Per esempio, i dati sugli spettacoli cinematografici potrebbero essere integrati con i trailer o altre informazioni aggiuntive sugli attori. In linea con il paradigma dei Web mashup, MobiMash consente quindi di associare a un particolare attributo dei dati una richiesta a un'operazione offerta da un servizio diverso. In fase di composizione è necessario decidere quali dati delle sorgenti principali (nell'esempio il servizio che restituisce gli spettacoli cinematografici) sono utili per tale approfondimento, e definire quindi l'accoppiamento con altri servizi. Per esempio, se l'utente volesse vedere il *trailer* del film dovrebbe in fase di configurazione specificare l'associazione tra il titolo del film e un servizio, per esempio YouTube, in grado di fornire il video del *Trailer*.

La Figura 5 mostra un esempio di mashup mobile generato secondo il processo di composizione e configurazione sopra descritto. In fase di configurazione del mashup, l'utente avrà selezionato servizi nella categoria "Eventi" e definito *template* visuali basati sulla "lista di istanze" e la "geolocalizzazione delle istanze sulla mappa". In fase di esecuzione, l'applicazione chiederà all'utente di raffinare dinamicamente la selezione dei servizi (supponiamo che l'utente sia interessato, in una particolare situazione d'uso, ai soli spettacoli cinematografici). Una lista, e su richiesta una mappa, visualizzeranno quindi i risultati provenienti dalle diverse sorgenti integrandoli dinamicamente. Selezionando un elemento della lista si accede al dettaglio dell'elemento che visualizza le informazioni a cui l'utente è veramente interessato. Nel dettaglio è possibile, secondo una logica mashup, approfondire le informazioni sugli attori di un film, per esempio, con i video correlati su YouTube, con le foto di Flickr e con le informazioni di Wikipedia.

Un questionario online ci ha permesso di sondare il gradimento degli utenti riguardo il nostro approccio alla composizione e fruizione di mobile mashup. È stata pubblicata online una emulazione dell'applicazione per la ricerca di spettacoli cinematografici mostrata in Figura 5 ed è stato chiesto agli utenti di esprimere la loro soddisfazione riguardo la flessibilità che MobiMash offre, sia nel paradigma di composizione dei mashup, sia nella fruizione dei mobile mashup.



**Figura 5**

*Un esempio di mashup mobile creato tramite MobiMash.*

I 48 utenti che hanno risposto al questionario avevano un'età compresa tra i 20 e i 35 anni e occupazioni varie (studenti, impiegati d'azienda, manager, operai). Circa il 60% degli intervistati ha trovato semplice e intuitivo il paradigma di composizione. Inoltre, gli utenti hanno apprezzato particolarmente la possibilità di:

- configurare le proprie applicazioni: su una scala da 1 (scarso) a 4 (eccellente), il 73% degli utenti ha espresso come valutazione 3, il 14% una valutazione di 4;
- selezionare, durante l'esecuzione dell'app mobile risultante, i servizi da interrogare e da integrare dinamicamente: il voto assegnato dal 45% degli utenti a questa caratteristica è 4 (eccellente).

Il 41% degli utenti ritiene inoltre che sia il metodo di sviluppo, sia le applicazioni mobili risultanti, fanno riferimento a paradigmi di composizione e fruizione originali. Tutti gli utenti sono stati in grado di indicare almeno un altro dominio applicativo in cui il metodo e i mobile mashup potrebbero mostrare un'elevata utilità.

## **Conclusioni**

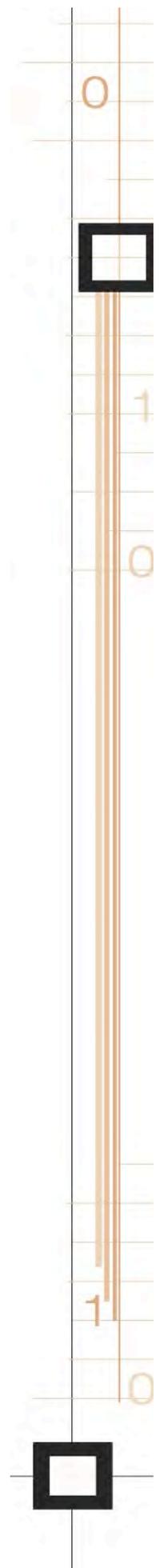
I dispositivi mobili hanno il potenziale intrinseco di supportare l'utente in molte attività, a casa, al lavoro, in mobilità. Diversamente dalle applicazioni desktop, che presumono una visione statica dei bisogni degli utenti e delle condizioni di utilizzo, la dinamicità degli scenari di fruizione mobili sottolineano l'importanza di favorire la creazione, da parte degli stessi utenti finali, di applicazioni in grado di assecondare esigenze eterogenee massimizzando così l'utilità percepita dagli utenti. Diverse ricerche sono state indirizzate sull'utilizzo di dati di contesto a supporto dell'adattività dei sistemi mobili. Pochi sforzi sono invece stati dedicati alla definizione di metodi e strumenti, rivolti all'utente finale, per lo sviluppo di applicazioni mobili flessibili. La nostra ricerca va in questa direzione, cercando di offrire una soluzione per l'EUD mobile.



È importante sottolineare che, oltre alle problematiche relative allo sviluppo di piattaforme adeguate per l'EUD mobile, è necessario far fronte ad altri problemi tipici dell'ambito mobile. Mentre esistono alcuni vantaggi che naturalmente derivano dall'uso dei dispositivi mobili, quali la mobilità e la localizzazione degli utenti che rendono contestuale la fruizione di dati e servizi, sussistono problematiche tuttora aperte, relative per esempio all'efficienza del trasferimento dei dati, al momento limitata dalle capacità delle infrastrutture di rete e dalle capacità di memorizzazione dei dispositivi, alle limitate capacità computazionali del dispositivo e alla sicurezza dei dati. Questi e altri aspetti dovranno essere affrontati e risolti affinché i mobile mashup possano affermarsi come paradigma per la fruizione pervasiva e flessibile di contenuti e servizi.

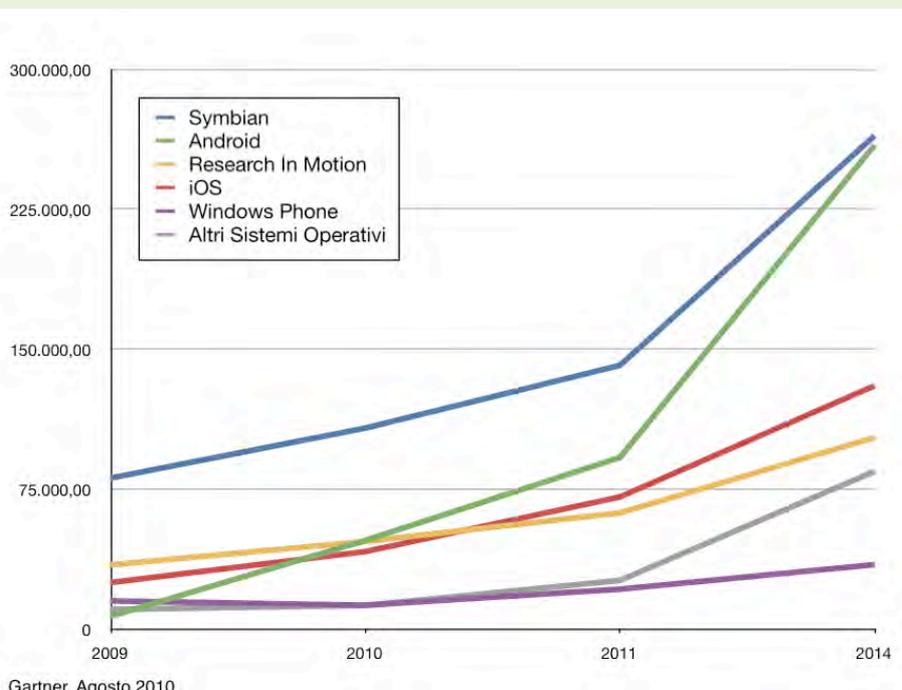
### **Ringraziamenti**

Desideriamo ringraziare tutti gli studenti che hanno contribuito a progettare e sviluppare il prototipo dello strumento per la creazione di mashup mobile. Un grazie particolare va ad Alessandro Caio, Fabio Cosmai, Thomas Guevara, Lorenzo Di Mulo.



### Riquadro 1: Evoluzione e trend delle tecnologie per i dispositivi mobili di ultima generazione

I dispositivi mobili, per loro natura, sono diversi rispetto ai dispositivi desktop sia dal punto di vista hardware, sia dal punto di vista dell'interazione con l'utente e quindi dal punto di vista software. L'hardware utilizzato su mobile è sicuramente meno potente di quello dei sistemi di calcolo fissi ma più ricco di componenti che offrono funzionalità avanzate come l'antenna cellulare, il GPS, la bussola digitale e l'accelerometro. Nel tempo sono quindi stati proposti sistemi operativi in grado di gestire i componenti specifici dei dispositivi mobili e l'esecuzione su di essi di software applicativo. I più famosi sistemi operativi per mobile sono Google Android, Apple iOS, Symbian di Nokia, Research In Motion, installato sui Blackberry, e Windows Mobile.



Gartner, Agosto 2010

*Diffusione dei sistemi operativi per dispositivi mobili*

La crescente importanza dei dispositivi mobili ha innescato una forte concorrenza tra i giganti del software come Google, Apple e Microsoft così come alcuni leader del settore mobile come Nokia, Research In Motion (RIM) e Palm, nel tentativo di ottenere il monopolio sul mercato. Con il rilascio dell'iPhone nel 2007, Apple ha causato un significativo scompiglio nel settore mobile iniziando così una nuova era di sistemi operativi *smartphone* che si concentrano sulla *user experience* e si basano sull'interazione tramite *touch*.

Nel novembre del 2007 Google ha costituito la Open Handset Alliance con 79 società tra cui quelle di hardware, software e telecomunicazioni (per esempio

ASUS, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, e NVIDIA), per farsi strada nel mercato degli *smartphone* con il suo nuovo sistema operativo Android.

Dal lancio di entrambi i sistemi operativi Apple iOS e Google Android, il mercato degli *smartphone* è esploso in popolarità e nel maggio del 2010 ha raggiunto più del 17.3% di tutti i cellulari venduti. Dal gennaio 2011, Google detiene il 33.3% del mercato degli *smartphone* in tutto il mondo, dimostrando una crescita incredibile per Android che deteneva solo il 4.7% un anno prima. Nokia, Apple, RIM e Microsoft hanno rispettivamente il 31%, 16.2%, 14.6% e 3.1% del mercato degli *smartphone*.

Dal febbraio 2011, Nokia ha annunciato una partnership con Microsoft che chiude l'era del sistema Symbian OS, il più popolare sistema operativo per telefoni con funzionalità basilari, entro la fine del 2011 per fare spazio a Windows Phone. Ed è interessante notare come Intel stia focalizzando l'attenzione su dispositivi portatili oltre che sugli *smartphone*. Si tratta di Mobile Internet Devices (MID) e Ultra- Mobile PC (UMPC).

## Bibliografia

- [1] C. Anderson: *The long tail*. Wired, October 2004. <http://www.wired.com/wired/archive/12.10/tail.html>
- [2] C. Cappiello, F. Daniel, M. Matera, M. Picozzi, M. Weiss: *Enabling End User Development through Mashups: Requirements, Abstractions and Innovation Toolkits*. Atti del convegno IS-EUD 2011, pp. 9-24, Springer Verlag.
- [3] B.A. Myers: *Visual programming, programming by example, and program visualization: a taxonomy*. ACM SIGCHI Bulletin, 1986.
- [4] S. Cuccurullo, R. Francese, M. Risi and G. Tortora: *MicroApps Development on Mobile Phones*. Atti della conferenza IS-EUD 2011, pp. 289-294.
- [5] J. Danado, M. Davies, P. Ricca, A. Fensel: *An authoring tool for user generated mobile services*. In: Berre, A.J., Gómez-Pérez, A., Tutschku, K., Fensel, D. (eds.) FIS 2010. LNCS, vol. 6369, pp. 118–127, Springer Verlag.
- [6] F. Daniel, M. Matera, M. Weiss: *Next in Mashup Development: User-Created Apps on the Web*. IEEE IT Professional, Vol. 13, n. 5, Settembre-Ottobre 2011, pp. 22-29.
- [7] L. Derechin, R. Perry: *Presto Enterprise Mashup Platform*. Technical Report, JackBe, 2010.
- [8] J. Floch: *A Framework for User-Tailored City Exploration, in proceedings of IS-EUD 2011*.
- [9] Google. AppInventor. <http://appinventor.googlelabs.com/about/>
- [10] P. Korpipää, J. Häkkinen, E.-J. Malm, T. Rantakokko, V. Kyllönen, J. Kela, I. Käsälä, J. Mäntyjärvi: *Customizing User Interaction in Smart Phones*. IEEE Pervasive Computing: Mobile and Ubiquitous Systems, Vol. 5(3), pp. 82–90, 2006.
- [11] M. Nogueira Cortimiglia, A. Ghezzi, F. Renga: *Mobile Applications and Their Delivery Platforms*. IEEE IT Professional, Vol. 13, n. 5, Settembre-Ottobre 2011, pp. 51-56.
- [12] SAP. RoofTop Marketplace. <http://www.sapweb20.com/blog/2010/01/sap-innovation-enterprise-mashup-prototype-rooftop-marketplace/>
- [13] J. Trevor: *Doing the Mobile Mash*. IEEE Computer. Febbraio 2008, pp. 104-106.
- [14] Yahoo!pipes. <http://pipes.yahoo.com/pipes/>



## Biografie

**Maristella Matera** è professore associato presso il Dipartimento di Elettronica e Informazione del Politecnico di Milano. La sua ricerca si concentra su metodi e strumenti per la modellazione e lo sviluppo di applicazioni Web, con particolare enfasi su Web e mobile mashup, sull'adattività e la *context-awareness*, la modellazione di processi cooperativi, la qualità delle applicazioni Web. Su tali argomenti, ha scritto circa 100 articoli scientifici e due libri. Maggiori informazioni sono disponibili alla pagina Web: <http://home.dei.polimi.it/matera>.

E-mail: [maristella.matera@polimi.it](mailto:maristella.matera@polimi.it)

**Matteo Picozzi** è dottorando presso il Dipartimento di Elettronica e Informazione del Politecnico di Milano. La sua ricerca si concentra su metodi e strumenti per la modellazione e lo sviluppo di applicazioni Web, con particolare enfasi su Web e mobile mashup. Maggiori informazioni sono disponibili alla pagina Web: <http://home.dei.polimi.it/picozzi>.

E-mail: [matteo.picozzi@polimi.it](mailto:matteo.picozzi@polimi.it)



# Il Piano “Scuola Digitale” e l’Azione LIM

Giuseppina Izzo, Augusto Tarantini

*È “saltato il banco” con la carta e la penna, con i quaderni e i libri. Istruzione e formazione non possono più essere pensate e attuate alla vecchia maniera. Il focus è sull’ampia Azione LIM iniziata nel 2007 e ora in una positiva fase finale. È una parte importante del Piano “Scuola Digitale” del MIUR di cui è delineato, anche a livello mondiale, lo sfondo che è culturale e formativo, prima ancora che tecnologico, ed agitato da domande: chi sono i nostri studenti? come rispondere al loro diritto di prepararsi ad un avvenire?*

## 1. Introduzione

La guerra della vita, per un senso della vita. Chissà!?! Che nella scuola si combatte tutti i giorni. Con alterne fortune. Soprattutto nelle innovazioni. Certo, la prospettiva Gutenberg è tramontata, anche nella scuola. Ma non bisogna perderne le migliori eredità. Anzi, va trovato il modo per trasferirle. È una storia che scorre davanti a noi, con noi e per noi. Attori e non spettatori.

Un’avvertenza: questo contributo per certi aspetti si pone in continuità con l’articolo “Nascere Digitali? Verso un mutamento antropologico” di Giuseppe O. Longo, pubblicato in questa rivista, che in un quadro culturale profondo e articolato pone l’accento sulle preoccupazioni insite in fretolosità connesse a questo passaggio [19]. Qui lo sguardo è rivolto alle iniziative istituzionali assunte e ad altre esperienze condotte per gestire nelle scuole in modo meditato e strutturato questo cambiamento. In via preliminare è dato lo

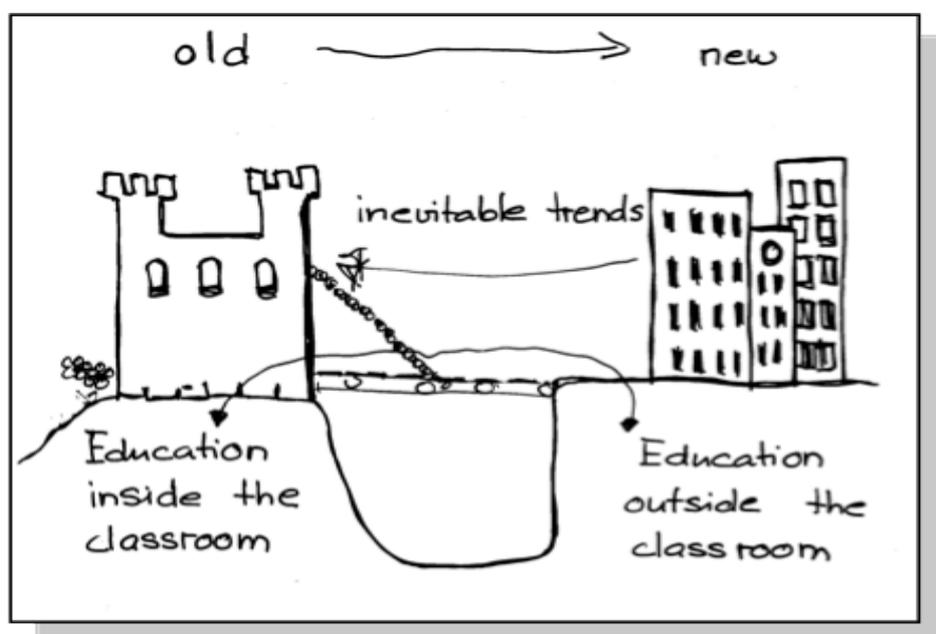
scenariò in cui si muovono i personaggi della storia: i giovani con i loro cambiamenti, la scuola di fronte a queste trasformazioni e la Lavagna Interattiva Multimediale (LIM). Quindi l'impostazione del Piano "Scuola Digitale" - cornice anche per un successivo articolo sulla piú recente Azione Cl@ssi 2.0 - è delineata nello sfondo delle motivazioni comuni ad analoghe iniziative assunte in vari paesi. In seguito il focus si sposta sull'Azione LIM finalizzata a diffondere tali Lavagne Interattive Multimediali nelle aule per reificare la didattica mediante iniziative molto articolate. In vista del prossimo articolo vengono poi avanzate alcune proposte e richiamate esperienze volte a consolidare e diffondere tale innovazione.

E il futuro? In realtà siamo solo agli inizi: le mutazioni delle ICT richiederanno al sistema-scuola altre coevoluzioni, nuove crisi di identità. Per guardare con altri occhi i propri compiti e porli al di sopra delle risorse ICT.

In generale la narrazione è descrittiva, integrata da dati statistici, da presentazioni di casi, da elementi interpretativi e da opportuni approfondimenti che potranno favorire una lettura non lineare.

### 1.1 - Motivazioni generali

I processi che avvengono nella scuola accompagnano la crescita giovanile della persona e, in relazione alla natura di tale sviluppo, devono essere gradualì, ma non lenti o staticizzanti. Le trasformazioni esterne alla scuola, invece, ora sono molto veloci. Si avverte una disconnessione che ha molteplici e profonde ragioni: le vignette dicono qualcosa ma colgono solo l'insieme: figura 1.



**Figura 1**  
*Disconnessione: ambienti, distanze*

L'innovazione tecnologica e la globalizzazione nella produzione mondiale di beni, servizi e cultura trasformano il contesto sociale in modo più brusco di quanto sia mai avvenuto nella storia dell'uomo. Cambiano ambienti, linguaggi, metodologie, contenuti, atteggiamenti, comportamenti e percezioni di ciò che abbiamo attorno. La rapidità e la profondità di tale fenomeno ha comportato, e comporta, la rincorsa a continue ristrutturazioni e riconversioni, anche professionali. Crea ansia, bisogno di rincorrere ciò che manca. Nasce un surplus di incertezza: non siamo mai "a posto". La capacità di riadattamento e la gestione dell'incertezza segnano da molto tempo lo scenario del presente e del futuro. Oggi la scuola è in difficoltà: vive la sua disconnessione. Occorre un rifasamento al quale non può sottrarsi. Ma quale?

### 1.2 - Nativi digitali? Oltre le leggende per agire

Nativi digitali? Oggi appare uno stigma sociale equivoco. Anzi, per certi aspetti, fuorviante. La domanda "chi sono i nostri studenti" invita ad andare oltre le leggende. Sono persone che, come sempre i giovani, esprimono il bisogno di capire chi sono, il diritto di immaginare una loro vita e di avere fiducia in ciò che verrà. Sentono che c'è un mondo che cambia e vi si proiettano: ma avvertono che qualcosa a loro manca. Nel seguito, come fasce d'età, ci riferiamo a quelli nella delicata età dei 10/16 anni che vivono il maggior disagio in una scuola che, invece, potrebbe contribuire molto di più al loro strutturarsi.

Ad un primo sguardo questi giovani appaiono tanto esposti e partecipi - fin dalla prima infanzia - "ad una parte" del mondo digitale da esserne "condizionati" nel loro sviluppo mentale e non solo. E rischiano di scambiare la parte col tutto: la rete non è forse la madre di tutte le cose? figura 2.



*"No, you weren't downloaded.  
You were born."*

**Figura 2**  
*La rete: la grande madre?*



Esitano ad assumere la responsabilità di attrezzarsi e strutturarsi per affrontare il futuro e in qualche modo (con il loro silenzio? con la loro distanza?) ci chiedono come fare per riuscirci. Radicalizzandosi in tali atteggiamenti e comportamenti avvertono un disagio entrando in una scuola che si ostina a proporre loro lente prassi di un lavoro didattico più astratto/riflessivo che laboratoriale, nel solito ambiente lineare, testuale e con accenti ripetitivi.

Oggi lo studente di quella fascia di età più che “nativo digitale”, inteso nella superficiale accezione massmediatica, ri-appare come una **persona giovane e pseudo-tecnologica**: riquadro 1 (pag. 28). Un giovane che è già in un mondo nuovo ma rischia di rimanerci in modo dispersivo: ad ascoltarlo attentamente, nell’adulto-docente egli cerca aiuto per rielaborarlo. E non tanto per passare dai linguaggi multimediali e dal *multitasking* esplorativo alla nostra cultura testuale e riflessiva, quanto per servirsi dell’incontro con le nostre competenze per attrezzarsi per il suo futuro. Proprio quello che le tecnologie multimediali/digitali offrono se valorizzate in percorsi opportunamente strutturati. Bisogna fargli vivere storie di protagonismo più alte che abbiano come focus il suo apprendere utilizzando anche, come si vedrà più avanti, forme di metacognizione [3]. Una comunità giovanile un po’ dispersiva, creativa, piena di immagini, diventa potente quando poi si riappropria delle forme di costruzione di rappresentazioni simboliche.

### 1.3 - La scuola nel mondo

Studi comparati mostrano che la scuola è storicamente deputata a trasferire alle nuove generazioni valori e culture consolidate: si presenta sempre come un **sistema conservativo**. L’attuale disconnessione scuola/società, che attraversa la scuola nel mondo, non è tanto quella digitale, la più appariscente. In realtà già alla fine degli anni ’90 si è visto che “la scuola si è rotta” [1]. Il *divide* più profondo riguarda i traguardi formativi e i modi della formazione. Comporta la scelta di attivare processi di apprendimento - in parte neppure così nuovi - che allenano a gestire l’incertezza e fanno crescere l’autonomia, di allestire nell’ambiente-aula risorse ICT adatte a supportare tali processi e di attrezzare i docenti ad utilizzarle, però con un’alta qualità d’uso rispetto agli obiettivi.

Organizzare piani istituzionali di diffusione nazionale di una simile macro-riconversione - di fini e di mezzi - richiede una gradualità, molto meditata, ed apparati istituzionali che siano in grado di governarla. Infatti nel mondo ogni scuola al suo interno si presenta come “un **sistema a legami deboli**”, come dicono studi iniziati già negli anni ’50 guardandola sotto il profilo delle organizzazioni [10]. Essa è quindi un contesto in cui le innovazioni, poiché si propongono di “cambiare qualcosa”, disturbano e creano resistenze là dove è già difficile gestire l’ordinarietà. Per radicarsi, non basta che le innovazioni apportino risorse finanziarie e/o tecnologiche: anzitutto esse devono intercettare le motivazioni del personale scolastico e liberare energie interne sopite per canalizzarle verso gli obiettivi.

A livello internazionale, fin dall'inizio degli anni 2000, anche prima delle due "grida" di M. Prensky [21; 22], varie voci segnalano la necessità di riadeguare la scuola rimettendola in gioco nella società digitalizzata. Successivamente, circa dal 2005 in poi, le istituzioni che hanno come *mission* l'istruzione e la formazione dei giovani reagiscono rendendosi conto che la disconnessione si allarga e che occorre non indugiare. È il momento in cui escono specifici rapporti dei maggiori organismi internazionali che innescano in vari Paesi azioni di ampia portata. Uno spartiacque nel 2006 è il rapporto dell'OCSE-CERI sui "New Millennium Learners" (nel seguito **NMLs**) [20] che coglie tratti distintivi delle differenze che i giovani vivono fuori e dentro la scuola (figura 3).



**Figura 3**  
*I NMLs dentro e fuori la scuola: vissuti difformi*



I diversi rapporti internazionali hanno un orientamento comune: rilanciare la scuola come sottosistema che contribuisca ad una società dinamica, democratica e inclusiva mediante processi capaci di coinvolgere i giovani attraverso un'adeguata valorizzazione dell'ICT. Però i sistemi scolastici in cui vanno a concretizzarlo sono diversi, spesso non poco. Allora nel 2007, sulla scia di quello originario dell'OCDE del 2006, in Italia INDIRE prende l'iniziativa (N0). Organizza il Convegno "New Millennium Learners. Scuole, Tecnologie, Apprendimento", allargandolo però al ventaglio delle più autorevoli voci ed esperienze straniere e si legittima anche come una "struttura di riferimento" della ricerca e della comunicazione. Infatti crea aspettative di cambiamento verso le scuole interessate all'innovazione ICT nella didattica, delinea trasformazioni degli ambienti di apprendimento indotti dal nuovo e incalzante scenario del web 2.0 e soprattutto contribuisce notevolmente a preparare l'humus in cui crescerà il Piano "Scuola Digitale".

<http://www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1466>

Però intanto il quadro si complica, molto. Nel frattempo infatti la scuola, per sé già in criticità per la diffusione dei *new media* tra i giovani, è solcata da una mutazione ancor più profonda: il passaggio dalla Società della Conoscenza a quella della Competenza, intesa come consapevolezza e autoregolazione nell'agire da parte del soggetto e come esito osservabile da parte dell'ambiente sociale mediante indicatori della performance. Ad esempio la Comunità Europea nel 2006 esprime la Raccomandazione per **le 8 competenze chiave per la cittadinanza** che anche in Italia genera concreti indotti negli ordinamenti istituzionali. Tra queste, la Raccomandazione introduce sì le competenze digitali però assieme a quella dell'imparare ad imparare [27].

Questa è una complicazione enorme. Si intuisce però che sarebbe opportuno trovare una sinergia tra queste due competenze. Questo è un piano di progettualità ancora più alto, molto. Non facile da considerare per una scuola che intanto, nel mondo, si impressiona davanti ad un grande ostacolo che la blocca, si fa per dire, "al piano inferiore", quello dei **NMLs**. È un piano che preso a sé stante già comporta grandi sfide. Per sboccarsi la scuola deve aggirare e superare la distorsione di immagine dei "nativi digitali", quella che i massmedia hanno diffuso: giovani quasi per natura "nativamente" possessori di competenze digitali ampie e generali. Infatti questa mitizzazione intimorisce quei docenti che, per non risultare *digital immigrant* arroccati e superati, attribuiscono ai giovani più competenze di quante ne abbiano, rinunciano a mettersi in gioco, si rifugiano in territori in cui si sentono più sicuri. Il timore induce la mancanza di ascolto, di dialogo, di un progetto educativo che recuperi un passaggio tra generazioni. Come si vedrà in un successivo articolo, tranne poche eccezioni, questo blocco da cui sbloccarsi allontana la scuola dalla ricerca di un'accorta sinergia tra le due raccomandazioni. E comunque riduce la disponibilità dei docenti, per sé non inclini al cambiamento: "nonostante essi costituiscano il capitale più prezioso, sono anche l'elemento di maggiore ostacolo al cambiamento" [9].



A livello mondiale ci si accorge dei danni di questa grande e rischiosa “bolla mediatica” che, prodottasi attorno ai “Nativi Digitali”, incombe sulla scuola. Studi approfonditi evidenziano una diffusa situazione di *Academic Moral Panic* [7]. La frattura diventa drammatica: bisogna agire. Non facile. Da un lato tutti i progetti internazionali, visti i costi, mettono in difficoltà chi si trova a orientare verso nuovi indirizzi di sviluppo gli scarsi finanziamenti, ridotti dopo la crisi economica del 2008; dall’altro chi conosce le difficoltà di coinvolgere il sistema scuola vede l’indispensabilità che i docenti diventino una leva dello sviluppo di progetti *new media*/scuola attraverso una formazione che li motivi e li attrezzi in tal senso.

#### 1.4 - La LIM e il suo successo nella scuola nel mondo

In questo contesto ricco di attese di cambiamento e di resistenze pronte a manifestarsi per ritardare la sua realizzazione, l’interazione tecnologie/scuola diventa l’elemento di “rottura in avanti”, tanto irrinunciabile quanto da governare con lungimiranza. Il trend ormai è nitido: se si vogliono cambiare in modo significativo i processi didattici occorre valorizzare le ICT per modificare il *setting* di apprendimento. A livello mondiale i progetti si giovano di strategie ICT diverse - attrezzature collettive (ad es. la LIM) e/o individuali (ad es. notebook, tablet, smartphone,... come si vedrà nel prossimo articolo) - ma contano tutti su un moltiplicatore trasversale di trasformazioni (il web).

Consideriamo ora la LIM. Il nome: “Lavagna Interattiva Multimediale” è la versione italiana - coniata nel 2005 all’USR Lombardia - dell’originale anglosassone *Interactive White Board* (IWB). Strutturalmente è una periferica di I/O del PC che dal 2000 in avanti, visti anche i suoi costi ora più abbordabili, prende spazio nelle scuole del mondo per la sua versatilità in qualunque tipo di didattica [12]. In pratica si presenta come un’ampia superficie sensibile su cui l’utente agisce agevolmente supportato dal relativo sw. Il riquadro 2 (pag 30), ne delinea lo schema di azione, ne dà cenni storici e accenna alle tecnologie di funzionamento.

Qui invece - anche in vista delle scelte del Piano “Scuola Digitale” del MIUR - occorre dire perché le LIM hanno tanto successo nel mondo della scuola. Guardandola nel suo intero assetto funzionale, si vede che la **scuola è un’organizzazione-teatro**, un luogo di (rap)presentazione di conoscenze e competenze volto a coinvolgere i partecipanti per affinare le loro facoltà.

Tuttavia le differenze non sono trascurabili. A teatro gli spettatori adulti vanno “di propria volontà”. A scuola invece si va perché “si deve fare”. Nella scuola la motivazione non è mai “scontata”: va costantemente (ri)conquistata *in itinere*. **La LIM in classe è un attrezzo di scena**. L’aula diventa un teatro in cui gli insegnanti agli studenti dicono: “vogliamo incontrarvi”. Nella scuola tradizionale la lavagna d’ardesia sta al libro come nella Scuola Digitale la LIM sta al web cui si connette: sono sempre attrezzi per accompagnare i giovani al conoscere e al conoscersi. Per gli studenti pseudo-tecnologici di cui parliamo, sempre connessi e in qualche modo alla ricerca di un aiuto per rielaborare il loro trasporto compulsivo verso le tecnologie



multimediali/digitali, la LIM è una mossa concreta. Nel buio di certa tradizionalità scolastica può essere una grande risposta e un atteggiamento che solleva attese. E si pone come un'opportunità strumentale, un fulcro su cui poter far leva: agli occhi dei ragazzi questa risorsa risulta "galeotta": nuova, intrigante e capace di stimolare interesse. Però bisogna vedere che cosa il docente "decide di farsene di tali entusiasmi", come e verso dove convogliarli evitando che si disperdano.

Nel teatro lo spettatore adulto dispone di capacità riflessive e cognitive: è culturalmente e mentalmente predisposto. Nella scuola le capacità mentali e di auto-organizzazione non sono presupposte, anzi sono proprio le componenti trasversali più importanti, quelle da ristrutturare e da far evolvere. In buona sostanza, la LIM è un attrezzo di scena bivalente. È uno **spazio/tempo per l'istruzione**, il trasferimento di elementi culturali-disciplinari. Nello stesso tempo è un **ambiente per la formazione** in cui il docente può aiutare i giovani pseudo tecnologici a "puntare il dito" su cosa fanno per andare oltre il *multitasking* esplorativo, può accompagnarli a concatenare e rielaborare i materiali didattici, a rendersi conto di quali operazioni essi compiono quando costruiscono conoscenze e competenze disciplinari: uno specchio per imparare ad imparare.

## 2. L'Italia guarda il mondo e...

### 2.1 - La Scuola italiana

Tre macro-fattori influiscono da decenni sull'attuale condizione della scuola italiana. L'intermittenza delle *governance* e le ristrettezze di bilancio non permettono la gestione di un patto trainante, poliennale e sistematico, percepito con forza nella società e dentro la scuola. Ciò, insieme al blocco della meritocrazia, via via produce una distanza tra la nostra scuola e i bisogni della società, le attese dei giovani e delle loro famiglie e le aspettative di maggiore prestigio sociale dei docenti.

Abbiamo così una scuola autoreferenziale, per lo più con atteggiamenti inerziali, che nelle classifiche internazionali (OCSE-PISA) occupa globalmente, nelle scuole secondarie di I e di II grado, posizioni di coda pur essendo notevolmente eterogenea nelle varie regioni. In questa visione preoccupante, purtroppo realistica, vi sono però punte che tendono a distinguersi. Storicamente la "Gestione Sociale" degli anni '70 e l'"Autonomia Scolastica" degli anni '90 a ben vedere appaiono come misure intese a responsabilizzare gli Istituti scolastici, a rilanciarne l'identità e il protagonismo territoriale. Il riquadro 3 (pag. 33), aggiunge dati quantitativi e ulteriori elementi di comprensione sul nostro sistema scolastico, una complessa realtà, difficile per chi intende svilupparvi una qualunque innovazione e al tempo stesso protesa ad afferrare opportunità per rinnovarsi.

## 2.2 Le esperienze pilota LIM in Italia

In Italia dal 2005 al 2007 alcuni progetti, prima locali e poi nazionali, pur con risorse finanziarie contenute iniziano ad esplorare la strada della valorizzazione delle LIM per proporre nuove vie per l'apprendimento.

**Piano LIM e Didattica dell'USR Lombardia.** Dal 2005 in avanti, giovandosi di residui dei fondi del piano nazionale ForTIC (Formazione insegnanti sulle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione), per primo l'USR/Lo assume un'iniziativa poliennale articolata in due fasi con acquisizioni delegate agli Istituti scolastici che scelgono tra tre fornitori con cui l'Ufficio stipula una convenzione per forniture agevolate. Entrambe le fasi sono accompagnate da azioni formative interamente tracciate in rete e da pubblicazione in itinere delle esperienze <http://scuoladigitale.cefriel.it/LIM-e-Didattica>. Nella 1<sup>a</sup> fase - 2005/2006 - l'USR/Lo offre 1000 € per acquisire una LIM da collocare in un laboratorio e l'85% delle scuole secondarie di I grado lombarde risponde. Nella 2<sup>a</sup> fase, dal 2006 al 2008 si procede con un cofinanziamento con gli EE.LL. per verificare, sulla scia dell'Inghilterra e della Francia, l'impatto delle LIM poste direttamente nelle aule di 8/10 classi per ciascuna delle scuole secondarie distribuite in tutte le province lombarde di I grado ed intese come Poli di innovazione territoriali. In seguito, fino al 2009/10, su richiesta dei Poli tale iniziativa si estende alla formazione dei docenti delle loro scuole primarie.

Le originalità stanno in questa 2<sup>a</sup> fase: **a)** le LIM non sono viste solo come risorse per didattiche disciplinari anzi mirano ad asservire un disegno di potenziamento del metodo di studio e **b)** la formazione coinvolge appieno in presenza e a distanza, mediante *communities*, non solo i docenti ma anche i Dirigenti Scolastici ai quali si vuole trasferire, come figure chiave per il successo del progetto, anche elementi di cultura del *Knowledge Management* nell'innovazione [26]

[http://scuoladigitale.cefriel.it/download/hp\\_file/Tarantini\\_wcc\\_definitiva\\_0807.pdf](http://scuoladigitale.cefriel.it/download/hp_file/Tarantini_wcc_definitiva_0807.pdf)

In Italia nel 2006 l'interesse si allarga. C'è un approfondimento culturale importante con l'avvio di molteplici progetti territoriali e nazionali. È questo il clima che a fine anno porterà ad inserire nella Legge Finanziaria 2007 i presupposti economici che permetteranno l'avvio del piano "Scuola Digitale".

Nel marzo 2006 INDIRE organizza l'importante Convegno "Remediare la scuola" per esplorare come asservire i *new media*, anche ben al di là della LIM, al potenziamento degli ambienti di apprendimento. I suoi materiali costituiscono un *repository* prezioso, per molti versi attuale (N1).

- Ancora a livello locale, e contemporaneamente a questa iniziativa culturale, si sviluppano altri progetti operativi, circoscritti, ma ciascuno con peculiarità che mettono in luce aspetti della versatilità delle LIM nella didattica.

- **MARINANDO** (MARettimo IN Ambiente di apprenDimento Online), a partire dai bisogni scolastici connessi all'isolamento di Marettimo nelle Egadi, si attiva una collaborazione organica con due scuole toscane attraverso l'uso condiviso della LIM in modalità di videoconferenza ([http://www.indire.it/lascuolasiamono/gallery/05/01/scheda\\_percorso\\_05\\_marinando.pdf](http://www.indire.it/lascuolasiamono/gallery/05/01/scheda_percorso_05_marinando.pdf)).
  - **SLIM<sub>4</sub>DIDA**, promosso dalla Provincia Autonoma di Trento, si rivolge a 10 scuole con un totale di 225 LIM, mirato a supportare i docenti nella programmazione didattica con la LIM (<http://www.slimteam.it/>).
  - **SCHOOL SUITE**, promosso dall'UST di Bologna e destinato a 100 scuole bolognesi di ogni ordine e grado che prevede anche la distribuzione di stazioni LIM corredate anche di risponditori. (<http://csa.scuole.bo.it/servizitecnici/lavagne/>).
- Invece a livello nazionale nel 2006/2007 vengono attivati i primi progetti connessi a forme di collaborazione tra il MIUR e l'INDIRE che aprono ancor più la strada ai successivi sviluppi dell'Azione LIM.
    - **DIGIScuola**. Il progetto interessa circa 1600 classi prime di 556 scuole secondarie di II grado del Sud. Prevede di dotare ciascuna classe di una stazione LIM, assicura un accompagnamento online attraverso supporti e materiali appoggiati ad un portale *ad hoc*. La formazione dei docenti di italiano e matematica - per motivi di costi - è attuata con ridotti interventi in presenza e poi sviluppata mediante il portale di INDIRE ([http://puntoedu.indire.it/corsi/content/index.php?action=docenti&id\\_cnt=3000](http://puntoedu.indire.it/corsi/content/index.php?action=docenti&id_cnt=3000)).
    - **Apprendere Digitale**. In partenza questo progetto del MIUR, il più volitivo come impianto, è destinato a classi prime di 150 scuole secondarie di I grado poste in 4 regioni pilota. Svoltata nel 2006 un'interessante e preliminare formazione docenti con il supporto online di INDIRE, la successiva sperimentazione si ferma per mancato finanziamento delle attrezzature connesso all'intermittenza delle *governance*.
    - **Innovascuola**. Questo progetto è un'iniziativa del DIT (Dipartimento per l'Innovazione e le Tecnologie) del Ministero della PA maturata nel 2007/2008 per recuperare e ampliare il precedente portale *ad hoc* del progetto DigiScuola verso l'utilizzo delle nuove tecnologie a supporto del processo di apprendimento, privilegiando l'attenzione alle LIM nella didattica. In un primo momento operativo, nel 2008/2009, l'iniziativa si amplia notevolmente scegliendo, nel quadro dell'autonomia scolastica, di intercettare con bandi nazionali le scuole di ogni ordine e grado la cui selezione avviene sulla loro volontà di sviluppare progetti d'Istituto per produrre *know how* didattico. Le scuole selezionate sono premiate con assegnazione di dotazioni e in itinere vengono assicurati servizi che le accompagnano verso documentazioni delle esperienze da condividere con il mondo della scuola riproponendole sul portale con licenza Creative Commons per salvare la paternità delle proprie opere e nello stesso tempo



permettendo l'uso, la distribuzione o l'eventuale rielaborazione secondo tale modello di licenze. La premialità, il supporto in itinere e il protagonismo in vista di pubblicazioni "legalizzate" nel web sono i **tre fattori vincenti** che alimentano il portale [www.innovascuola.gov.it](http://www.innovascuola.gov.it) con un *repository* di esperienze precise la cui visibilità diventa elemento di servizio e di richiamo. La sua area LIM ancora oggi è tra le più immediate da navigare nel web. Negli anni successivi l'iniziativa prosegue ma risente della riduzione delle risorse finanziarie che non permettono più di distribuire molte dotazioni tecnologiche.

### 3 - Il Piano Scuola Digitale: introduzione generale

Il Piano scaturisce da una considerazione socio-sistemica lungimirante avanzata nei primi anni 2000 da Giovanni Biondi – allora Direttore dell'INDIRE e ora Capo del Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle Risorse del MIUR - sull'irreversibilità della progressiva sedimentazione delle innovazioni tecnologiche, dai livelli superiori della sfera produttivo-culturale ove erano già in atto, nel mondo delle istituzioni e della scuola.

Oggi una visione d'insieme del Piano mostra la sua storia collocata entro altre storie interne ed esterne all'Amministrazione: l'evoluzione della produzione tecnologica e l'intermittenza delle *governance* politiche da un lato lo rallentano e dall'altro favoriscono successive ri-capitalizzazioni. L'impostazione del Piano mira comunque ad avviare interventi graduali e progressivi e a gestirli privilegiando le autonome disponibilità delle scuole a partecipare (N2).

**Nel 2007 il MIUR, a partire dalla disponibilità finanziaria assicurata dalla Legge Finanziaria 2007 (N3), lo affida alla Direzione Generale per gli Studi, la Statistica e i Sistemi Informativi (in seguito DGSSSI) e avvia una nuova fase di sviluppo che prima si rivolge all'interno del sistema scuola e poi si apre all'esterno.**

Lo scopo, detto nel suo stesso nome, si rifà all'idea di trasformare gli ambienti di apprendimento per adeguare la Scuola alle mutate esigenze formative della società. Partendo da questi principi, assistiamo oggi ad un notevole insieme di Azioni: LIM, Cl@ssi 2.0, Patto per la Scuola 2.0, Editoria Elettronica (riquadro 4, pag. 34).

L'opzione base, comune agli sviluppi di tutte le Azioni, è quella di rimettere all'autonomia delle scuole le scelte circa le dotazioni tecnologiche e l'impianto metodologico didattico al quale asservirle. Pertanto non si consegna alle scuole un insieme preconstituito - scelto a livello centrale - di specifiche soluzioni tecnologiche da acquistare, bensì si danno indirizzi sul *range* delle possibili tipologie. Si intende così attivare la loro progettualità tecnologica e soprattutto la loro creatività didattica, rafforzandole in una cultura di responsabilità locali, interna alle sedi ed esterna verso il territorio. Alla DGSSSI, invece, compete la definizione degli obiettivi generali e la sua *governance* amministrativa che è affidata al suo Ufficio V che ne diventa la cabina della regia attuativa. E che se ne prende cura creando con impegno i



presupposti per l'implementazione e il monitoraggio dell'intero Piano "Scuola Digitale" nel sistema scuola. Si tratta infatti di assicurare e gestire accordi con gli altri attori attraverso una rete di relazioni anzitutto con quelli interni all'Amministrazione scolastica.

Dal 2007 all'inizio del 2008 il Piano approfitta del rallentamento connesso all'andamento politico intermittente per condurre importanti approfondimenti istituzionali e culturali sulle due filiere complementari che dovranno integrarsi nella sua realizzazione:

- A. le modalità di acquisizione delle dotazioni tecnologiche nelle scuole,
- B. la formazione del personale.

Per realizzare il Piano il MIUR mantiene una costante attenzione all'evolvere del quadro internazionale. E non solo: occorre soprattutto cercare la continua condivisione di obiettivi e strumenti da parte di tutti i portatori di interesse a livello nazionale. Questo criterio regolativo, unitamente al necessario controllo della sostenibilità finanziaria, segna il suo avanzamento tra gli inevitabili e necessari riaggiustamenti e perfezionamenti in un sistema complesso e in qualche modo fragile come la scuola. Ciò permette di avviare e guidare un processo poliennale in continua rielaborazione dal quale potranno essere estrapolati spunti e modelli con elevata portabilità in altri contesti.

## 4 - L'Azione LIM

### 4.1 L'impianto

Come indicato nella Legge Finanziaria 2007, l'innovazione originariamente viene programmata per essere realizzata nell'arco del triennio 2007-2009. Per motivi diversi e tenendo conto di successive ricapitalizzazioni l'Azione LIM si estende fino all'attuale 2011/2012. Tramite un apposito formulario di adesione le scuole aderenti si vincolano ad installare ciascuna LIM eventualmente assegnata non in un laboratorio ma direttamente in un'**aula scolastica** e di segnalare tre docenti del relativo Consiglio di Classe che si impegnano a seguire i corsi di formazione e ad attuare l'innovazione con i rispettivi alunni.

All'interno di questo orientamento generale, l'Azione LIM assume una seconda scelta, specifica: puntare all'innovazione **nelle didattiche disciplinari**. Una scelta questa in qualche modo obbligata per muoversi verso i grandi numeri e tener conto dei "bisogni prioritari" dei docenti: fare **istruzione** trasferendo meglio i contenuti disciplinari. Nello stesso tempo è una scelta che parzializza, allontana la valorizzazione della LIM dagli aspetti trasversali e metodologici legati alla **formazione** della persona.

### 4.2 La gestione

Nella prima fase dell'Azione LIM, l'Ufficio V della DGSSSI coordina tutte le attività necessarie a predisporre atti, documenti ed azioni propedeutiche per



garantire - in ciascuna delle due filiere a) acquisti e b) formazione dei docenti - tempi omogenei di realizzazione del Piano secondo i criteri di gestione già indicati e distribuiti in più anni. Più precisamente le istituzioni scolastiche possono effettuare le richieste di dotazioni tecnologiche in quattro momenti che prevedono due tornate per ciascun tipo di scuola:

1. Dicembre 2008 - Gennaio 2009: secondarie di I grado,
2. Novembre 2009: primarie e secondarie di II grado,
3. Dicembre 2010 - Gennaio 2011: secondarie di I grado,
4. Aprile 2011: primarie e secondarie di II grado.

Nel 2008 viene iniziata la formazione nazionale dei tutor nelle scuole secondarie di I grado e promosso dall'INDIRE un bando di acquisto nazionale, con regole comunitarie, di 8.000 LIM che poi incontra difficoltà e ricorsi che lo ritardano. Si adotta allora un nuovo modello di decentramento territoriale degli acquisti.

### 4.3 - Filiera acquisizione attrezzature

#### 4.3 a) - Il modello

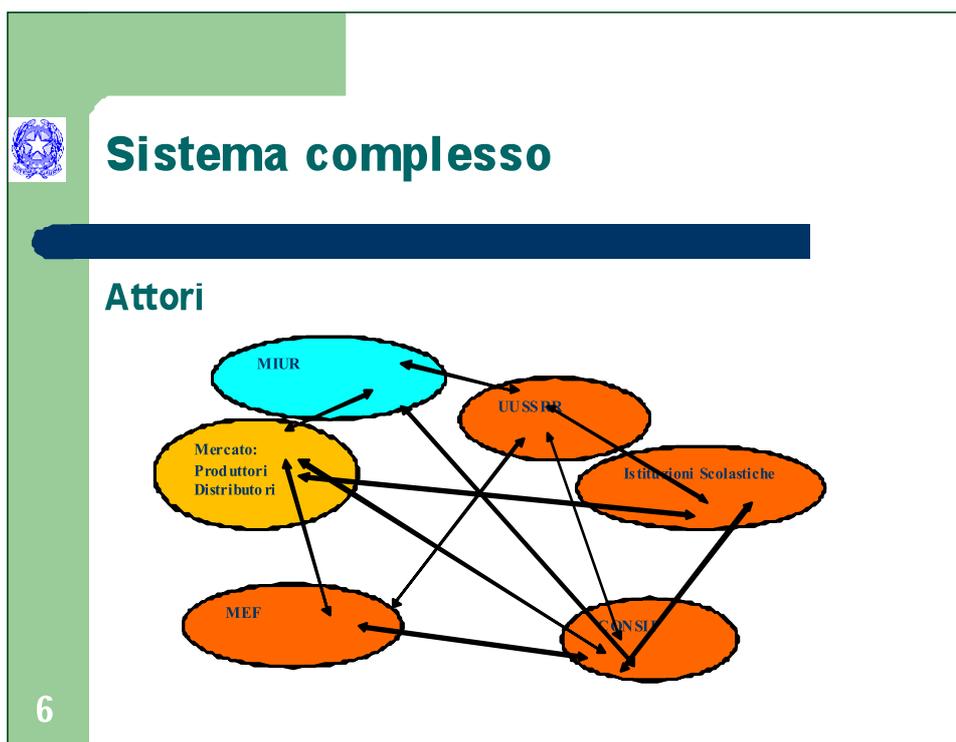
**L'offerta.** In ciascuna assegnazione le scuole ricevono il formulario generale tramite i loroUSR, perché all'interno di ciascuno è presente un responsabile per le TIC.

**La domanda.** Nelle quattro assegnazioni le richieste dei kit tecnologici, raccolte mediante uno specifico osservatorio tecnologico sul portale SIDI (Sistema Informativo Dell'Istruzione), coinvolgono quasi tutte le scuole statali italiane. Per gestire una domanda ampia a fronte di fondi contenuti si definiscono criteri che, con trasparenza delle procedure, ottimizzano le assegnazioni delle LIM salvaguardando la diffusione e la perequazione a livello nazionale e si sceglie un nuovo approccio strutturale: la via delle aggregazioni territoriali tra scuole. Si costituiscono circa 600 reti che mappano 10.800 scuole sul territorio nazionale, confluenti in altrettante scuole capofila - "Punti Ordinanti" - in modo da poter influenzare tramite modelli standard di Accordo di Rete il prezzo di mercato, contenendo i costi e mantenendo la qualità del prodotto. In quest'ottica viene coinvolta la **CONSIP** (Concessionaria Servizi Informativi Pubblici) che attua con trasparenza il Programma per la razionalizzazione degli acquisti della P.A. nato con la Legge Finanziaria 2000.

**La tempistica.** È complicata da vincolanti scansioni e procedure amministrative a livello centrale e periferico nonché dalle scadenze del codice degli appalti del MEPA (Mercato Elettronico della PA) e dalla prepedeticità del piano di Formazione dei docenti dell'INDIRE.

**Attuazione degli acquisti.** Per decentrare gli acquisti delle LIM, d'intesa con il MIUR, CONSIP gestisce un affidabile sistema di *e-procurement* attivando il rapporto tra i "Punti Ordinanti", delegati dall'intera rete ad effettuare le gare d'acquisto con richieste d'offerta standard, e attraverso il MEPA ottenendo

così anche vantaggiose economie di scala. Questo modello di struttura permette di agire con interazioni condivise tra le componenti del sistema che assumono compiti e funzioni specifiche che semplificano i processi messi in atto. A titolo riepilogativo, la figura 4 visualizza il modello delle relazioni tra gli attori di questo complesso sistema inerente la filiera della distribuzione dei finanziamenti e degli acquisti delle LIM.



**Figura 4**  
*Filiera acquisti: la relazione tra gli attori (fonte MIUR, N2)*

#### **4.3 b) L'adesione delle Istituzioni scolastiche**

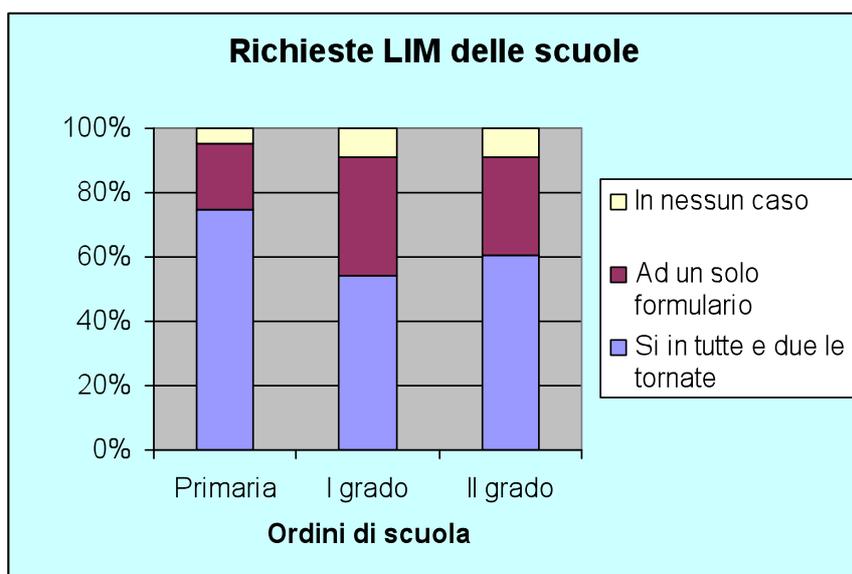
In valori assoluti, la richiesta complessiva che emerge dalle scuole nei quattro anni è di 63.000 LIM. Interessante è esaminare la distribuzione in percentuale delle richieste effettuate da ciascun tipo di scuola nelle due tornate per lo stesso disponibili. La tabella 1 la riepiloga.

Richiesta LIM effettuata	Primaria	I grado	Il grado
Sì in entrambe le tornate	74,5%	54,3%	60,6%
Ad un solo formulario	20,6%	36,8%	30,2%
In nessun caso	4,9%	8,9%	9,2%
<b>Tot. istituzioni scolastiche</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabella 1**

*Richieste di LIM per tipo scuola: distribuzione nelle due tornate (fonte MIUR, N2)*

L'andamento delle adesioni è ancor più evidente con la grafica di figura 5. Accanto ad una scuola primaria che aderisce di più, sorprende il 10% delle mancate richieste delle istituzioni scolastiche della scuola secondaria, sia di I che di II grado, un dato singolare che induce a farsi domande.



**Figura 5**

*Andamento delle adesioni (fonte MIUR, N2)*

#### **4.3 c) Le LIM assegnate nei diversi anni**

Mediante il finanziamento iniziale e le successive ricapitalizzazioni nei quattro anni le assegnazioni riescono a coprire il 55% delle richieste di LIM mentre in parallelo si attivano le corrispondenti fasi del piano di formazione per i docenti che si sono impegnati ad effettuare l'innovazione. La tabella 2 riporta per ciascun tipo di scuola coinvolta nelle assegnazioni i finanziamenti impegnati per le dotazioni di LIM con l'indicazione della copertura realizzata in ciascuna delle due tornate previste

Istituti di riferimento (Anno di attuazione)	Numero istituti coinvolti	LIM Acquistate	Copertura Richieste	Totale finanziamenti
<b>Primaria</b> (2009-2010)	5.157	6.454	45,9	€ 12.810.600,00
<b>Primaria</b> (2010-2011)	5.221	5.796	39,8	€ 12.500.000,00
<b>Sec. di I grado</b> (2008-2009)	3.732	8.939	79,6	€ 22.320.000,00
<b>Sec. di I grado</b> (2010-2011)	3.786	8.000	79,5	€ 21.182.400,00
<b>Sec. di II grado</b> (2009-2010)	2.499	2.944	43,2	€ 5.713.400,00
<b>Sec. di II grado</b> (2010-2011)	2.420	2.981	45,1	€ 6.500.000,00

**Tabella 2**

*LIM assegnate e relativi finanziamenti (fonte: rielaborazione dati MIUR, N2)*

Si nota che il maggior investimento è rivolto alla scuola secondaria di I grado che, dati nazionali e OCSE-PISA alla mano, è notoriamente l'anello debole della nostra scuola. Se inoltre per ciascun tipo di scuola si riportassero qui gli andamenti regionali si noterebbero scostamenti delle percentuali di richiesta molto significative - anche del 30% tra regioni diverse e indipendentemente da macroaree (Nord, Centro, Sud) - che però si riassestano tra una tornata e l'altra.

#### 4.4 - Filiera formazione

L'Azione LIM assicura alle scuole assegnatarie la formazione degli insegnanti inizialmente designati ed impegnatisi ad attuare l'innovazione. L'INDIRE, rielaborando precedenti analoghe e positive macro-esperienze nazionali, imposta e gestisce lo specifico **piano nazionale di formazione** rivolto a supportarli nella progettazione e sviluppo di attività didattiche con la LIM nelle loro classi. Questa vasta e molto articolata azione formativa accompagna in parallelo le quattro fasi della assegnazione erogando sul territorio nazionale una moltitudine di corsi rivolti ai vari ordini di scuola. In sintesi:

- due tornate per le **scuole secondarie di I grado** (aa.ss. 2009/2010 e 2011/2012);
- due tornate sia per le **scuole primarie** che per le **scuole secondarie di II grado** (aa.ss. 2010/2011 e 2011/2012).

#### 4.4 a) Il modello

L'impianto generale, tipicamente "a cascata" e visualizzato in figura 7, compone e fonde flussi di attività discendenti e ascendenti che concatenano i tre livelli orizzontali (N5).

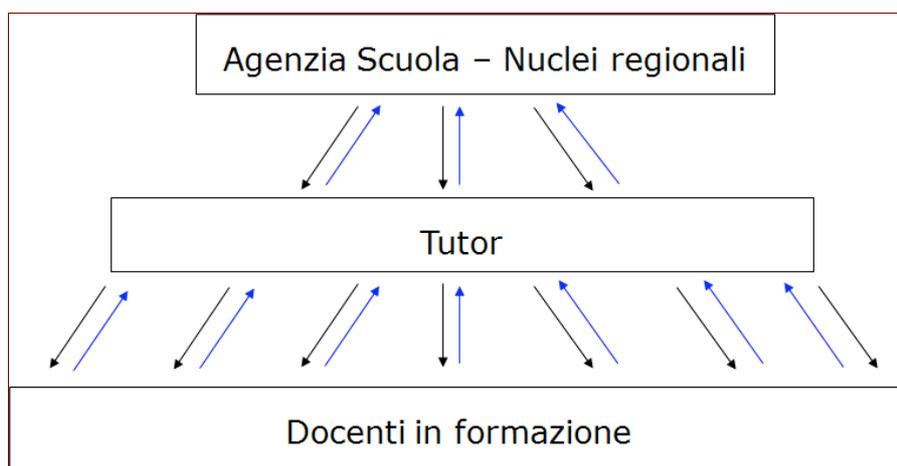


Figura 7

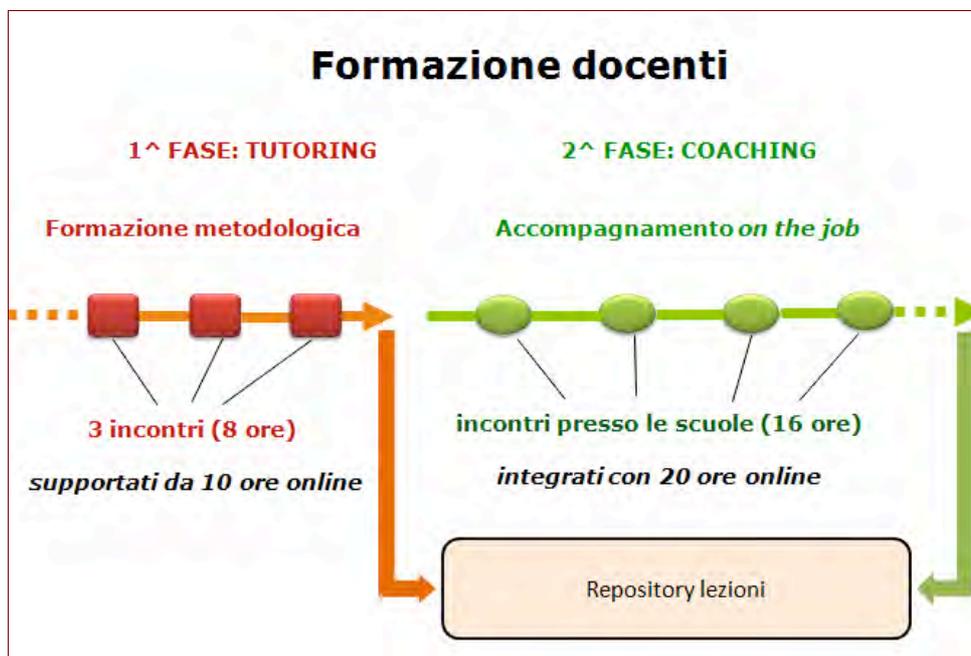
*Impianto generale: flussi e concatenazioni interne (fonte N5)*

All'inizio il livello Agenzia Scuola, alias INDIRE (N0), di Firenze cura la messa a punto del modello del singolo corso nonché la formazione nazionale dei tutor, selezionati tramite i Nuclei regionali tra insegnanti in servizio in possesso di adeguati requisiti. Quindi i Nuclei regionali, raggruppati i corsisti per aree territoriali prossimali alle sedi di servizio, affidano i corsi ai tutor e ne monitorano la gestione anche in modo da acquisire le esperienze che i corsisti vanno conducendo nelle loro classi. Queste documentazioni, raccolte per aree disciplinari, vengono capitalizzate in *repository* regionali e poi nazionali intesi come strumenti interni, dedicati al supporto del piano di formazione.

#### 4.4 b) Struttura del singolo corso

Il modello prevede due fasi con attività di *tutoring* e poi di *coaching* ciascuna attuata attraverso interventi in presenza e *on line*, giovandosi di classi virtuali appoggiate all'ambiente di formazione Edulab di INDIRE. L'articolazione delle due fasi è data in sintesi in figura 8.

Nella prima fase il tutor ha la funzione di "facilitatore": guida i corsisti per familiarizzarli all'uso qualificato della LIM nelle didattiche disciplinari e per delineare prime forme di ideazione metodologico didattica. Nella seconda fase, il *tutor-coach* supporta la sperimentazione delle Unità di Apprendimento e della relativa gestione nelle loro classi.



**Figura 8**  
**La formazione docenti: articolazione**  
delle due fasi di ogni singolo corso (fonte N4)

Come mostrato nella figura, è cura dei tutor raccogliere le esperienze che i loro corsisti attuano nelle loro classi ed è cura dell'INDIRE riaggregarle nel vasto *repository* nazionale.

#### **4.4 c) Quantificazione (N2)**

Durante l'a.s. 2009 - 2010 per le scuole secondarie di I grado, stante il grande afflusso delle richieste, si rende necessario attivare 1.203 corsi anziché i 1000 previsti e rivedere le spese per gli anni successivi; i tutor sono 521 e i docenti coinvolti nella formazione sono 29.734, quasi tutti poi variamente attivi anche nella fase di sperimentazione didattica.

Invece nell'a.s. 2010 - 2011 nei 704 corsi di formazione gestiti da 399 tutor vengono coinvolti 16.043 docenti di scuole primarie e secondarie di II grado. Pur escludendo la Campania, per la quale i corsi saranno effettuati nel corrente anno scolastico a conclusione delle operazioni di acquisto delle LIM, la revisione delle spese determina una riduzione del 40% dei docenti.

Infine nell'attuale a.s. 2011 - 2012, per la terza e quarta assegnazione di LIM che riguarda tutti e tre i livelli di scuole, potranno andare in formazione: 6000 docenti per la primaria (270 corsi); 24.000 docenti per la sec di I grado (1.000 corsi) e 6000 docenti per la sec di II grado (280 corsi).

#### 4.5 - La tenuta dell'intero processo

Un'iniziativa qualitativamente complessa con pochi attori al centro e con un target di grandi numeri distribuiti nel Paese non può non avere un grado di dispersione: l'abilità è monitorarla per contenerla. Da questo punto di vista va rilevato che le singole azioni attuate a livello centrale - strutturare gli indirizzi d'azione, amministrare ed erogare i servizi di accompagnamento - assicurano una tenuta di processo molto attenta e continua nel tempo. Si tratta di un lavoro poliennale di alta organizzazione che dal 2007/2008 all'attuale a.s. 2011/2012 procede perfezionandosi continuamente. Prova ne sia non solo che non si registrano lamentele nei massmedia generalisti sempre pronti - per regole di *news making* - a pubblicare cronache deleterie sulla scuola, ma neppure emergono critiche significative nei molti siti che osservano l'Azione LIM, vigilandola.

Certo l'intervento avrebbe sortito risultati ancora maggiori se l'Azione LIM non avesse inciampato in alcune fragilità strutturali di singole scuole. Non di tutte però.

### 5. L'impatto dell'Azione LIM nelle scuole

#### 5.1 Verso un monitoraggio

La narrazione fin qui condotta delinea il flusso dell'erogazione su ciascuna delle due filiere: ma nelle scuole? L'Azione LIM non è ancora conclusa. Non si dispone quindi di una valutazione complessiva. Vi sono però diversi elementi indicativi sui quali soffermarsi. Dall'Osservatorio delle Dotazioni Multimediali per la Didattica, o DMD, attivato sul portale SIDI nel 2010/11, si possono rilevare tipologia e consistenza delle risorse ICT utilizzate per la didattica. Inoltre sono ora in progetto modalità per disporre anche di un vero monitoraggio qualitativo capace di valutare la sostenibilità del Piano Scuola Digitale a partire da quella dell'Azione LIM.

Ci sarebbe comunque un'altra possibilità per verificare a livello nazionale gli indotti dell'Azione LIM. I rilevamenti che l'INVALSI regolarmente attua potrebbero essere valorizzati, anche a campione, per verificare se e quanto sussistano significativi scostamenti negli apprendimenti disciplinari tra le classi assegnatarie e quelle non ancora raggiunte da dotazioni.

Dalle scuole intanto arrivano segnali diversi. L'impressione generale che si avverte - interagendo con i docenti in molti Convegni nazionali e territoriali - è globalmente più che favorevole. Chi si coinvolge nelle classi vede risultati di motivazione e apprendimento soddisfacenti che accreditano un'immagine positiva dell'incidenza delle LIM nella didattica. E, galeotto il web che favorisce la diffusione delle esperienze, anche diverse scuole non assegnatarie - stime indicative dicono circa il 10% - sono incoraggiate ad attivare altri canali - EE.LL., fondi PON, donazioni, ecc. - per acquistare LIM da porre nelle classi.



Ad un esame più ravvicinato si scorge qualche maglia sfilacciata, prevedibile sui grandi numeri ovvero derivata da debolezze sistemiche: LIM installate in un laboratorio o utilizzate solo come schermo per videoproiezione, docenti che - anche per questioni di mobilità - non hanno seguito la formazione in parte o in toto, crescente riduzione dei Dirigenti scolastici per il *turnover* (i concorsi per le nuove immissioni sono in corso) e necessità di assegnare a quelli restanti in servizio una o più scuole da “reggere” temporaneamente. Contribuiscono invece a radicare e potenziare gli esiti dell’Azione LIM fattori positivi più profondi e diffusi: la convinzione dell’irrinunciabilità di attivare nuovi ambienti di apprendimento per incontrare i nostri alunni nei loro bisogni più autentici, le figure dei DS e dei Docenti che si impegnano, il quadro dell’autonomia scolastica che favorisce forme di protagonismo e la voglia di riscatto e rilancio sociale della scuola esposta a mass media che la considerano soprattutto per eventi negativi in cronaca.

## 5.2 LIM per didattiche particolari

Avvicinandosi alla variegata realtà delle scuole risalta l’efficacia della LIM per allievi con bisogni di particolare rilevanza individuale e sociale, allievi per i quali appunto vi sono fondi *ad hoc* per acquisire ulteriori attrezzature e per avviare specifiche iniziative di formazione dei docenti. In questa casistica la LIM si rivela una risorsa polivalente per alunni con casi di Disabilità o con Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA), per alunni stranieri, per gli adulti dei Centri Territoriali Permanenti (CTP), oppure per gli alunni delle Regioni del Mezzogiorno interessate dal Programma Operativo dei fondi strutturali Nazionali (PON) e regionali (POR): Basilicata, Calabria, Campania, Puglia, Sardegna e Sicilia. Dal web si scaricano iniziative di profondo impegno, individuale e non solo, ad esempio rispetto a situazioni di Disabilità e DSA in cui la LIM rivela appieno la sua versatilità sia come strumento per proporre specifiche attività. In particolare sul fronte associativo si distingue l’attività poliennale dell’ASPHI-onlus (<http://www.asphi.it/>) e della cooperativa ANASTASIS (<http://www.anastasis.it/>).

In un ambito di disabilità invece poco documentato sul web, quello dei sordi, un’esperienza topica è quella realizzata all’OPPI (Organizzazione per la Preparazione Professionale degli Insegnanti (<http://www.oppi.it/>) che presso la propria sede di Milano dal 2001 svolge corsi di area informatica in cui ogni docente è sempre affiancato dall’interprete LIS (Linguaggio Italiano dei Segni): figura 9.

A DIDAMATICA 2011/Torino viene evidenziato che l’uso della LIM realizza un ambiente di multimedialità dinamica congeniale alla loro fisionomia permettendo di ottenere risultati non immaginabili con il solito videoproiettore di slide.



**Figura 9**

*Avvio di un corso ECDL per sordi: il docente, l'interprete LIS e la LIM*

### **5.3 La certificazione ECDL e le LIM: un caso emblematico**

In questo anno scolastico sta venendo a compimento quanto previsto a Taranto nel 2008 a DIDAMATICA [26]: la valorizzazione delle LIM in parecchie scuole secondarie di II grado che all'interno di varie aree disciplinari inseriscono gli elementi di informatica previsti dalla recente riforma delle scuole secondarie di II grado. Nel 2008 questa suggestione prende forma all'interno di un progetto USR Lombardia / AICA sulle certificazioni ECDL Advanced che in diversi itinerari formativi coinvolge sia docenti di scuole secondarie di II grado sia di CTP per l'istruzione degli adulti. I partecipanti, per lo più docenti in corsi ECDL core attivati nei TC (Test Center) ECDL lombardi, si mostrano interessati alle dimostrazioni d'uso della LIM e ne apprezzano le facilitazioni significative per la didattica ECDL ( <http://scuoladigitale.cefriel.it/Certificazioni-ICT> ).

Oggi questa previsione di sta concretizzando in modo allargato per il comporsi e fondersi di due fattori ciascuno dei quali ha una sua intrinseca e consistente rilevanza:

- a. le scuole secondarie di II grado colgono molteplici risvolti connessi all'introduzione diffusa di elementi di informatica previsti dalla riforma delle superiori e ciò mette in moto un ventaglio di esperienze,
- b. le LIM entrano nelle secondarie di II grado come risorse potenzialmente fruibili per una didattica più incisiva nello spazio di tali esperienze.

**Circa a) - Elementi di Informatica negli ordinamenti della Riforma.** La Commissione che elabora le indicazioni per i nuovi curricula della Riforma riflette con lungimiranza sulla spontanea propensione dei cosiddetti "nativi digitali" che - visti più da vicino ( riquadro 1, pag 28) risultano essere giovani pseudo-tecnologici che si interessano soprattutto delle Tecnologie della Comunicazione per interagire e partecipare con forme di protagonismo soggettivo nel web 2.0. In effetti la Commissione riconosce che i nostri



studenti oggi sono persone che privilegiano il fattore “C” e disdegnano il fattore “I” (Informatica) del trinomio ICT. In questa rivista il citato articolo di O. Longo propone un’espressione felice: i nativi digitali *“manifestano un’abilità opportunistica senza pari nel piegare i dispositivi ai propri scopi, incuranti dei risvolti teorici delle elaborazioni e degli aspetti funzionali delle apparecchiature”* ([19] pag. 7 e 8). La Commissione, allora, punta a introdurre nelle scuole secondarie primi elementi culturali e operativi del “fattore I” - Informatica - rispetto ad un profilo di utente intelligente, non in una logica di indipendenza tra i fattori “I” e “C” **ma in un’ottica di integrazione dinamica** degli elementi del trinomio ICT. È questo un disegno, anzitutto culturale, che molti esperti vedono essenziale per incoraggiare i “nativi digitali” a non illudersi di poter “camminare su una gamba sola” per poi rischiare delusioni nel proseguimento degli studi e/o nei colloqui di lavoro. In questa direzione le certificazioni apportano un valore aggiunto con più componenti alle quali il riquadro 5, pag 34 propone uno sguardo.

Circa **b) Le LIM nelle certificazioni informatiche**. Le scuole secondarie di II grado con le relative assegnazioni dell’Azione LIM ricevono un set di dotazioni che si aggiungono a quelle che queste scuole avevano già autonomamente acquisito. Dati interessanti sulla numerosità di LIM si ricavano dal recente portale “La Scuola in Chiaro”, voluto dal nuovo Ministro Francesco Profumo e realizzato con il forte apporto della DGSSSI (<http://cercalatuascuola.istruzione.it/cercalatuascuola/>). Risulta che diversi Istituti di questo tipo, nella loro autonomia, si muovono per allargare le proprie dotazioni con il contributo degli EE.LL. ovvero dei fondi PON, ecc. Così nei Convegni giungono positivi segnali di incremento della fruizione di LIM come risorse per la didattica di tutte le aree disciplinari. A questo quadro appartiene anche il loro utilizzo - appunto previsto nel 2008 a Taranto - per l’apprendimento di Informatica. In una quota crescente di scuole superiori si assiste ad una corretta introduzione, nelle aree disciplinari curricolari del mattino, degli elementi di informatica previsti dalla riforma magari con complementi extracurricolari per conseguire il livello di certificazione in alcuni moduli ECDL. Su questa tematica AICA dispone di un osservatorio privilegiato. L’insieme dei TC / ECDL costituisce infatti una grande comunità interconnessa e cooperante, una specie di **distretto formativo in rete**. Dalla relativa piattaforma TECA emergono segnali precisi: le LIM diventano una risorsa asservita ai processi di regolarizzazione nell’uso consapevole del PC verso un profilo di utente intelligente. Inoltre in un percorso ECDL le LIM in classe possono essere viste come strumenti per una sua didattica più incisiva e a parità di tempo più fruttuosa e anche come “oggetti tecnologici da curiosare”. Allora la scuola accompagna oltre l’ignoto delle “scatole tecnologiche chiuse e incomprensibili” e le LIM diventano suscettibili di indagine rispetto ai principi di funzionamento e alle tecnologie di realizzazione. AICA è attenta a monitorare questi sviluppi perché è convinta che depongano a favore di una positiva e concreta integrazione tra le polyvalenze insite nelle certificazioni e le polifunzionalità delle LIM nella didattica.

## 6 - Cosa resta da fare

### 6.1 Lo sguardo si sposta

Chi è dentro ai cambiamenti spesso non li coglie nel loro divenire: vede quelli a lui più vicini. L'Azione LIM diventa un'esperienza ancor più preziosa se - diversamente da quanto accadde per il PSTD, per ForTic - da essa si estraggono non tanto statistiche sulla diffusione dei mezzi o sulla partecipazione dei docenti ai corsi quanto, piuttosto, modelli esportabili e capaci di incrementare le motivazioni e la risposta ai bisogni formativi mediante una documentata qualità d'uso delle LIM.

La collocazione nelle aule prevista dall'Azione LIM è un processo ancora in corso e non consolidato nella base- scuola. Qui il rischio di regressioni e di fenomeni di incistimento è alle porte. Se ulteriori finanziamenti - come prevedibile - saranno molto ridotti, quali priorità darsi all'interno dell'Azione LIM? Adottare politiche volte ad acquisire altre dotazioni o attivare forme lungimiranti di consolidamento dell'esistente. Alcune considerazioni ...senza LIM-iti.

### 6.2 Radicare, diffondere l'innovazione: approcci

L'innovazione non retrocede se supera il punto di non ritorno. Allora prima va fatta radicare nei "vivai dove è stata seminata" per poterla in seguito diffondere sensibilizzando chi fin dall'inizio si è tenuto in disparte. Il primo obiettivo è più semplice perché molti attori, avendo gestito l'innovazione, hanno "passato il guado" e ormai si vedono e pensano in modo diverso. Il secondo è più difficile: bisognerebbe infatti coinvolgere chi è rimasto fuori. Per diffondere l'innovazione occorre agire sulle figure che nelle scuole più contano in questa prospettiva. È più facile riuscirci a partire dalle scuole assegnatarie, soprattutto se c'è un DS che non solo crede nella positiva strumentalizzazione delle tecnologie multimediali/digitali, siano esse LIM o altro, ma soprattutto dispone di capacità riorganizzative.

Concettualmente la questione riguarda l'**auto-generazione** dell'innovazione. Essa avviene meglio se le parti, ciascuna nei propri compiti, la confermano e potenziano secondo un antico approccio clinico: rimodulare la cura man mano che il malato reagisce positivamente. Nella scuola l'auto-generazione deve legarsi a **forme di premialità** capaci di coltivare quelle **cellule staminali** che potrebbero rigenerare il tessuto in cui si trovano ad operare: all'interno di un CdC (Consiglio di Classe) i docenti che hanno seguito i corsi rispetto agli altri colleghi; in una scuola i CdC che si sono coinvolti appieno rispetto agli altri; un'intera scuola assegnataria che, mediante la LIM uguale a quella delle altre scuole del suo Punto Ordinante, diventa Polo per attivare iniziative di videoconferenza appunto con tale LIM oppure per erogare servizi di formazione verso altre scuole non assegnatarie del suo territorio, ecc.

### 6.3 - Decentrare la diffusione

Anche alcuni USR e/o UST si assumono un ruolo in questa prospettiva e curano che l'esistente, l'indotto dell'Azione LIM, non degradi. Allora concertano con i Comuni, con le Province e/o le Regioni, raggruppano scuole, organizzano eventi che sospingono verso l'emulazione e un sistema premiante. Però i tutor LIM dell'INDIRE sono pochi per assicurare da soli un'ulteriore fase di formazione nei singoli territori e non sono distaccati da scuola. Allora tali Uffici, d'intesa con INDIRE, costituiscono nuclei formati da un tutor LIM con altri docenti più maturi e già capaci di porsi come referenti di *counseling* per i loro colleghi. Sono iniziative di formazione *on the job* che in rete potrebbero avvalersi di esperienze molto variegatae per tutti i livelli scolastici se, al termine del piano di formazione docenti, l'INDIRE rendesse pubblico il *repository* nazionale finora concepito come servizio interno al piano stesso.

### 6.4 - I DS: un ruolo nell'innovazione ICT

Per incrementare le diffusioni territoriali il ruolo dei DS diventa importante. In questi cinque anni l'Azione LIM "vede" i Docenti come gli snodi da privilegiare. Il rapporto con i DS è molto ridotto: una breve sensibilizzazione in fase di partenza che peraltro molti, presi da molteplici attività, disertano. In seguito spesso, pur con lodevoli eccezioni, i DS delegano ai docenti referenti e ai loro DSGA gli adempimenti amministrativi indispensabili per non perdere l'opportunità di acquisire le dotazioni nella loro scuola. Attualmente però, in vista della fase di smorzamento dell'Azione LIM, la figura del DS diventa ancora più essenziale per estendere l'innovazione all'interno e/o all'esterno della propria scuola.

Ci si accorge che vanno valorizzati quei Dirigenti scolastici che nelle loro scuole, con capacità d'impostazione e gestione, sanno monitorarne gli sviluppi, gratificano i docenti anche promuovendo eventi territoriali e coinvolgendovi studenti e genitori. Questo orientamento è nelle cose. Il portale della citata iniziativa "Scuola in Chiaro" (<http://cercalatuascuola.istruzione.it/cercalatuascuola/>) "mette in chiaro" quali sono in uno stesso territorio le scuole che - a parità di studenti, docenti, ecc. - vanno ben oltre alle sole LIM assegnate dal MIUR e dispongono di altre e recenti attrezzature ICT in esito dell'iniziativa dei DS. Nella recente iniziativa ministeriale VALeS (Valutazione e Sviluppo Scuola), progetto che si propone di individuare criteri, strumenti e metodologie per la valutazione esterna delle scuole e dei Dirigenti scolastici, viene dato peso alla leadership degli stessi nello sviluppo dell'innovazione.

### 6.5 - Oltre l'Azione LIM, nei suoi dintorni

Questa è una problematica su cui si inizia a progettare e lavorare. L'articolo successivo considererà lo scenario che si apre attorno agli ambienti di apprendimento configurati anche con soluzioni tecnologiche individuali. Qui solo un accenno ad altre iniziative che - riferendosi molto a strumenti d'uso collettivo, come la LIM - allargano le risorse tecnologiche di questa categoria.

Da un lato si iniziano a vedere nelle scuole nuovi tipi di videoproiettori interattivi a focale ultra corta che assicurano molte prestazioni della LIM. Si basano su nuovi principi di funzionamento, vengono installati a parete e offrono prestazioni interessanti come funzionalità, manutenzione e costo.

D'altro lato sono apparsi da qualche tempo anche nelle scuole i "tavoli interattivi" finora usati soprattutto per applicazioni aziendali di rapporto con la clientela: prefigurazione di viaggi turistici, di arredamento, ecc. A prima vista possono sembrare delle LIM orizzontali ma vanno ben oltre l'individualità del rapporto uno-a-molti. In effetti il loro baricentro qualitativo è un altro: sono luoghi della logica e/o della creatività sociale. In questo senso sono usati in progetti che a partire da quella reale si accostano alla socialità virtuale.

Come mostrato in figura 10 gli alunni delle primarie, disponendosi in gruppo attorno al tavolo interattivo e condividendo la linea d'azione, possono chiamare oggetti, manipolarli, raggrupparli secondo categorie logiche, trasformarli creativamente, riadattare gli esiti e riflettere sul loro agire. Nel progetto ArdesiaTech di INDIRE, attuato in una scuola toscana, sono inseriti in un modello avanzato di classe tecnologica in cui vi sono risorse individuali (PC) e sociali (per attività di gruppo, i tavoli interattivi, e di classe, una LIM) tutte in rete tra loro e con accesso a internet <http://bricks.maieutiche.economia.unitn.it/?p=1956>.



**Figura 10**  
*Alunni cooperano in gruppo di attorno al tavolo interattivo*

## 6.6 - Il sentiero più irto: la sinergia tra competenze

Chi considera con distacco i vasti programmi innovativi che nel mondo si azzardano a gestire cambiamenti nella scuola - ormai tutti si giovano variamente di risorse ICT - è portato a farsi una domanda: perché (quasi...) tutte le innovazioni che ruotano attorno all'inserimento dei *new media* nelle classi devono essere assorbite da un disegno di "istruzione" centrato sulle discipline e sul trasferimento di contenuti che poi spesso si dimenticano?

Molto poche, in proporzione, sono le innovazioni che intenzionalmente si prefiggono di sostenere la formazione e le competenze trasversali che restano nel tempo. La scuola appare bloccata, come colpita da una sorta di cogente **colpo della strega** di tipo antropologico. In tempi lontani, all'epoca delle culture stabili fra transizioni infragenerazionali, la scuola è l'entità che deve garantire le consegne culturali e privilegiare la stabilità sociale. Resta una contraddizione: i nativi digitali, anche se si muovono agevolmente in ambienti *social web* per comunicare tra loro, sono più fragili di quanto non si pensi. Il futuro che li aspetta non è quello delle culture a variazione lenta. Sono proprio i giovani di queste generazioni che andrebbero attrezzati con quelle competenze trasversali di cui difettano. È ormai chiaro che questo sentiero, irto e stretto, può essere realizzato - anche da chi usa le LIM e con poche risorse aggiuntive - interrogando le multimedialità digitali da diversi punti di vista e coniugandole in modo *social* nelle innovazioni didattiche: riquadro 6, pag 36.

## 7 - Conclusioni... riaperture

La corsa alla LIM ha... messo in corsa l'intero sistema-scuola. Sotto sotto ci sono ragioni profonde. Una senz'altro è che la multimedialità prima che essere digitale è nell'uomo, nella sua mente e nella sua identità culturale. E la crescente familiarità con il web esprime bisogni di relazionalità degli umani. Siamo in una fase di movimento favorevole per ripensare il sistema-scuola. Da quale punto di vista provarci?

La sfida dell'innovazione della scuola italiana è complessiva, non solo tecnologica. Va assunta per attrezzare i giovani con punti fermi in modo da potersi proiettare con più sicurezza nello scenario dell'incertezza che li aspetta e chiederà loro continui riadattamenti.

Forse non conviene guardare questa trasformazione attraverso gli occhi della tecnologia: è un'evoluzione così rapida che disorienta mentre si pensa ad un immaginario futuribile già passato remoto. Il *cloud computing* ad esempio, sta introducendo soluzioni e modelli innovativi per l'elaborazione e memorizzazione delle informazioni con conseguenze ancora da esplorare. Forse anche per la scuola.

Ci si accorge che così si perde il punto di vista più generale: si mette la tecnologia davanti all'uomo. E al suo bisogno di cultura come specchio per narrarsi, indagarsi, capirsi mentre si indaga e capisce il mondo. La cultura è



narrazione. Questo è quanto accade nell'intera storia dell'uomo. A ben vedere è quanto anche la scuola ripropone a chi cresce. La didattica è relazione tra narranti che co-costruiscono nuove storie e identità formate per l'avvenire. Nessuna meraviglia quindi se i luoghi deputati alla formazione diventano luoghi della costruzione identitaria che si avvalgono di risorse capaci di incontrare l'immaginazione e favorire l'autonomia.

Dopo Gutenberg, nella scuola di massa si spiegava e la "testa era chinata sul libro": così si cresceva. Si affinava gradualmente la capacità di interagire con la complessità simbolico/ricostruttiva del testo e si formava la criticità; in parallelo aumentava il rispetto per una cultura legittimata da una specie di *ipse dixit* e intanto si insinuava una sorta di apprezzamento, di trasporto e di emulazione verso quel tipo di produttività autorevole. Nel web 2.0 e in quelli a venire, il web delle cose e il web delle cose-persone, quel tipo di *ipse dixit* si scardina. Va allora rafforzata la capacità di esprimere un giudizio sul sapere. Da consumatori del sapere a produttori del sapere: è un salto di paradigma. E la cittadinanza digitale non può iniziare d'un tratto, quando si esce da scuola. Verso i *new media* vanno assunte responsabilità e criticità, non solo una generica capacità di manipolazione.

Ma, per quanto corretti, i discorsi sublimanti sviano. L'Italia non dispone di materie prime. La nostra è un'economia di trasformazione. La formazione di un capitale umano capace di creare valore aggiunto è essenziale. La cifra migliore della nostra storica identità socio-culturale è la creatività.

Un domani tante innovazioni scolastiche che oggi appaiono molto grandi forse sembreranno inizi di un percorso capace di cambiare le consegne alla scuola senza perdere le migliori eredità delle culture precedenti. La scuola Gutenberg è finita.

**Ma non è finita la scuola.**

### Riquadro 1 - Nativi digitali o persone giovani pseudo tecnologiche?

Nativi Digitali? Genericamente si dice che si sprofondano in modo spontaneo e ingenuo nei linguaggi multimediali/digitali e nei loro modi esplorativi, esperienziali, dinamici, *multitasking*. Attenzione: questi sono modi importanti perché li aprono a tipi di operazioni che useranno nel loro futuro. Però non sono tutto ciò che servirà loro. È vero che convivono con il social web. Però agiscono con attività essenzialmente finalizzate a comunicare tra loro. Non lo usano con l'obiettivo di manipolare le informazioni per costruire conoscenza. Visti più da vicino, sono abilissimi nell'uso di certi dispositivi e programmi, ma "galleggiano", fanno *surfing* nella rete. I giovani di quell'età, come si suol dire, sono più **consum-attori** che attori e costruttori. Con alti rischi. Sono i giovani che, muovendosi freneticamente tra i "malefici" bottoni (mi piace/non mi piace), mandano in **esilio la parola**. L'eccesso di comunicazione tecnologica si sostituisce ad un processo di strutturazione di sé, al guadagnare forme più articolate di autonomia e sicurezza.

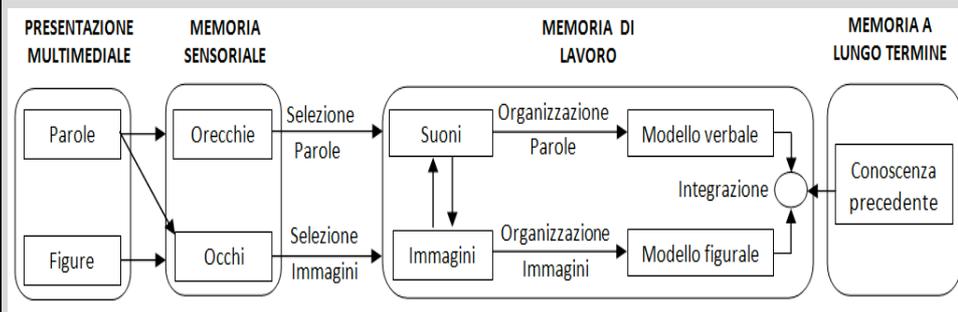
E sono combattuti, avvertono un limite: l'accessibilità estremizzata non completa la loro esperienza umana. Il social network diventa uno scaccia-solitudine che nutre ma non può saziare, anzi risucchia il tempo per strutturare la propria individualità. Quel **tempo** per se stesso, e per pensare al proprio futuro, il nostro giovane forse l'ha perduto più di quanto da sempre i giovani lo allontanano. Anzi, l'ha **mandato in esilio**: "è sempre connesso" ...al presente. Si genera così un mondo attorno a lui che gli sembra aperto. Peccato che l'adulto non lo aiuti ad aprirlo davvero e a rielaborarlo, a fargli vivere la storia della sua crescita.

Nei vari paesi si avverte che il loro bisogno di andare verso un nuovo scenario tecnologico in questo modo parziale e un po' restrittivo, in cui la scuola spesso non svolge il suo ruolo, sta facendo pagare un prezzo alla cultura: le capacità di costruire conoscenze e competenze in modo riflessivo si affievoliscono nei paesi occidentali e crescono in quelli emergenti. Inoltre lo stesso **Digital Divide non diminuisce ma aumenta** [25]. Tutto deriva da una "bolla mediatica" molto pericolosa: il giovane "dipinto" come sapientone tecnologico non è portato a sapere di più.

Rispetto ai primi anni 2000 - quando il mondo culturale fu toccato dalle prime due "grida" di M. Prensky, [21, 22] - la contrapposizione "Digital Native, Digital Immigrant" ora è ri-considerata in una prospettiva più distaccata. È vista come una radicalizzazione che ha avuto il pregio di avviare un dibattito che andava affrontato e il difetto, involontario, di innescare cronache mediatiche molto superficiali e deleterie, soprattutto per la scuola. Un ripensamento profondo e articolato è tuttora in corso. Per quanto riguarda il lato immigrati digitali, già nel 2007 il contributo di H. Jechins, come annuncia il suo stesso titolo "Reconsidering Digital Immigrant" [17], suggerisce che gli "immigrati" stanno migrando nel web 2.0 con una profondità culturale e attrezzatura riflessiva che li aiuta non poco. L'autore nel libro "Cultura convergente" riporta altri notevoli contributi [18]. Sul lato "Digital Native" dalla metà degli anni 2000 in avanti sono usciti rapporti internazionali che colgono varie caratteristiche dei giovani e oggi anche in italiano vi sono pubblicazioni articolate, che mettono in luce anche i cambiamenti neurofisiologici [11]. Lo stesso M. Prensky nel 2010 ha ripensato non poco il tutto [23].

Per il formatore è comunque essenziale rivolgere uno sguardo molto più ampio alla tematica dell'identità di questi giovani, altrimenti la sua azione rischia di essere impoverita da immagini parziali, fuorvianti. Vanno guardate le caratteristiche proprie del giovane nel suo sviluppo evolutivo e non solo le sue caratteristiche

(atteggiamenti, comportamenti, capacità) che emergono nei dintorni di alcune specifiche tecnologie. Occorre non rimuovere gli invarianti dell'uomo, ovvero l'humus dove si è potuto alimentare il fenomeno "propensione per quel suo vivere nel *social web*". In ogni epoca apprendimento esperienziale e peso dell'immagine al suo interno derivano da certi bisogni basilici di un soggetto in crescita. Si pensi alla teoria del doppio codice elaborata dal 1971 al 1986 da A. Paivio [24/a; 24/b], agli studi degli anni '90 di R. Mayer sull'apprendimento multimediale (24/c). In proposito, traiamo da una recente tesi di laurea sulle LIM per le difficoltà di apprendimento - svolta in modo sensibile e approfondito, veramente di alto livello, dal dott. A. Scotti alla Facoltà Psicologia della Cattolica di Milano - lo schema di figura.



**Apprendimento multimediale: flusso informazioni in doppio codice nell'apparato cognitivo**

La teoria di R. Mayer, maturata negli anni '90, evidenzia che le informazioni visive e uditive sensoriali ricevute "viaggiano" nella nostra mente in due canali differenti - ciascuno dei quali, pena il sovraccarico, non può caricarsi di troppe informazioni - e che la multimedialità è tanto più efficace quanto più la ri-elaborazione che ne segue è attiva e consente la costruzione di una rappresentazione mentale del materiale [24/d, pag.60]. Tutto ciò è fondamentale per l'apprendimento, qualunque sia il setting in cui lo stesso avviene.

Si riesce allora a superare una travisazione: le multimedialità digitali non sono un indotto delle tecnologie, derivano da bisogni che corrispondono a facoltà naturali, fisiologiche anche nel giovane. Allora portare in classe *setting* multimediali, come la LIM ma non solo, può diventare una mossa da cui ri-partire accortamente per restituire al giovane pseudo-tecnologico un'idea positiva di sé, consolidando la sua autonomia e la sua sicurezza. Molto interessante, e da considerare con uno sguardo didattico che permette di trarre spunti significativi, è inoltre un recente testo di F. Antinucci che fa riflettere sull'evolvere dei rapporti parola e immagine nel cammino non lineare, con corsi e ricorsi della storia, che passa dalle culture del "faccia a faccia" a quelle in cui gli interlocutori sono lontani o virtuali [2].

## Riquadro 2 - LIM: “Carneade chi era costui?”

**Struttura e funzioni.** Come mostrato in figura, la LIM è una periferica di una stazione digitale multimediale che è connessa sia al proiettore che al PC dotato del relativo sw proprietario. Ciò permette all'utente di operare sullo schermo sensibile al *touch*, mediante una penna o il dito (equivalenti al *mouse*), per scrivere, disegnare, colorare, prelevare oggetti dalle librerie didattiche, modificarli con le operazioni tipiche del PC: *drag and drop*, *hide and reveal*, *matching*, ecc. Il docente può aumentare i canali comunicativi e attivare interazioni sociali, partecipative e flessibili realizzando un ambiente di apprendimento interattivo che vede gli studenti molto più coinvolti nella costruzione delle conoscenze e competenze. Inoltre qualsiasi LIM deve essere “neutra” rispetto alle metodologie didattiche e presentarsi come uno strumento polifunzionale che, disponendo di librerie didattiche che sono un vero punto di forza, (co)risponda a tutto il **desiderabile didattico**: di tutti i tipi di docenti, di tutte le materie e di tutti i livelli scolastici.



*La LIM: una stazione didattica digitale multimediale*

La dotazione della LIM può essere completata da vari accessori - tavolette grafiche usabili dai banchi, telecomandi, risponditori interattivi - che aumentano la partecipazione e il coinvolgimento della classe. Inoltre connettendo la stazione digitale LIM alla rete si **visualizzano video e animazioni ovvero si naviga on-line**.

**Esilio o ritorno in patria?** Dal 1985 al 1995 l'idea prevalente per modernizzare la scuola è di “informatizzarla”, ovvero portare dentro ai laboratori i PC, oggetti-tipo dell'informatizzazione esterna e di fatto allora estranei alla cultura e alla mentalità scolastica. All'epoca pochi docenti vi accompagnano le classi saltuariamente, per poche ore la settimana, e l'attività è centrata sulla programmazione algoritmica e/o l'uso di procedure. Dal 1995 al 2000 ecco una fase intermedia: far entrare i PC nelle aule. Lo slogan del PSTD (Programma di Sviluppo delle Tecnologie Didattiche) 1997/2000 è “un computer sul banco”: portiamoli nelle aule come risorse per le didattiche disciplinari. Gli oggetti consueti - le lavagne d'ardesia - di fatto vengono in qualche modo surclassate, vien da dire... “esiliate”. In parallelo però nella ricerca e nell'università si avverte che sta maturando la strategia opposta: digitalizzare gli oggetti-tipo interni. E perché no, la vecchia lavagna d'ardesia! Il luogo principe della scuola per la comunicazione: ma quale? Già un tempo quella lavagna era usata per “irradiare uno a molti” e/o per “cooperare ciascuno con tutti”.



A ben vedere, la LIM è una specie di trasfigurazione, un “ritorno in patria” della lavagna d’ardesia, però con un ritorno al futuro, fisico e psicologico: essa diventa un (macro)PC collaborativo di classe. Di fronte ad una LIM il docente la riconosce come oggetto del proprio mondo! L’apprensione diventa desiderio. La strategia di continuità in avanti, insita nelle LIM, è di rimettere il mezzo all’intelligenza e alla sensibilità degli utilizzatori. Il mezzo è il messaggio, diceva Mac Luhan.

La “LIM collocata in classe” coinvolge il docente in prima persona. Egli si trova in un ambiente che gli facilita la riconsiderazione e l’arricchimento della (sua) didattica e, dopo una (sua) fase di decollo, può ri-prendere coraggio e alzarsi in volo. Poco ci vuole per accorgersi che la LIM non è uno spazio, è una modifica radicale dello spazio/tempo di lavoro. Le LIM, come il PC di cui sono periferiche, sono amplificatori ed estensori della (sua) ideazione: sono protesi della (sua) mente progettuale: la riossigenano verso un rilancio professionale rivolto ad incontrare la generazione **NMLs**. E oggi l’insegnante dispone non solo di singole esperienze nel web ma di manuali strutturati e di libri di approfondimento che lo aiutano [5, 13].

Inoltre egli sa che il sw della LIM, reso fruibile in tutta la scuola dal fornitore e installabile su altri PC, permette di avere sui loro monitor una “piccola LIM”. Ciò consente all’insegnante di suddividere un’attività didattica in parti da attribuire a gruppi di alunni che le sviluppano su portatili così riconfigurati e connessi al web o attribuire assegnare “nuovi” e analoghi compiti a casa. Questa impostazione fa vivere agli alunni lo stare molto più volentieri in un “casa-scuola” multimediale/digitale, fa percepire che ci si muove in uno spazio di elaborazione collaborativo in cui si co-costruisce anche connettendosi in rete.

E ancora, poiché l’ambiente della LIM è digitale, si può conservare tutta la sequenza delle operazioni che compongono una qualunque attività didattica favorendo la **conservazione della “storia” di un processo formativo** per modificare l’azione didattica ma anche per rivederla altrove. Le lezioni veicolate sul sito della scuola facilitano il lavoro a casa. Inoltre le LIM - per la semplicità con cui consentono di tracciare la costruzione della conoscenza - sembrano “fatte apposta” per facilitare la concreta rivisitazione dei percorsi di apprendimento che risultano così “oggettivati” e diventano materiale di discussione, riflessione e riorganizzazione. Permettono di iniziare un percorso per processare il pensare in modo consapevole. La **metacognizione** smette di essere una “parola”, una frontiera auspicata e chissà quanto difficile: diviene tangibile, in mano agli studenti, nel loro interesse [3]. Si dà così dignità non solo a costruire conoscenze e competenze ma a ricercare le modalità più efficaci per gestire tali costruzioni.

Infine, la LIM è un attrezzo in qualche modo “ideale” per contribuire al successo scolastico degli alunni. Infatti in aula tale strumento induce situazioni di spontaneità che favoriscono un clima relazionale di ascolto e di dialogo che propizia l’apprendimento e aiuta a superare certi blocchi di stress/ansia delle interrogazioni. Questa via, poco valorizzata nella pubblicistica e nei corsi di formazione, consentirebbe agli insegnanti di aiutare in itinere gli studenti nel rivedere e superare errori commessi e confermare le buone pratiche - facendo così una valutazione rivolta a favorire l’apprendimento - e permette agli studenti di dare migliori performance e ottenere valutazioni più alte [15].

**Cenni storici.** Nel 1990, al Xerox PARC di Palo Alto, California, si realizza una specie di Lavagna Digitale per uso ufficio da usare per meeting di piccoli gruppi e tavole rotonde. Nel 1991 la Smart Technologies sviluppa una grande Lavagna Digitale che funziona a cristalli liquidi LCD. Nel 1992 Intel si interessa all’idea. Intuita la portata dello strumento, le ricerche si intensificano. A fine anni ’90, si sente che dietro l’angolo arriva ben altro. Nascono le vere LIM che, pur riferendosi a principi fisici diversi, concretizzano lo schema di figura 1. In Italia, al Polo Universitario di



Cremona, nel 1998 il prof. G. Degli Antoni assegna tesi di laurea in questi spazi. Nel 1999 in Cattolica, per un tirocinio post-laurea di psicologia cognitiva - in cui tenere gli occhi aperti su queste frontiere e assegnato dal prof. A. Antonietti - conosciamo le vere LIM, tra le prime che entrano in Italia.

**Le tecnologie, accenni.** Dal punto di vista dell'utente le LIM sono abbastanza simili tra loro. Il modo di rilevare il *touch*, il contatto tra lo schermo reso potenzialmente sensibile e il *mouse*, le distingue però in più categorie. I principi di funzionamento più utilizzati per lo schermo sono l'**elettromagnetico**, il **resistivo-capacitivo** e **quello del rilevamento della posizione mediante triangolazione ottica ad infrarosso o laser**. Il *touch* può essere generato con idonei pennarelli contenenti un "transponder" che, come nel GPS, dà segnali di localizzazione, oppure toccando la lavagna con le dita e variando parametri resistivo-capacitivi. Le diverse tecnologie influiscono sui parametri di lavoro: **risoluzione, precisione delle annotazioni, velocità di traccia, resistenza dello schermo agli urti**. In bibliografia sono date fonti di approfondimento [8,14].

**La LIM nella scuola del mondo.** Nella Comunità Europea per primo il Galles nel 2003 avvia l'inserimento di 4000 IWB. Sempre in Inghilterra nel 2004 parte il *Whiteboard Project*, un intervento a carattere nazionale guidato dal BECTA (N X), con l'intento di elevare progressivamente a 100.000 le IWB nelle scuole inglesi arrivando nel 2010 ad una discreta distribuzione nelle aule. La sua organica articolazione attua la formazione docenti, la distribuzione di materiali didattici appoggiata ad un sito ad accesso libero, la creazione di reti di scuole e sistematiche valutazioni in itinere. I risultati dell'innovazione sono seguiti con varie forme di monitoraggio mentre studi sistematici evidenziano esiti più positivi nell'apprendimento laddove i docenti, opportunamente formati e professionalmente coinvolti nelle sperimentazioni, dispongono di servizi continui e materiali articolati. A livello mondiale analoghe iniziative si avviano in altri paesi [6, 8].

### Riquadro 3 - Scuola italiana: dati, innervature

Il nostro sistema-scuola è descrivibile mediante i suoi dati quantitativi e la sua configurazione amministrativa.

Circa i dati quantitativi un riepilogo dell'anno scolastico 2009/10 si ricava dalla figura.

Riepilogo dati sulla scuola Anno scolastico 2009/10	Scuola dell'infanzia	Scuola primaria	Scuola secondaria di I grado	Scuola secondaria di II grado	Totale
SCUOLE	13.607	15.941	7.151	5.203	41.902
BAMBINI E ALUNNI	1.007.108	2.578.650	1.670.117	2.548.836	7.804.711
SEZIONI E CLASSI	42.686	135.411	77.425	115.189	370.711

Tabella dati base (fonte MIUR - Ufficio Statistica della DGSSSI)

Gli scarsi margini di manovra per le relative politiche generali tipo "vertice-base" si deducono dal Bilancio dello Stato che da molti anni imputa al MIUR circa il 95 % delle risorse finanziarie complessive per le spese correnti, principalmente stipendi per il personale scolastico, marginalizzando quindi la possibilità di investire in innovazione (N5).

Circa la configurazione strutturale, il quadro dell'Autonomia Scolastica introduce negli Istituti scolastici forme di flessibilità basate sia su iniziative di autocontrollo e arricchimento dei servizi erogati sia sulle maggiori interazioni con il proprio territorio e in particolare con le famiglie e gli EE.LL.

Al termine di un lungo e travagliato periodo di gestazione, iniziato nel 1990 e volto al decentramento della Pubblica Amministrazione, con il DPR 275/99 viene emanato il Regolamento in materia di Autonomia delle istituzioni scolastiche che avvia una ristrutturazione profonda del loro contesto scolastico, in realtà non ancora completata e neppure ben visibile a chi è fuori dalla scuola. Due sono i tratti salienti:

a) **una nuova architettura amministrativa esterna** con la costituzione degli Uffici Scolastici Regionali (USR), incluse le Direzioni Generali prima "appannaggio" del solo MIUR, Uffici che dal punto di vista finanziario sono unità previsionali di base e coordinatori primari della spesa, prima amministrata dai Provveditorati agli Studi delle varie province, ora chiamati Uffici Scolastici Territoriali (UST);

b) **una diversa configurazione interna:** ciascun Istituto acquista forme di autonomia didattica, organizzativa, di ricerca, sperimentazione e sviluppo con possibilità di attivare accordi di rete o aderire ad essi per il raggiungimento di molteplici attività istituzionali, ad esempio per facilitare l'acquisto di beni e servizi, opportunità questa, come poi si vedrà, utilizzata anche nell'Azione LIM con diversi vantaggi

#### Riquadro 4 - Piano Scuola Digitale: le Azioni

All'interno del Sistema-Scuola, dal 2007 in avanti il Piano inizia ad articolarsi in due azioni entrambe indirizzate a tutti i livelli scolastici: l'Azione LIM - con uno sviluppo operativo dal 2008 a tutt'oggi - prevede una diffusione di tipo orizzontale, a pioggia, che mette a disposizione della maggioranza delle scuole pochi fondi per dotarle di tali strumenti, con relativo piano di formazione, e l'Azione Cl@ssi 2.0 - attiva dal 2009 a tutt'oggi - che, mediante bandi e selezioni a livello nazionale, assegna molti fondi a poche scuole vincitrici che vanno finalizzati esclusivamente a modificare il *setting* d'aula di una sola classe implementandolo di attrezzature 2.0. Nel 2011 si aggiunge il "Patto per la Scuol@ 2.0" che coinvolge pochissime scuole vincitrici per verificare l'efficacia della estensione a tutte le classi di forme di didattica attuata in ambienti di apprendimento 2.0 con le conseguenti, non irrisionarie, modifiche dell'intera organizzazione-gestione di ciascun Istituto interessato.

Verso l'esterno, invece, l'iniziativa "Editoria Digitale" - attuata recentemente in collaborazione con INDIRE e con 20 istituti scolastici, ripartiti tra i vari ordini e gradi di scuola - tende a stimolare il mondo dell'editoria scolastica verso la produzione di prototipi di edizioni scolastiche digitali attraverso il Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione (MEPA).

Nel Piano Scuola Digitale confluiscono altre due azioni di minor consistenza però di alto significato sociale. HSH (Hospital School Home) è il progetto che valorizza risorse ICT per assicurare il diritto allo studio dell'alunno in ospedale, in day hospital o in terapia domiciliare. Simmetrico è il progetto @urora (@usilio per il Recupero, l'Orientamento e il Reinserimento degli Adolescenti) che intende garantire diritto all'istruzione dei minori presenti nel circuito penale, per i quali l'interazione ICT costituisce un'opportunità di partecipazione e di emancipazione sociale.

Infine il MIUR accoglie l'intervento della Fondazione Agnelli e della Fondazione per la Scuola della Compagnia di S. Paolo per una valutazione indipendente in particolare dell'Azione Cl@ssi 2.0, come si vedrà nel prossimo articolo.

#### Riquadro 5 - Certificazioni: i perché

Le scuole stanno riflettendo sull'importanza delle certificazioni nei percorsi curricolari, siano esse di lingue o di informatica. È un approccio in cui sono insiti tre livelli di valore aggiunto.

**La valenza culturale.** Come una buona certificazione di lingue non mira certo ad un buon "parlato" senza integrare nel suo percorso i minimi grammaticali della "macchina linguistica", così nell'ECDL - pur privilegiando la competenza operativa di base a livello utente - qualche cenno alla "macchina elaboratore" e all'interazione uomo-macchina non può mancare. Inoltre, nel caso della attuazione di tali certificazioni in sede curricolare, si aprono importanti risvolti propriamente culturali. Ad esempio, circa il Foglio Elettronico, nella matematica si può vederlo come una tabella che invita all'economia mentale e all'organizzazione del lavoro con notevoli implicazioni di tipo culturale e formativo. Dal considerarlo solo una pagina quadrettata animata si passa a far riconoscere la struttura algebrica dei legami tra



una cella ed un'altra. E poi a concepirlo come un ambiente per classi di problemi risolvibili e modellizzabili, anche con interfacce grafiche, verso la gestione della "casualità" e la simulazione di eventi reali o la realizzazione di strategie ottimali. Si apre una prospettiva di matematizzazione della realtà e di introduzione di quegli atteggiamenti di *Problem Solving* che nelle prove OCSE-PISA tanto difettano ai nostri studenti.

**L'incremento di sicurezza.** Per sua natura un serio percorso certificativo di lingue o d'informatica conduce ad un importante esito soggettivo e personale. Non c'è solo l'attestato, che è il risvolto oggettivo/sociale della conquista dell'insieme delle relative competenze. Al termine, un simile percorso di certificazione consegna al soggetto la consapevolezza della propria autonomia, incrementa l'autostima, gli dà una sicurezza in più.

**L'impronta formativa.** In itinere le certificazioni di informatica propongono percorsi progressivi e organizzati in cui si costruisce non per imitazione ma "rendendosi conto". C'è un accompagnamento metodologico, non solo contenutistico. Ancor prima di diventare interiorizzate, le certificazioni fanno capire perché le concatenazioni sono così. Sono processi del conquistare comprendendo. Conducono altrove rispetto all'atteggiamento del tipico *surfing* giovanile: ad organizzarsi, a regolarizzare, ad autocontrollarsi. Contribuiscono ad una formazione più equilibrata.

La buona scuola non è miope. Chi cura la formazione giovanile si rende conto che l'inserimento di valide certificazioni di lingue e di informatica **non è solo un investimento per il futuro** dei propri studenti. Sa che costituiscono **una solida leva anche per il presente**: accompagna, stabilizza, rafforza. Le certificazioni sono sfide costruttive: come un buon percorso sportivo, tanto sono strutturate quanto sono strutturanti. Si iscrivono in un'etica della responsabilità e del rigore.

A ben vedere c'è dell'altro: tutti i percorsi di certificazione validi conducono ad assumere modalità prestazionali che poi nell'uso si confermano, si fissano, non richiedono più "un pensare". Quando diventano quasi degli automatismi interiorizzati - nel parlato linguistico e nel rapporto con procedure - diventano **un agire non disturbante, neutro**: il soggetto parla "straniero" e usa il PC concentrandosi sul vero scopo del suo lavoro. Diventa più produttivo.

In particolare con la certificazione informatica ECDL, che corrisponde a standard europei continuamente aggiornati, il cosiddetto "nativo digitale" scopre qualcosa al di là del **multitasking esplorativo**, quello che gli risulta spontaneo e che pure è importante che egli coltivi per il suo futuro in un web dove si co-costruiscono rapporti dal basso mediante le continue interazioni che lo implicano. Questo giovane pseudo tecnologico, in esito di un buon corso ECDL, si rende conto che c'è un **multitasking consapevole**: in ogni momento può fermarsi e valutare se nel dominio delle utilities di cui dispone vi sono altre vie per raggiungere meglio il suo scopo. Ad es., "perché fare una tabella con il FE quando magari è meglio farla subito nell'elaboratore testi?" Anche a livello di utenza di soglia, le competenze informatiche, come quelle linguistiche, sono, per così dire, "multistrato": si tratta di esprimere in modi flessibili, riflessivi e dominati il proprio pensare, rappresentare e costruire modelli per interagire con la realtà.

### Riquadro 6 - Le multimedialità: diversità, equilibri

In generale se nel suo CdC un insegnante propone di condividere attenzioni e azioni al “metodo di studio” viene richiamato dai colleghi: “dobbiamo interessarci di finire il programma”. Nell'impostazione dei macro-progetti nazionali si sa che uno spostamento netto verso il territorio dell'imparare ad imparare esporrebbe l'innovazione al rigetto: accontentiamoci di asservire i *new media* alle discipline.

Nulla vieta però che i linguaggi e le risorse delle multimedialità digitali siano asservite a disegni misti, sia di istruzione che di formazione. La strada degli equilibri ha analogie con ciò che è avvenuto nella scuola del linguaggio verbale e testuale. Esplorando concettualmente il rapporto linguaggi della multimedialità/didattica si nota che, non diversamente da quello verbale, essi possono prestarsi a tre tipi di finalizzazioni sui quali impegnare l'attenzione della classe. Tali linguaggi possono infatti essere usati per far lavorare, in presenza e on line, gruppi di studenti:

- a) sul “cosa”, un certo **oggetto culturale**, raccogliendo apporti da fonti diverse (libri, web, ecc.) così da costruire e apprezzare la conoscenza (costruzione delle nozioni portanti di una disciplina),
- b) sul “**come fa una disciplina ad avanzare**”, così da rendersi conto che ciascuna disciplina cresce mediante regolarità procedurali (identificazione delle metodologie che la legittimano),
- b) su “**quali azioni faccio io per imparare**”, in modo da far emergere l'insieme delle procedure cognitive del soggetto (appropriazione delle capacità di autoregolazione nell'apprendere).

In didattica queste tre diverse finalizzazioni delle multimedialità digitali sono tutte e tre importanti – tutte e tre ineludibili - come lo erano della didattica verbale. E la LIM può essere valorizzata per perseguirle, tutte. In particolare, come in figura, esperienze poliennali mostrano che la terza finalizzazione può essere realizzata in modo semplice e proficuo.



**Storytelling:** predisporre materiali da discutere



Mediante opportune forme di *storytelling* si producono semplici clip che in seguito diventano il punto di partenza di percorsi che, facendo rivedere ai soggetti ciò che loro stessi hanno fatto, aprono a discussioni di gruppo che, con opportuni approcci e protocolli di **metacognizione multimediale**, fanno riflettere sulle azioni del costruire conoscenza e mirano ad impadronirsi consapevolmente di capacità di autoregolazione [4]. È vero che è “saltato il banco” con la carta, la penna, il libro. Però con semplici strumenti si può **rallentare il tempo del *multitasking* esplorativo** dei giovani studenti percorrendo la via delle autobiografie cognitive e li si accompagna a conquistare autonomie e sicurezze. Per un tipo di studente che fa fatica a concentrarsi, il riuscire invece a rallentare il tempo e a far mente locale sul proprio agire è una conquista notevole, è uscire dal momentaneismo e arrivare a narrare “come ero” quando imparavo in classi precedenti, “come sono” adesso in questa classe e a immaginare “come sarò” ovvero come potrei diventare capace di apprendere in futuri percorsi scolastici. Sente che la scuola lo accompagna e pensandosi un soggetto in divenire: più facilmente si mette in gioco, diventa protagonista del suo cambiamento. [16].

## Note

N0 - Avvertenza. Nella pubblicistica specializzata si trovano diverse dizioni per riferirsi all'Istituto di Firenze che oggi è l'organismo istituzionale per l'accompagnamento formativo e lo sviluppo di ricerche sull'innovazione tecnologica nelle scuole. A partire dalla BDP (Biblioteca di Documentazione Pedagogica) degli anni '90, l'Istituto dal 2000 in avanti si trasforma appunto in INDIRE (Istituto Nazionale di Documentazione per l'Innovazione e la Ricerca Educativa). Nel 2007 la Legge riconfigura la finalità dell'Istituto ponendolo come agenzia di supporto allo sviluppo dell'autonomia scolastica e il suo nome quindi diventa ANSAS (Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell'Autonomia Scolastica), che spesso è indicata come Agenzia Scuola. Prossimamente è previsto il ritorno al nome INDIRE. Per evitare al lettore disagio nei continui passaggi tra acronimi diversi in questo contributo verrà usato il termine INDIRE che peraltro è tuttora quello del suo sito <http://www.indire.it/>

N1 - I materiali di tale Convegno del 2006 sono tuttora significativi non solo perché tematizzano alcune attenzioni molto avanzate all'epoca presenti a livello mondiale ma perché sono contributi da cui dipartono implicazioni interessanti che si trasferiscono nel Piano "Scuola Digitale"; <http://www.indire.it/convegno/remediarelascuola/programmaB.html>).

N2 - Nell'elaborazione di questo e del successivo paragrafo 4 si è tenuto conto della pubblicazione – molto significativa e documentata, veramente di alto livello - che il MIUR ha dedicato all'Azione LIM del Piano Nazionale "Scuola Digitale"; alla stessa si rinvia per ulteriori approfondimenti; "Annali della Pubblica Istruzione", n° 2, Firenze, Le Monnier, Novembre 2011.

N3 - All'inizio del 2007 il MIUR promuove il Piano per l'Innovazione Digitale nella Scuola per potenziare la didattica in classe disponendo di un finanziamento complessivo triennale pari a € 90 milioni assegnato dalla Legge n. 296 del 27 Dicembre 2006 (Legge Finanziaria 2007) che all'art. 1, comma 633, recita: *"Per gli anni 2007, 2008 e 2009, è autorizzata la spesa di 30 milioni di euro, da iscrivere nello stato di previsione del Ministero della pubblica istruzione, con lo scopo di dotare le scuole di ogni ordine e grado delle innovazioni tecnologiche necessarie al migliore supporto delle attività didattiche"*. La stessa fonte legislativa, con il comma 634, prevede ulteriori finanziamenti pari a € 19 milioni per l'e.f. 2010 destinati al piano di diffusione delle LIM.

N4 - In Gran Bretagna il BECTA è l'ente nazionale per le nuove tecnologie e l'innovazione didattica del Regno Unito, analogo all'INDIRE, che ha compiti di supporto ai relativi progetti innovativi nelle scuole inglesi. Però, essendo finanziato in modo più stabile, elabora rapporti e fornisce anche servizi di valutazione in progress dell'andamento dei progetti poliennali ([www.becta.org/](http://www.becta.org/)).

N5 - I contenuti dei paragrafi 4.4 a) e 4.4 b) rielaborano i *"Materiali del Seminario di formazione tutor per il Piano Nazionale di diffusione delle LIM"*, INDIRE, Montecatini, 13-15 dicembre 2010 mentre le figure sono estrapolate

dal “*Il Modello di formazione*” che L. Tosi ha reso cortesemente disponibile per questo articolo.

N6 - Dalla Legge 12 novembre 2011, n. 184, Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2012 e bilancio pluriennale per il triennio 2012/2014 (pubblicata su S.O. n. 234/L alla G. U. Serie generale n. 265 del 14 novembre 2011) e in particolare dalla tabella n. 7 dello stato di previsione del MIUR si ha che la “Missione Istruzione scolastica” viene finanziata nel 2012 con € 40.954.956.097. Inoltre dalla ripartizione nei diversi programmi si estrapola che, tolte le spese correnti e i costi di struttura, per le spese di investimento orientativamente resta meno del 5% della cifra complessiva.

## Bibliografia

[1] Antinucci F.; *La scuola si è rotta. Perché cambiano i modi di apprendere*; Laterza, Bari, 2001

[2] Antinucci F.; *Parola e Immagine. Storia di due tecnologie*; Laterza, Bari, 2011

[3] Antonietti A., Rota S.; *Raccontare l'apprendimento*; Cortina, Milano, 2004

[4] Antonietti A.; *Cl@sse 2.0. Il ruolo della riflessione meta cognitiva*; rivista digitale BRICKS, n° 3, Dicembre 2011;  
<http://bricks.maieutiche.economia.unitn.it/?p=1941>

[5] Baldascino R.; *LIM. Ambienti Integrati di Apprendimento. Costruire contesti per sviluppare competenze*; Tecnodid, Napoli, 2011

[6] Barca D.; *La classe che verrà*; *Rassegna Dell'Istruzione*; Anno LXII, n° 4-5, Le Monnier, Firenze, 2008;  
[http://www.rassegnaistruzione.it/rivista/rassegna\\_045\\_0708/barca\\_scuola.pdf](http://www.rassegnaistruzione.it/rivista/rassegna_045_0708/barca_scuola.pdf)

[7] Bennett S., Maton K., Kervin L.; *"The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence"*; *British Journal of Educational Technology* **39** (5): 775-786; September 2008

[8] Berto A.; *La lavagna bianca: solo una tecnologia innovativa o anche un valore aggiunto per la didattica?*; in Andronico A., Demartini C. (a cura di), *Atti di Didamatica 2011*; Torino; scaricabile dall'elenco dei full paper [http://didamatica2011.polito.it/elenco\\_lavori/full\\_paper](http://didamatica2011.polito.it/elenco_lavori/full_paper)

[9] Biondi G.; *La scuola dopo le nuove tecnologie*; Apogeo, Milano, 2007

[10] Coizier M.; *Il fenomeno burocratico*; Etas Kompass, Milano, 1964

[11] Ferri P.; *Nativi digitali*; Bruno Mondadori, Milano, 2011

[12] Gagliardi R., Gabbari M., Gaetano A.; *La LIM nella scuola secondaria di II grado*; *Rivista Pragma*;  
<http://www.rivistapragma.it/pragma/trentasette/03.HTM>

[13] Gagliardi R., Gabbari M., Gaetano A.; La Scuola con la LIM; La Scuola, Brescia, 2010

[14] Un approfondimento si ha dal portale Innovascuola selezionando la voce "Le tecnologie" all'interno della pagina LIM all'indirizzo <http://www.innovascuola.gov.it/opencms/opencms/lim/lim.html>

[15] Izzo G., Tarantini A.; La LIM a scuola: per quale scuola? Distinzioni, Prospettive; rivista digitale BRICKS; n.° 1 Giugno 2011; <http://bricks.maieutiche.economia.unitn.it/?p=851>

[16] Izzo G., Borgnino E., Tarantini A.; Narr@re, Imm@ginare; in Andronico A., Demartini C. (a cura di), Didamatica 2011, Torino; [http://scuoladigitale.cefriel.it/download/didamatica10/3.0\\_DIDAMATICA\\_2011\\_Torino.pdf](http://scuoladigitale.cefriel.it/download/didamatica10/3.0_DIDAMATICA_2011_Torino.pdf)

[17] Jenhins H.; Reconsidering Digital Immigrants...; [http://henryjenkins.org/2007/12/reconsidering\\_digital\\_immigran.html](http://henryjenkins.org/2007/12/reconsidering_digital_immigran.html)  
Il suo weblog, molto aggiornato dal 2006 a oggi include contributi molto interessanti <http://henryjenkins.org/archives.html>

[18] Jenhins H.; Cultura convergente. Dove collidono i vecchi e i nuovi media; Apogeo, Milano, 2007

[19] Longo G.O.; Nascere Digitali. Verso un mutamento antropologico?; Mondo Digitale, Anno VIII, n° 4, Dicembre 2009 - [www.mondodigitale.net/Rivista/09\\_numero\\_4/Longo\\_p\\_3\\_20.pdf](http://www.mondodigitale.net/Rivista/09_numero_4/Longo_p_3_20.pdf)

[20] Pedró F.; The New Millennium Learners. Challenging our Views on ICT and Learning; OECD-CERI, Maggio 2006

[21] Prensky M.; Digital Native, Digital Immigrant, (Parte I); "On the Horizon", MCB University Press, Vol 9, N° 5; Ottobre 2001 (scaricabile da [www.marcprensky.com](http://www.marcprensky.com))

[22] Prensky M.; Do They Really Think Differently?, (Parte II); "On the Horizon", MCB University Press, Vol 9, N° 6; Dicembre 2001 (scaricabile da [www.marcprensky.com](http://www.marcprensky.com))

[23] Prensky M.; H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom; Innovate Online. Retrieved, 7, July 2011; in italiano: [http://www.tdmagazine.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF50/2\\_Prensky.pdf](http://www.tdmagazine.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF50/2_Prensky.pdf)

[24/a] Paivio A.; *Mental Representation: A Dual Coding Approach*; Oxford University Press, New York, 1986

[24/b] Marucci F. S. (a cura di); *Le Immagini mentali*; La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1995

[24/c] Mayer R.; *Multimedia Learning*; Cambridge University Press, Cambridge, 2001

[24/d] Scotti A.; *Difficoltà di apprendimento a scuola: strategie di intervento con la LIM*; tesi di laurea, a.a. 2010/2011; relatore prof. A. Antonietti, Facoltà di Psicologia, Università Cattolica, Milano

[25] Stone J. A., Madigan E.; Inconsistencies and Disconnects. The gap between the perception and reality of the technology skills of first-year college students raises questions about the role of state curriculum standards; *Communication of the ACM*, 50, 4, 2007

[26] Tarantini A.; *Lavagna Interattiva Multimediale e Didattica. Ritorno al futuro*; Andronico A., Rosselli T., Rossano V. (a cura di), *Atti di DIDAMATICA 2008*, Taranto;  
[http://scuoladigitale.cefriel.it/download/hp\\_file/Tarantini\\_wcc\\_definitiva\\_0807.pdf](http://scuoladigitale.cefriel.it/download/hp_file/Tarantini_wcc_definitiva_0807.pdf)

[27] UE; **Raccomandazione** relativa alle 8 competenze chiave per l'apprendimento permanente; 18.12.2006;  
<http://www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1507>

## Biografie

**GIUSEPPINA IZZO.** Si laurea all'Università di Salerno in Lettere Classiche anche con esami dell'area socio-psico-pedagogica avendo scelto di insegnare e operando in un'associazione di formazione docenti. Insegna dal 1976; sperimenta didattiche innovative anche con l'utilizzo formativo dei primi WP. Preside di ruolo dal 1993, nelle proprie scuole attiva innovazioni ICT. Autrice di pubblicazioni e curatrice di un inserto in una rivista didattica. In pensione dal 2010, si interessa di formazione docenti e segue innovazioni scolastiche sempre con attenzione ai fini e non ai mezzi.

[izzo.pip@gmail.com](mailto:izzo.pip@gmail.com)

**AUGUSTO TARANTINI.** Si laurea in Fisica all'Università di Milano. Dal 1970 al 2008: docente di Informatica applicata, coordinatore nazionale per l'innovazione dei periti informatici del MPI, comandato all'IRRSAE Lombardia, ispettore tecnico per l'informatica, responsabile all'USR Lombardia per l'area "ICT nelle scuole". In ambito associativo fonda e coordina gruppi per qualificare gli ambienti ICT nella formazione. Autore di numerose pubblicazioni, collabora con la Facoltà di Psicologia della Cattolica di Milano. Ora in pensione, organizza progetti nell'area ICT/scuola.

[apme.tarantini@gmail.com](mailto:apme.tarantini@gmail.com)



# Governance IT

## Continua evoluzione dei modelli per gestirla

D. D'Agostini, A. Piva, A. Rampazzo

*Con il termine "Governance IT" si intende quella parte del più ampio governo di impresa che si occupa della gestione dei sistemi informatici. In questo articolo vengono presentati gli schemi concettuali, definiti a livello internazionale, che possono aiutare le organizzazioni nella gestione ottimale del problema.*

### 1. Introduzione

I venti di crisi che si stanno abbattendo sulle borse mondiali stanno provocando ripercussioni di notevole entità sull'intero sistema di *Governance* delle organizzazioni. Come è ovvio aspettarsi, tra le vittime - lo stiamo constatando giorno dopo giorno - vi è il settore dell'*Information Technology*.

Con il termine *governance IT* si intende quella parte del più ampio governo d'impresa che si occupa della gestione dei sistemi IT, ossia dell'*Information Technology*.

Il governo d'impresa si è notevolmente espanso in seguito ai recenti sviluppi normativi<sup>1</sup> tanto da avere ingenti ripercussioni anche sulla gestione dei sistemi informativi. A ciò si inserisce anche la *Compliance* normativa (letteralmente conformità) che è la funzione atta a prevenire il rischio connesso alla possibilità di giungere a danni di immagine o perdite finanziarie, in seguito al cattivo funzionamento e/o comportamento rispetto a determinate norme, alle regole o standard e alle leggi.

Gli obiettivi principali della *governance IT* sono:

- assicurare che gli investimenti IT generino valore per l'azienda;
- gestire e mitigare i rischi associati con l'IT.

---

<sup>1</sup> *Sarbanes-Oxley Act* in USA (maggiore responsabilità per il management per quanto concerne l'accuratezza delle informazioni contabili sui bilanci), Basilea III nel settore bancario Europeo, Legge 262/2005 in Italia (disposizioni per la tutela del risparmio e la disciplina dei mercati finanziari) e tante altre.



Questi obiettivi possono essere raggiunti definendo e realizzando una struttura logica nell'organizzazione con ruoli e responsabilità ben chiari per quanto riguarda i temi correlati ai sistemi informativi: sicurezza, processi aziendali, infrastruttura, analisi dei rischi, applicazioni, ecc.

Un aiuto alle organizzazioni per ottenere i succitati obiettivi è dato da diversi *framework* (schemi) concettuali per un corretto approccio ai temi dell'*IT governance*.

I principali Framework sono:

- “*Control Objectives for IT*” (**COBIT**) e **Val IT frameworks** a cura dell'*IT Governance Institute* e di *ISACA* che approfondiscono il tema del controllo dei processi aziendali e degli investimenti;
- “*IT Infrastructure Library*” (**ITIL**) sviluppato dall'*United Kingdom's Office of Government Commerce* in partenariato con l'*IT Service Management Forum*;
- i sistemi di gestione proposti dall'*ISO (International Organization for Standardization)*:
  - **ISO 38500** requisiti per la “**Corporate governance of IT**”;
  - **ISO 31000** gestione del rischio;
  - **ISO 9001** Sistema di Gestione della Qualità (applicato al software e al mondo IT);
  - **ISO 20000**, serie di standard sviluppato per la gestione dei servizi IT;
  - **ISO 27000**, serie di standard dedicati al vasto tema della sicurezza dei sistemi informativi;
- le proposte normative del *BSI - British Standards Institute*:
  - **BS 10012** norma per sviluppare un Sistema di gestione delle Informazioni personali;
  - **BS 25999** serie di standard sviluppato per la gestione della Continuità Operativa (o *Business Continuity*).

La definizione di *frameworks* o modelli internazionali può solamente facilitare lo sviluppo e l'adozione della gestione dell'IT, in particolare quando sono effettivamente applicabili in tutte le organizzazioni, dalla più piccola alla più grande, indipendentemente dagli obiettivi e dalla struttura organizzativa in quanto rappresentano un riconosciuto strumento di controllo e gestione delle problematiche aziendali, attraverso l'individuazione delle criticità e la corretta pianificazione delle risorse interne.

## **2. COBIT® – VAL IT**

COBIT® (*Control Objectives for Information and related Technology*) vers. 4.1 è un *framework* per la gestione e la disponibilità di servizi di qualità basati sulla tecnologia e fornisce le *best practice* per contribuire, con i mezzi adeguati, al processo di creazione del valore in azienda.



COBIT® fornisce ai manager, agli [auditor](#) e agli utenti dei sistemi IT una griglia di riferimento costituita da:

- una struttura dei processi della funzione IT, rispetto alla quale si è venuto formando il consenso degli esperti del settore;
- una serie di strumenti teorici e pratici collegati ai processi.

Ha l'obiettivo di valutare se è in atto un efficace governo della funzione IT (*IT governance*) o di fornire una guida per instaurarlo.

COBIT® è ormai riconosciuto a livello internazionale: l'Unione Europea ha indicato COBIT come uno dei tre standard utilizzabili per garantire la sicurezza dei sistemi informativi<sup>2</sup>.

Val IT vers. 2.0 si basa su COBIT®, e vi aggiunge le *best practice* per misurare, monitorare e massimizzare, in modo chiaro, il ritorno economico degli investimenti IT. Val IT completa dunque COBIT® dal punto di vista del business, in una prospettiva finanziaria ed è un aiuto per chi è interessato ad analizzare il “*value delivery*” che proviene dall'IT.

### **3. Information Technology Infrastructure Library (ITIL)**

ITIL è un insieme di linee guida ispirate dalla pratica nella gestione dei servizi IT (*IT Service Management*) e consiste in una serie di pubblicazioni che forniscono indicazioni sull'erogazione di servizi IT di qualità e sui processi e mezzi necessari a supportarli.

ITIL è stato pubblicato in una serie di libri che seguono un approccio basato sul ciclo di vita del servizio. Il contenuto di questi libri è protetto da diritto d'autore (*Crown Copyright*<sup>3</sup>).

Il primo giugno 2007, l'OGC ha rilasciato un aggiornamento di ITIL, noto come ITIL v3. La pubblicazione iniziale di ITIL v3 è composta da cinque testi principali denominati *Service Strategy*, *Service Design*, *Service Transition*, *Service Operation*, *Continual Service Improvement* consolidando così molte delle pratiche della versione v2 attraverso il ciclo di vita del servizio (*service lifecycle*). A luglio 2011 è stata pubblicata una revisione di ITIL denominata versione 3.1.

Uno dei principali benefici dichiarato da coloro che supportano ITIL all'interno della comunità IT è la fornitura di un comune vocabolario (il cosiddetto *esperanto IT*), consistente di un glossario di concetti strettamente definiti e ampiamente concordati.

---

<sup>2</sup> cfr. ad es. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L077 pag. 6, 23 marzo 2005.

<sup>3</sup> il materiale protetto da *Crown copyright* può essere riprodotto a titolo gratuito utilizzando qualsiasi formato o mezzo di distribuzione senza la necessità di richiedere una autorizzazione specifica. L'autorizzazione all'utilizzo è concessa a condizione che quanto riprodotto venga duplicato in maniera fedele e non venga utilizzato in forma denigratoria o in un contesto fuorviante. L'origine del materiale e l'indicazione del titolare del diritto di autore devono essere riportati.



#### 4. ISO/IEC 38500:2008 - Corporate governance of information technology

Il 2008 ha visto la pubblicazione di una importante norma, la ISO/IEC 38500:2008, che segna il riconoscimento internazionale della *IT Governance* e della necessità di arrivare ad una “formalizzazione” della sua adozione.

La norma stabilisce le definizioni, i principi e un modello di *governante informatica sulla base di sei principi fondamentali, necessari per guidare il processo decisionale*:

- *responsabilità*
- *strategia*
- *acquisizione*
- *esecuzione*
- *conformità*
- *comportamento*

La ISO/IEC 38500:2008 si applica al governo dei processi (e decisioni) gestionali relativi ai servizi di informazione e comunicazione utilizzati dall'organizzazione. Questi processi potrebbero essere controllati da specialisti informatici all'interno dell'organizzazione o da fornitori di servizio esterni, o da altre unità d'affari all'interno dell'organizzazione. La norma non è destinata ai fini della certificazione.

#### 5. ISO 31000 - Risk management

Le norme sulla gestione del rischio (*risk management*) pubblicate dall'ISO sono attualmente due:

- ISO 31000:2009 Principi e linee guida
- ISO/IEC 31010:2009 Tecniche di valutazione del rischio

E' ormai risaputo che una buona *governance IT* non può prescindere da un'attenta conduzione dell'organizzazione verso una continua analisi e approccio al rischio, anche in proiezione futura.

Le organizzazioni ormai utilizzano una metodologia più o meno formalizzata di gestione del rischio e, per fornire un *framework* comune per questa attività, nel 2009 l'ISO ha iniziato la pubblicazione della famiglia di standard ISO 31000, per stabilire i principi che, se soddisfatti, possono rendere più efficace il *risk management*.

Questa nuova famiglia di norme intende fornire i principi e le linee guida generali in materia di gestione dei rischi e può essere utilizzata da qualsiasi organizzazione pubblica o privata.

Da sottolineare comunque che le norme di questa famiglia attualmente non sono destinate ai fini della certificazione.

---

---

---

## **6. ISO 9001:2008 - Sistema di Gestione della Qualità (applicato al software e al mondo IT)**

La UNI EN ISO 9001:2008 definisce i requisiti per la qualità delle organizzazioni ed è utilizzabile da ogni tipo di Azienda o Ente. Contiene i requisiti dei sistemi di gestione della qualità relativi ad aziende di produzione e di servizi; in particolare si sposa molto bene anche con aziende di produzione hardware.

Adattare la UNI EN ISO 9001:2008 ad un'organizzazione che sviluppa software e che comunque opera nel mondo IT può risultare problematico: il termine "software" va letto tra le righe dei vari requisiti. Ad aumentare le difficoltà di adattamento contribuisce anche il fatto che l'attività di sviluppo del prodotto software coincide con l'attività di produzione dello stesso.

La difficoltà di affrontare il processo di sviluppo software e adattarlo ad un Sistema di Gestione della Qualità sono state ben messe in evidenza già con la UNI EN ISO 9001:2000. Sulla spinta di questa richiesta è stata predisposta la guida UNI CEI ISO 90003:2005 (Guida per l'applicazione della ISO 9001:2000 sul software per elaboratore). Essa riporta le regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità ed è una semplice guida concepita esclusivamente per orientare le organizzazioni nella realizzazione del Sistema Qualità, interpretando i requisiti della UNI EN ISO 9001:2000 per lo sviluppo, la fornitura e la manutenzione del software (Tabella 1).

Altro importante ausilio è dato dalla ISO/IEC 12207:2008 (processi del ciclo di vita del software) in cui è definito uno schema di riferimento per i processi relativi al ciclo di vita del software e contiene processi, attività/compiti che possono essere applicati durante l'approvvigionamento di prodotti/servizi software e durante la fornitura, lo sviluppo, la conduzione operativa e la manutenzione di prodotti software.

Nel corso del 2011 è stata pubblicata la ISO/IEC 29110 TR (*Technical Report*) riguardante il ciclo di vita del *software engineering* nelle PMI. E' ormai riconosciuta l'importanza del ruolo delle piccole aziende che svolgono, prevalentemente in subappalto, attività di sviluppo e manutenzione software. Le piccole aziende fungono da ammortizzatori produttivi cui è richiesta produttività alta, costi bassi e qualità del software prodotto.

## **7. ISO 20000 - Sistemi di Gestione dei Servizi IT**

La famiglia ISO 20000<sup>4</sup> è gestita in ambito ISO a cura del comitato ISO/IEC JTC1 SC7 (*Systems and Software Engineering*) molto attivo in quanto sta implementando nuove norme ed ha già rivisto proprio quest'anno la ISO 20000-1.

---

<sup>4</sup> Per una completa trattazione si veda l'articolo "ISO/IEC 20000: la norma per la qualità dell'erogazione dei Servizi IT", pubblicato su Mondo Digitale di marzo 2009.



Attualmente chi eroga servizi IT, ancora oggi dopo oltre sei anni di presenza di queste specifiche norme, per dimostrare la propria capacità, si certifica UNI EN ISO 9001:2008 settore EA 33 (IT), mentre ha una valida possibilità di dimostrare il controllo efficace e il miglioramento continuo dell'intero complesso di prestazioni con la norma ISO/IEC 20000-1:2011, che prevede i requisiti per l'implementazione di un **Sistema di Gestione dei Servizi IT (SGSIT)**.

L'ISO/IEC 20000, infatti è una serie di norme dedicate alla valutazione delle organizzazioni che erogano servizi IT. Queste norme riconoscono l'importanza dei servizi IT, ne individuano le specificità e stabiliscono l'esigenza di una risposta adeguata ai problemi che le tecnologie dell'informazione comportano nella impostazione e nell'esercizio di un Sistema di Gestione del servizio.

Le norme della famiglia ISO/IEC 20000 sono applicabili a organizzazioni di tutte le dimensioni e il contenuto è comunque tale da poter supportare *framework* come ITIL o approcci simili come *MOF Microsoft Operational Framework* (Microsoft), *HP ITSM Reference Model* (Hewlett Packard). La famiglia ISO/IEC 20000 si sta arricchendo di ulteriori norme o linee guida che hanno visto così anche per *IT Service Management* un particolare interesse (Tabella 2).

## **8. ISO 27001 - Sistemi di Gestione della Sicurezza delle Informazioni**

La norma ISO/IEC 27001 pubblicata nel 2005 è la progenitrice della famiglia ISO 27000, una serie di norme relative all'*Information Security* curate dal comitato ISO/IEC JTC 1/SC27.

Principale obiettivo di un **Sistema di Gestione per la Sicurezza delle Informazioni** è la protezione delle Informazioni gestite da un'organizzazione<sup>5</sup>. Al giorno d'oggi diventa fondamentale individuare le informazioni gestite all'interno dell'organizzazione, i rischi a cui sono sottoposte e le misure di protezione che debbono essere messe in atto per una loro adeguata protezione. Oltre alle informazioni su supporto cartaceo o informatico, vanno gestite anche le infrastrutture (computer, reti aziendali, accessi esterni sia fisici che informatici) e il personale (senza dimenticare il *know how* posseduto dallo stesso).

Attualmente la famiglia ISO 27000 è costituita da nove specifiche norme (Tabella 3), mentre nel corso dei prossimi anni è prevista la pubblicazione di ulteriori norme, generali e anche specifiche, che trattano applicazioni settoriali o particolari aspetti tecnici (Tabella 5).

---

<sup>5</sup> Per una completa trattazione si veda l'articolo "La sicurezza delle informazioni e le Norme ISO 27000", pubblicato su Mondo Digitale di settembre 2008.



"La sicurezza è un processo, non un prodotto" è l'affermazione di Bruce Schneier, noto autore di libri sulla sicurezza informatica e sulla crittografia, che riassume la filosofia alla base degli standard ISO 27000.

## **9. BS 10012 - Sistemi di Gestione delle Informazioni Personali**

La BS 10012:2009 è la più recente tra le norme innovative proposte dal British Standard Institute, l'ente normatore inglese.

La norma BS 10012 specifica i requisiti per un **Sistema di Gestione delle Informazioni Personali** (PIMS) che fornisce un'infrastruttura per mantenere e migliorare la conformità con il *Data Protection Act* (DPA) 1998, che a sua volta attua la direttiva europea 95/46/CE e si applica ai "dati personali", definiti come "informazioni relative a individui viventi". Può certamente adattarsi alla nostra legislazione e in particolare al D.Lgs 196/2003 sulla tutela dei dati personali.

La BS 10012 è stata sviluppata da un collegio di esperti, tra rappresentanti dell'industria, del governo, delle università e delle associazioni dei consumatori: un periodo di tre mesi di commenti pubblici ha prodotto un elevato numero di osservazioni confluite nella stesura dello standard. La BS 10012 fornisce il quadro che consente una gestione efficace e su misura dei dati personali: può essere utilizzata da organizzazioni pubbliche e private di qualsiasi dimensione e settore, per gestire le procedure in ambiti quali la formazione e la sensibilizzazione, la valutazione del rischio, la condivisione, la conservazione e lo smaltimento dei dati e la comunicazione a terzi.

L'introduzione della norma BS 10012 sottolinea come la protezione dei dati abbia assunto una rilevanza strategica in ogni business e fornisce un utile modello per le organizzazioni che desiderano migliorare le modalità di *governance* per la protezione dei dati nell'organizzazione.

## **10. BS 25999 - Sistemi di Gestione della *Business Continuity***

La BS 25999 è anche questa una delle norme "giovani" prese in analisi<sup>6</sup>. Attualmente è un *British Standard* ma vista la sua attuale notorietà potrebbe presto diventare una norma internazionale. L'ISO ha già messo in campo specifici gruppi di lavoro sull'argomento e potremmo a breve vedere pubblicata una specifica norma.

---

<sup>6</sup> Per una completa trattazione si veda l'articolo "Business Continuity: come prevenire i disastri applicando le normative", pubblicato su Mondo Digitale di settembre 2009.



E' la prima norma al mondo per la **Gestione della Continuità Operativa** (*Business Continuity Management*) che è stata sviluppata per ridurre al minimo il rischio di interruzioni dell'attività di una organizzazione (in tabella 4 si evidenzia una sintesi dei principali eventi che hanno caratterizzato l'evoluzione della normativa sul *Business Continuity Management*).

La norma è progettata per mantenere la continuità delle attività anche nelle circostanze più problematiche e imprevedute, salvaguardando il personale e la reputazione dell'azienda, permettendole di continuare a produrre e ad essere operativa (continuità dell'operatività o business).

La BS 25999 è indicata per qualsiasi organizzazione, grande o piccola, di qualsiasi settore. È particolarmente raccomandabile per le organizzazioni che operano in contesti ad alto rischio, quali la Finanza (Banche ed Assicurazioni), le Telecomunicazioni, il Trasporto e la Pubblica Amministrazione, dove la capacità di assicurare la continuità delle operazioni è fondamentale per l'organizzazione stessa, per i suoi clienti e per le parti interessate.

La BS 25999 è articolata in due parti: il *Code of Practice*, che fornisce consigli pratici per attuare il *Business Continuity Management*, e la *Specific*, che fornisce i requisiti per un Sistema di Gestione della *Business Continuity*. Questa ultima è la parte della norma da utilizzare per dimostrare la conformità, mediante il processo di valutazione e certificazione.

## **Conclusioni**

L'utilizzo delle tecnologie IT per il trattamento delle informazioni nelle organizzazioni, può rappresentare un reale strumento di evoluzione del business e di ottimizzazione dei costi, ma questo non basta. Per la gestione dell'IT sono richieste appropriate strutture organizzative e di governo con ruoli e responsabilità ben chiare. È necessario che vi sia un preciso mandato da parte del *top management*, mandato che deve assegnare un chiaro controllo e una chiara responsabilità per le decisioni e i compiti più importanti. E' quindi necessario adottare *frameworks* e modelli che possano corrispondere alle esigenze e all'ottimizzazione dei processi investendo in competenza, professionalità e formazione.

Per ultimo, non bisogna dimenticare che l'*Information Technology* non deve essere intesa come un centro di costo, ma un centro di valore.

Norma ISO	Titolo	Corrispondente documento UNI
ISO 9000:2005	Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e vocabolario	UNI EN ISO 9000:2005
ISO 9001:2008	Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti	UNI EN ISO 9001:2008
ISO 9004:2009	Gestire un'organizzazione per il successo durevole - L'approccio della gestione per la qualità	UNI EN ISO 9004:2009
ISO/IEC 90003:2004	Ingegneria del software e di sistema - Guida per l'applicazione della ISO 9001:2000 al software per elaboratore	UNI CEI ISO/IEC 90003:2005
ISO/IEC 12207:2008	Systems and software engineering - Software life cycle processes	==
ISO/IEC TR ISO/IEC TR29110:2011	Software engineering - life cycle profiles for Very Small Entities (VSEs)	==

**Tabella 1**  
*Norme per implementare un Sistema di Gestione della Qualità*  
 (APPLICATE AL SOFTWARE E AL MONDO IT)

Norma ISO	Titolo
ISO/IEC 20000-1:2011	Information technology — Service Management — Part 1: Requirements (Stabilisce i requisiti del sistema di gestione)
ISO/IEC 20000-2:2012	Information technology — Service Management — Part 2: Guidance on the application of service management systems (Raccomanda buone pratiche per la gestione)
ISO/IEC TR 20000-3:2009	Information technology — Service Management — Part 3: Guidance on scope definition and applicability of ISO/IEC 20000-1
ISO/IEC TR 20000-4:2010	Information Technology – Service Management — Part 4: Process Reference Model
ISO/IEC TR 20000-5:2010	Information technology — Service Management — Part 5: Exemplar implementation plan for ISO/IEC 20000-1
ISO/IEC 20000-7	Information technology — Service Management — Part 7: Guidance on the application of ISO/IEC 20000-1 to the Cloud
ISO/IEC TR 20000-10	Information technology — Service Management — Part 10: Concepts and terminology
ISO/IEC TR 20000-11	Information technology — Service Management — Part 11: Guidance on the relationship between ISO/IEC 20000-1 and related framework

- Un gruppo di lavoro ISO congiunto (WG 25 - WG24 “Software Life Cycles for Very small Enterprises”) ha avviato uno studio per definire le linee guida di applicazione di ISO/IEC 20000 alle VSE (piccole organizzazioni con meno di 25 persone).
- Il gruppo di lavoro ISO WG23 “System Quality Management” sta lavorando per produrre un draft della futura ISO/IEC 90006 che fornirà le linee guida per l'applicazione della ISO 9001 all'IT Service Management.

**Tabella 2**  
*Norme della famiglia ISO 20000 IT Service Management*

<b>Norma ISO</b>	<b>Titolo</b>
<b>ISO/IEC 27000:2009</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Overview and vocabulary
<b>ISO/IEC 27001:2005</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Requirements
<b>ISO/IEC 27002:2005</b>	Information technology -- Security techniques -- Code of practice for information security management
<b>ISO/IEC 27003:2010</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security management system implementation guidance
<b>ISO/IEC 27004:2009</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security management -- Measurement
<b>ISO/IEC 27005:2011</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security risk management
<b>ISO/IEC 27006:2011</b>	Information technology -- Security techniques -- Requirements for bodies providing audit and certification of information security management systems
<b>ISO/IEC 27007:2011</b>	Information technology -- Security techniques -- Guidelines for information security management systems auditing
<b>ISO/IEC TR 27008:2011</b>	Information technology -- Security techniques -- Guidelines for auditors on information security controls

**Tabella 3**  
*Norme della famiglia ISO 27000*  
*Security Management*

<b>Anno</b>	<b>Codice</b>	<b>Titolo</b>
2002	BCI GPG 2002	Good Practice Guidelines. A framework for Business Continuity mgmt
2005	BCI GPG 2005	Good Practice Guidelines. A framework for Business Continuity mgmt
2003	BSI PAS 56:2003	Guide to Business Continuity Management
2006	BSI PAS 77:2006	IT Service Continuity Management. Code of Practice
2006	BSI BS 25999-1:2006	Business continuity management. Code of practice
2007	999-2:2007	Business continuity management. Specification
2008	BCI GPG 2008	Good Practice Guidelines. A framework for Business Continuity mgmt
2008	BSI BS 25777:2008	Information and communications technology continuity management. Code of practice
2010	BCI GPG 2010	Good Practice Guidelines. A framework for Business Continuity mgmt

**Tabella 4**  
*Sintesi dell'evoluzione della normativa sulla BCM*

<b>Norma ISO</b>	<b>Titolo</b>
<b>ISO/IEC 27010 FCD</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security management for inter-sector and inter-organizational communications
<b>ISO/IEC 27011:2008</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security management guidelines for telecommunications organizations based on ISO/IEC 27002
<b>ISO/IEC 27013 CD</b>	Information technology -- Security techniques -- Guidelines on the integrated implementation of ISO/IEC 27001 and ISO/IEC 20000-1
<b>ISO/IEC 27015 WD odice Norma ISO</b>	Proposal on an Information security management guidelines for financial and insurance services
<b>ISO/IEC TR 27016 WD</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security management -- Organizational economics <b>Codice Norma ISO</b>
<b>ISO/IEC 27017</b>	Information technology -- Security techniques -- Cloud computing security and privacy management system -- Security controls -- Part 2: Guidelines on information security controls for the use of cloud computing services based on ISO/IEC 27002
<b>ISO/IEC 27031:2011</b>	Information technology -- Security techniques -- Guidelines for information and communication technology readiness for business continuity
<b>ISO/IEC 27032 FDC</b>	Information technology -- Security techniques -- Guidelines for cybersecurity General Information
<b>ISO/IEC 27033-1:2009</b>	Information technology -- Security techniques -- Network security -- Part 1: Overview and concepts
<b>ISO/IEC 27033-3:2010</b>	Information technology -- Security techniques -- Network security -- Part 3: Reference networking scenarios -- Threats, design techniques and control issues
<b>ISO/IEC 27034-1:2011</b>	Information technology -- Security techniques -- Application security -- Part 1: Overview and concepts
<b>ISO/IEC 27035:2011</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security incident management
<b>ISO/IEC 27036 WD</b>	Information technology -- Security techniques -- Information security for supplier relationships -- Part 1: Overview and concepts
<b>ISO/IEC 27037 CD</b>	Information technology -- Security techniques -- Guidelines for identification, collection, acquisition and preservation of digital evidence
<b>ISO/IEC 27038 WD</b>	Information technology -- Security techniques -- Specification for Digital Redaction
<b>ISO/IEC 27039 WD</b>	Information technology -- Security techniques -- Selection, deployment and operations of intrusion detection systems
<b>ISO/IEC 27040 WD</b>	Information technology -- Security techniques -- Storage security General Information
<b>ISO 27799:2008</b>	Health informatics -- Information security management in health using ISO/IEC 27002
<b>ISO/IEC 24762:2008</b>	Information technology -- Security techniques -- Guidelines for information and communications technology disaster recovery services

**Tabella 5**  
*Alcune norme settoriali o tecniche  
previste o pubblicate nella famiglia ISO 27000*



## Bibliografia

- [1] ISO/IEC 38500:2008 - Corporate governance of information technology.
- [2] ISO 31000:2009 – Risk management – Principles and guidelines
- [3] ISO/IEC 31010:2009 Risk management - Risk assessment techniques
- [4] COBIT® vers. 4.1. - VAL IT vers. 2.0 ([www.isaca.org](http://www.isaca.org)).
- [5] COBIT® vers. 4.1 Framework (vers. Inglese e italiano).
- [6] Foundations of ITSM basato su ITIL v3 Autore: Jan Van Bon Ed. Van Haren Publishing.
- [7] UNI EN ISO 9001:2000 - Requisiti per un Sistema di Gestione della Qualità.
- [8] UNI EN ISO 9001:2008 - Requisiti per un Sistema di Gestione della Qualità.
- [9] UNI EN ISO/IEC 90003:2005 - Guida per l'applicazione della ISO 9001:2000 al software per elaboratore.
- [10] ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering - Software life cycle processes.
- [11] ISO/IEC TR 29110:2011 Software engineering - Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs).
- [12] ISO/IEC 27001:2005 - Security techniques - Information security management systems - Requirements.
- [13] ISO/IEC 27002:2005 - Information technology - Security techniques - Code of practice for information security management.
- [14] ISO/IEC 20000-1:2011 Information technology - Service management - Part 1: Service management system requirements.
- [15] ISO/IEC 20000-2:2012 Information technology – Service management – Part 2: Guidance on the application of service management systems.
- [16] ISO/IEC 20000-2:2005 Information technology - Service management - Part 2: Code of practice.
- [17] BSI BS 25999-1:2006 Business continuity management. Code of practice.
- [18] BSI BS 25999-2:2007 Business continuity management. Specification.
- [19] BSI BS 10012:2009 – Data protection. Specification for a personal information management system.
- [20] Business Continuity Institute - GPG 2010 Good Practice Guidelines.



## Biografie

DAVID D'AGOSTINI avvocato, master in informatica giuridica e diritto delle nuove tecnologie, collabora all'attività di ricerca scientifica dell'Università degli studi di Udine e ha fondato l'associazione "*Centro Innovazione & Diritto*". È componente della Commissione Informatica dei Consigli dell'Ordine del Triveneto, responsabile dell'area "*Diritto & informatica*" della rivista "*Il foro friulano*", membro dell'organo di Audit Interno di Autovie Venete SpA.

E-mail: [studio@avvocatodagostini.it](mailto:studio@avvocatodagostini.it)

ANTONIO PIVA, laureato in Scienze dell'Informazione, *Vice Presidente dell'ALSI* (Associazione Nazionale Laureati in Scienze dell'Informazione ed Informatica) e Presidente della commissione di informatica giuridica. Docente a contratto di *diritto dell'ICT e qualità* all'Università di Udine. Consulente sistemi informatici e Governo Elettronico nella PA locale, valutatore di sistemi di qualità ISO9000 ed ispettore AICA. Presidente della Sezione Territoriale AICA del Nord Est.

E-mail: [antonio@piva.mobi](mailto:antonio@piva.mobi)

ATTILIO RAMPAZZO, consulente di Sistemi Informativi e Sicurezza delle Informazioni. Ha maturato un'esperienza più che trentennale nello sviluppo e conduzione di progetti informatici in ambito bancario e finanziario, nei quali la qualità e la sicurezza hanno ricoperto un ruolo determinante. E' Vice Presidente del Comitato AICQ "Qualità del Software e dei Servizi IT", Valutatore Sistemi di Sicurezza delle Informazioni R.G.V.I. (cert. AICQ\_SICEV), certificato CISA, CRISC, LoCSi e ITIL v.3 foundation, socio AICQ, ISACA Venice chapter, AIPSI, AICA; ASSOVAL, FederPrivacy

E-mail: [attilio.rampazzo@gmail.com](mailto:attilio.rampazzo@gmail.com)



# Kiver Group

## Dalla musica online ai social game

Eugenio Capra

*Kiver Group è un'azienda che ha saputo sfruttare le tecnologie ICT per rendere più efficienti i propri processi e per creare nuovo business. Storicamente l'azienda si occupa di marketing di contenuti musicali, e si sta dotando di un sistema ERP open source, pur con approccio di gestione ibrido, per monitorare i processi a costi contenuti. Kiver Digital, la società del gruppo che si occupa di distribuire contenuti musicali, da tempo effettua la rendicontazione delle proprie vendite attraverso la personalizzazione di un altro strumento open source. Infine, all'interno del gruppo è nata Bangbite, che ha diversificato il business nel mondo dei social game, figli del Web 2.0 e dei social network.*

### 1. Introduzione

Nata nel 2004 in un vecchio seminterrato sui Navigli come società di servizi nel mondo della musica, oggi Kiver Group è diventata una holding attiva in tre diversi settori che spaziano dalla musica ai *social game*.

Con 35 dipendenti tra le due sedi di Milano e Sassari, un fatturato superiore ai 4 milioni di euro in forte crescita e un finanziamento ricevuto da importanti società di venture capital, oggi Kiver Group è una start-up completamente made in Italy che ha tutte le carte in regola per crescere e far parlare di sé.

La forte propensione all'innovazione del management di Kiver Group unitamente ad una visione della tecnologia come strumento per generare nuovo business e non solo come leva di efficienza e di gestione operativa, costituiscono il segreto del suo successo.

### 2. Le attività di Kiver

Kiver ha iniziato la sua attività come agenzia di marketing specializzata nello sviluppo di iniziative digitali di promozione, branding e pubblicità interattiva. Nella sua offerta di servizi Kiver annovera la realizzazione di soluzioni innovative di inbound marketing basate sull'uso di contenuti



digitali, modelli di intrattenimento tipici del social web e strumenti di pubblicità performance-based.

L'inbound marketing è l'insieme di soluzioni di marketing digitali che non si basano sulla cattura dell'attenzione del cliente da parte dell'azienda con modalità unilaterale, come avviene nel marketing tradizionale, ma che si integrano in maniera più coerente con le attività online degli utenti moderni. Nello scenario attuale i consumatori si rivolgono sempre più ai social network per prendere le proprie decisioni di acquisto e sono sensibili ai contenuti multimediali e al social media marketing. La Search Engine Optimization (SEO), il performance advertising e l'attenzione ai contenuti multimediali in forme come la *music for marketing* si dimostrano quindi essere strumenti di marketing più efficienti ed efficaci.

Nel 2011 Kiver ha ristrutturato, diventando una holding, *Kiver Group*. Oggi Kiver Group controlla 3 società: *Kiver*, che svolge servizi di marketing di contenuti digitali, *Kiver Digital*, che distribuisce contenuti musicali, e *Bangbite*, che gestisce social game.

### **3. Un ERP open source per digitalizzare le attività B2B**

Kiver svolge il business più tradizionale del gruppo e si occupa di curare il media plan o di azioni di digital marketing per un portafoglio di clienti prestigiosi, tra cui Vodafone, Campari, Dolce&Gabbana, Armani e Diesel. Questo tipo di attività rientra nel classico modello business2business (B2B) ed è basata sull'erogazione di servizi per i quali il contributo delle risorse umane rappresenta una parte molto significativa. L'azienda è organizzata con una forza commerciale che stabilisce relazioni con i clienti e vende nuovi progetti, ed un gruppo di project manager ed analisti che eseguono i progetti stessi.

Per sua natura i progetti di Kiver sono a basso contenuto tecnologico, in quanto consistenti principalmente in un servizio professionale, nonostante la loro attuazione preveda l'interazione con siti web e web 2.0, come Facebook, YouTube e simili. Tuttavia, Kiver ha recentemente avviato una strategia per la digitalizzazione dei propri processi tramite l'adozione di un sistema di Enterprise Resource Planning (ERP) integrato e strutturato, in grado di supportare le diverse aree dell'azienda. Il progetto è stato supportato dall'iniziativa "Dinameeting" di Cestec – Regione Lombardia, che ha affiancato un ICT Temporary Manager all'impresa con il ruolo di aiutarla negli aspetti organizzativi e di software selection.

L'esigenza principale da cui è partita Kiver è la necessità di monitorare meglio i processi aziendali, sia per quanto riguarda le opportunità di vendita che lo svolgimento dei progetti. Oggi produrre un report con il budget previsionale per il prossimo mese o trimestre richiede diversi giorni di lavoro per la raccolta e l'integrazione manuale dei dati. Questo è un problema, sia perché report di questo tipo sono richiesti sempre più frequentemente dal board, sia perché l'azienda è cresciuta e la definizione della strategia dovrà sempre più basarsi su dati quantitativi aggiornati. Per questo motivo Kiver ha avviato un processo di software selection e nel giro



dei prossimi mesi si doterà di un sistema ERP. Tra le varie opzioni sono in corso di valutazione anche soluzioni open source. Esempi di ERP open source sono Adempiere, OpenBravo, OFBiz, OpenERP.

Il modello scelto da Kiver è ibrido, in quanto si appoggerà ad una società terza che ha pacchettizzato il prodotto software e farà da tramite con la comunità open source. Il mondo open source offre diversi vantaggi rispetto a prodotti proprietari, soprattutto per le realtà di piccole dimensioni come Kiver. Un primo significativo vantaggio è costituito dal costo, che non è nullo, in quanto occorre sostenere i servizi di personalizzazione, installazione e manutenzione del software, ma risulta inferiori di quasi il 50% a quello dei più comuni pacchetti proprietari. In secondo luogo, appoggiarsi ad un sistema aperto permette di personalizzare fortemente l'applicazione rispetto alle peculiarità dei processi aziendali, in quanto il codice è facilmente modificabile. Infine, un'applicazione open source scritta in Java rende immuni dal vendor lock-in, cioè dalla dipendenza rigida da un unico fornitore. Poiché il codice è accessibile e la tecnologia molto comune, sono molto numerose le aziende o i professionisti in grado di mettere le mani sull'applicazione e di offrire assistenza se richiesto.

Il principale svantaggio del software open source è proprio la mancanza di aziende consolidate in grado di offrire garanzie a supporto del prodotto e di offrire il supporto necessario. Questo, combinato con la complessità delle applicazioni, rende necessario poter disporre inhouse di competenze tecniche qualificate per installare e gestire tali applicazioni in autonomia e ridurre così il rischio operativo. Questa esigenza molto spesso non è compatibile con l'organizzazione di piccole e medie imprese, che non possono permettersi figure IT specializzate.

Ricorrere ad approcci ibridi come nel caso di Kiver rappresenta spesso un ottimo modo di cogliere i benefici del mondo open source compensandone i rischi. Sul mercato sono presenti diverse società che pacchettizzano soluzioni open source, le personalizzano, installano e offrono servizi di formazione, assistenza e manutenzione evolutiva, sgravando le imprese utenti da ogni preoccupazione. Come spiegato sopra, le particolari caratteristiche del prodotto permetterebbero facilmente di sostituire l'impresa fornitrice del servizio in caso di problemi.

Il nuovo sistema ERP permetterà a Kiver di avere una visibilità in tempo reale dei flussi contabili dell'azienda, delle previsioni di vendita e del costo, sia interno che esterno, associato ad ogni commessa. Il ricorso all'approccio open source combinato con una soluzione cloud di *Software as a Service* (SaaS) consentirà d'altro canto di avviarsi verso un modello di gestione moderno ed efficace con un costo contenuto e soprattutto senza la necessità di investimenti iniziali ingenti. L'approccio SaaS prevede che il sistema ERP così come i dati dell'azienda risiedano sui server del fornitore e siano acceduti completamente via web in cambio del pagamento di un canone annuo per utente. In questo modo i costi sostenuti sono completamente variabili a consumo e l'azienda può beneficiare di livelli di servizio e di sicurezza non raggiungibili con un approccio inhouse considerate le piccole dimensioni.



#### 4. Tecnologia per distribuire musica

Kiver Digital è un'azienda B2B2C (business to business to consumer) che si occupa in modo più specifico della distribuzione di contenuti musicali. L'azienda agisce da tramite tra circa 150 etichette discografiche (*label*) e una sessantina di negozi online (*stores*), includendo piattaforme come iTunes o Buongiorno, nonché canali mobili. Kiver Digital ha contribuito a lanciare diversi successi musicali, tra cui "Popoporopò", il jingle della nazionale azzurra nel mondiale del 2006, e "Danza Kuduro", motivo di successo dell'estate 2011.

Il modello di business di Kiver Digital è quello del *revenue share*, ovvero i ricavi della società derivano da un provvigione percentuale sui contenuti musicali venduti nei negozi.

Le attività principali dell'azienda sono improntate sulle relazioni, sia con le *label* che con gli *store*. Il successo di un business di questo tipo dipende infatti dalla qualità del catalogo, derivazione diretta degli accordi con le *label*, e dalle azioni di marketing attuate dallo *store* che distribuisce i contenuti agli utenti finali. Queste azioni sono diretta conseguenza della relazione con le redazioni e con le informazioni che vengono fornite.

Anche in questo caso, pur essendo il business di natura non tecnologica, le tecnologie dell'informazione e telecomunicazione rivestono però un ruolo importante per l'efficienza dei processi aziendali. Una delle attività di back-office più critiche di Kiver Digital è infatti la rendicontazione dei contenuti musicali venduti. Questa documentazione deve essere presentata alle *label*, che sulla base dei risultati corrispondano poi la percentuale di provvigione pattuita. I dati sui contenuti musicali venduti vengono ricavati a loro volta dalla documentazione fornita dagli *store*. Purtroppo tale documentazione è molto eterogenea ed è fortemente dipendente dallo *store* stesso. Per esempio iTunes fornisce statistiche su base mensile, in alcuni casi basate su stime di vendita e non su dati consuntivi, mentre alcuni negozi del mondo mobile compilano manualmente dei report su base trimestrale.

Kiver Digital deve analizzare i report ricevuti dagli *store* e conseguentemente emettere le fatture nei confronti delle *label*. Per ottimizzare questo processo Kiver Digital ha adottato un'applicazione basata su Joomla [1] in grado di processare automaticamente i file forniti dagli *store* e ottenere le informazioni richieste.

Nato nel settembre 2005 da un gruppo di sviluppatori volontari, Joomla è un progetto open source oggi supportato da una comunità a livello mondiale ed è considerato uno dei migliori Content Management System (CMS) open source. Un CMS è letteralmente un "Sistema di gestione dei contenuti", ovvero una categoria di software che serve ad organizzare e facilitare la creazione collaborativa di siti Internet. Nel caso specifico di Kiver Digital, è stato sviluppato un portale interno dove possono essere



“caricati” i vari report, che vengono poi processati da appositi parser. Questi strumenti estraggono i dati necessari e vanno a riempire un database, poi utilizzato dall’amministrazione.

Anche in questo caso il ricorso a piattaforme open source ha permesso di contenere i costi pur dotandosi di una soluzione in grado di ridurre i tempi di processo e i relativi errori.

## 5. oFootball e il modello dei virtual goods

Se Kiver e Kiver Digital sono imprese attente ad usare la tecnologia informatica per rendere più efficienti i propri processi, la terza azienda del gruppo sfrutta il web per generare business, diversificando in questo modo il portafoglio prodotti del gruppo.

Bangbite nasce nel 2010 ed è un’azienda B2C (business to consumer) che sviluppa giochi online browser-based.

I giochi browser-based sono sempre più diffusi sul web, grazie anche al grande successo riscosso da alcuni giochi collegati al noto social network Facebook, come per esempio Farmville. La struttura dei giochi è molto simile. I giochi sono di tipo “social”, cioè si rivolgono ad una comunità di utenti che si registrano e competono uno con l’altro, anche se spesso in modalità asincrona. In questo modo non si gioca mai “contro il computer”, come era comune un tempo, ma contro altri utenti in carne ed ossa con i quali si viene connessi tramite il web. I giochi sono pensati per durare a lungo nel tempo, spesso ricalcando attività della vita reale, e sono basati sull’utilizzo di risorse virtuali per procedere nei livelli. Per esempio in Farmville i giocatori coltivano dei campi virtuali e con il raccolto guadagnano soldi virtuali, che possono investire per comprare nuovi campi, sementi oppure per edificare componenti della propria fattoria virtuale. La maturazione dei prodotti coltivati richiede diverse ore, e questo fa sì che la cadenza di gioco assuma ritmi lenti che inducano nuove abitudini negli utenti. I giocatori possono interagire con le fattorie degli altri concorrenti, con cui sono portati a confrontarsi.

Il modello di business legato a questi giochi è basato sui *virtual goods* e sull’approccio *freemium*. L’approccio freemium prevede che sia sempre possibile giocare gratuitamente, per lo meno ad un livello base. Questo consente la diffusione di giochi e l’allargamento della comunità di utenti, elemento chiave per le dinamiche e il successo dei giochi stessi. Tutti i giochi prevedono poi delle modalità di gioco *premium*, cioè che permettono di sbloccare alcune funzionalità o che agevolano nello svolgimento del gioco dietro il pagamento di denaro. Il denaro viene solitamente richiesto per la vendita dei cosiddetti *virtual goods*, cioè di beni e servizi del mondo virtuale. In Farmville per esempio, la vendita dei raccolti consente di guadagnare dollari di Farmville che possono essere utilizzati per proseguire nel gioco, ma è anche possibile comprare online ulteriori dollari di Farmville per procedere più velocemente o, per esempio, per costruire alcune tipologie di edifici virtuali. In questo modo gli utenti spendono dollari reali



per acquistare dollari virtuali che poi usano per giocare. Il modello di business è molto vantaggioso, in quanto gli unici costi significativi sono i costi fissi di sviluppo, mentre i costi variabili, legati alla transazione o al marketing via AdSense o simili sono molto ridotti, in quanto i prodotti venduti sono appunto virtuali.

Nel caso specifico, Bangbite ha sviluppato oFootball [2], un social game legato al mondo del calcio in cui i giocatori devono formare la proprio squadra e sfidare gli avversari in un vero e proprio campionato. Come detto, è possibile giocare gratuitamente, ma è anche possibile sottoscrivere un abbonamento *PRO* per accedere a funzionalità esclusive oppure comprare soldi virtuali che possono essere utilizzati per il calcio-mercato virtuale.

E' interessante notare che solamente una piccola percentuale degli utenti effettivamente decide di accedere alle funzionalità a pagamento, ma che quando questo avviene la spesa media mensile (ARPPU, *Average Revenue Per Paying User*) è significativa (sui 30€ al mese).

Come è possibile immaginare, Bangbite è fortemente basato sulla tecnologia ICT. L'attività principale consiste nello sviluppo e nella continua estensione della piattaforma di gioco, basata su tecnologia .Net, in quanto per questa tipologia di business è cruciale offrire un gioco che sappia divertire e che venga continuamente innovato per non far calare l'entusiasmo degli utenti.

Il marketing del prodotto avviene quasi esclusivamente via web, per esempio tramite il servizio AdWords di Google o tramite banner pubblicitari su siti specializzati o su social network come Facebook. Questo consente l'acquisizione di nuovi clienti a costi relativamente bassi.

Tuttavia le tecnologie informatiche giocano un ruolo molto rilevante anche per la gestione del back-office dell'azienda. E' infatti molto importante monitorare alcuni indicatori di performance (KPI, *Key Performance Indicator*) che permettono di avere il polso della situazione e di capire qual è la reazione degli utenti alle nuove funzionalità introdotte nel gioco.

Quanti sono gli utente registrati che giocano? Con che frequenza? Quanti degli utenti registrati sono disposti a pagare? Quali cifre in media?

Domande come queste sono cruciali per definire la strategia di evoluzione del prodotto, e la raccolta automatizzata di questi dati è ancora più importante visto che le interazioni con i clienti sono tutte virtuali e quindi non monitorabili direttamente.

Bangbite si è dotata quindi di un complesso sistema di reportistica che raccoglie informazioni in tempo reale sugli utenti connessi e sul loro comportamento, aggrega i dati in KPI e li rende consultabili al management tramite cruscotti online direttamente accessibili dalla intranet aziendale.

I processi amministrativi sono al momento supportati interamente da un ERP fruito in modalità *Software as a Service*. Poiché anche Kiver e Kiver Digital si stanno dotando di un sistema ERP, come spiegato sopra, è

prevista la migrazione del sistema gestionale di Bangbite verso un unico sistema integrato di gruppo, in modo da poter garantire un'unica vista sui processi e sulla contabilità della holding.

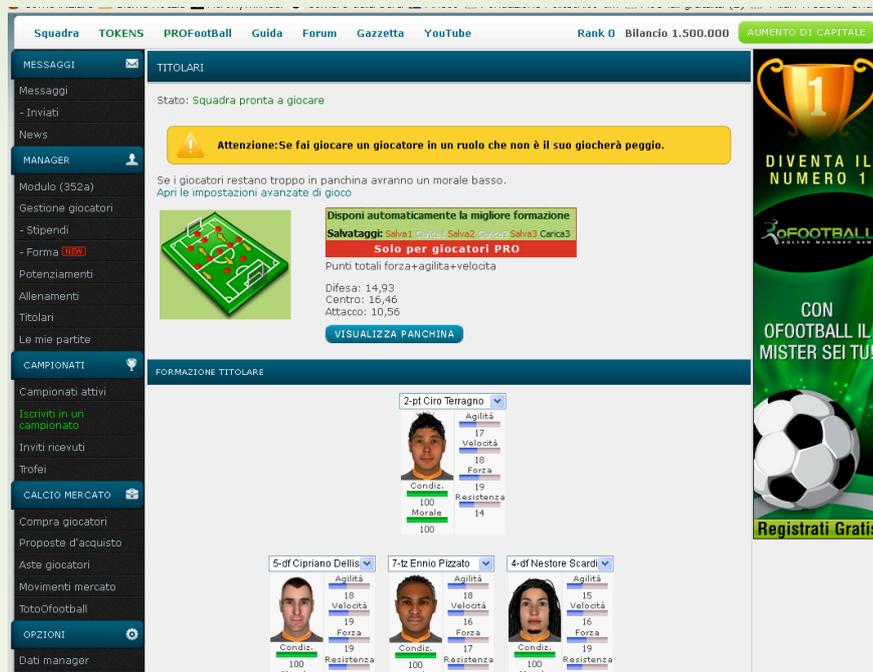
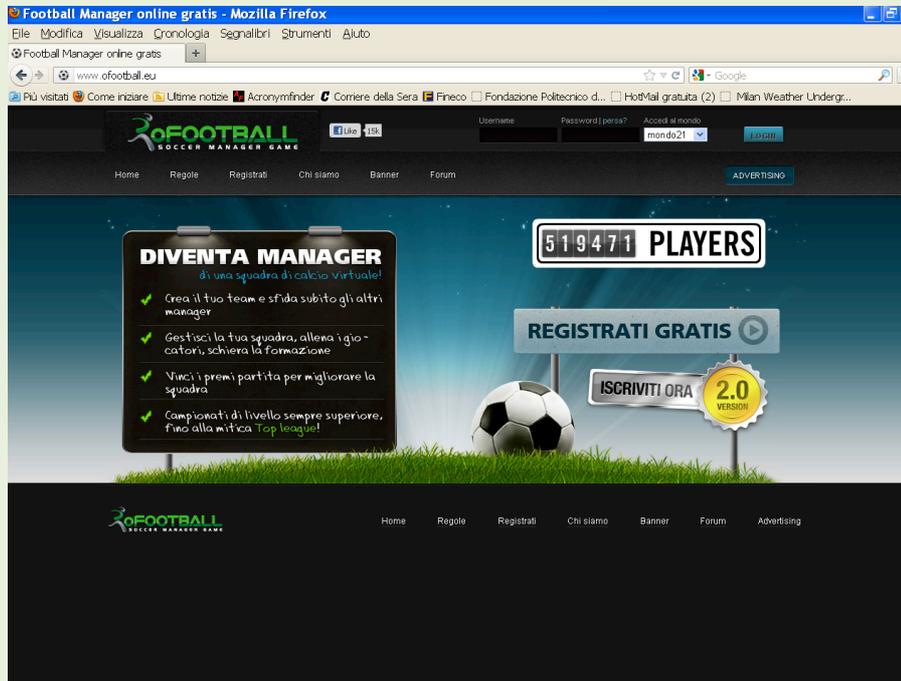


Figura 1  
Alcune schermate del gioco oFootball.



## Conclusioni

Kiver Group è una giovane impresa in forte crescita che ha avuto la lungimiranza di sfruttare le potenzialità delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per migliorare la propria efficienza e per offrire servizi innovativi. Da un lato si sta dotando di un sistema ERP open source, con il valido supporto di aziende mediatrici, per poter gestire e monitorare i propri processi con costi contenuti, dall'altro si è già dotata di moderni sistemi per la rendicontazione automatica delle vendite. Infine, all'interno del gruppo è nata l'azienda Bangbite che basa il proprio business sui social game, figli del Web 2.0.

## Bibliografia

[1] <http://www.joomla.it>

[2] <http://www.ofootball.eu>

## Biografia

EUGENIO CAPRA è professore a contratto di Sistemi Informativi al Politecnico di Milano, presso cui ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Informazione, nel 2008, e la laurea in Ingegneria Elettronica nel 2003. È stato Visiting Researcher presso la Carnegie Mellon West University (NASA Ames Research Park, CA) da settembre 2006 a marzo 2007. Ha lavorato come business analyst per McKinsey & Co. dal 2004 fino al 2005, svolge attività di consulenza nell'ambito di gestione e innovazione dei processi IT. Le sue attività di ricerca principali riguardano il Green ICT, i modelli manageriali in ambiente open source e l'impatto dell'IT sui processi di business. Su questi temi ha scritto diversi articoli a livello sia nazionale che internazionale.



# La digitalizzazione dei servizi

## Una leva potente per l'innovazione e lo sviluppo di nuovi business

### Casi di successo

**R. Bellini**

*Sono stati analizzati in modo sistematico i 6 progetti che la Giuria ha selezionato e proposto per il Premio consegnato dal Presidente della Repubblica ai titolari delle imprese. I progetti premiati sono stati descritti secondo uno schema di riferimento comune in modo da permetterne la confrontabilità; l'analisi comparata indica che tutti i progetti hanno innovato sia sul prodotto/servizio proposto che sui processi di produzione, con una specifica attenzione al contenuto e al formato dei nuovi servizi, oltre che al modello di business con cui coprire gli investimenti e sostenere i costi di erogazione. Emerge inoltre con evidenza che ogni impresa, di qualunque dimensione e livello di consolidamento, può lanciare un progetto di innovazione, ma anche ogni singolo imprenditore a sua volta può generare nuovi progetti di business, naturalmente tenendo conto delle condizioni **esterne** che possono favorire piuttosto che ostacolare l'innovazione stessa.*

*Emergono infine che l'uso e l'applicazione delle **Tecnologie Digitali** diventano assolutamente critiche sia per ridurre i costi di produzione ed erogazione di prodotti e servizi non-digitali, sia per sviluppare nuovi prodotti-servizi con funzioni d'uso rese possibili solo attraverso la digitalizzazione. In una parola aiutano a far nascere nuove attività di business anche nelle imprese tradizionali, migliorandone la produttività, modificandone il posizionamento e contribuendone alla competitività.*



## 1 - Introduzione

Il presente rapporto analizza quanto emerge dai 6 progetti vincitori del premio Nazionale Innovazione nei Servizi 2011, che sono

- CANON ITALIA, di Milano: commercializza all'ingrosso e al dettaglio macchine fotografiche (B2C)
- ACT-VALUE CONSUL&SOLUTIONS, di Milano: offre servizi di consulenza direzionale (B2B)
- AMADEUS ITALIA, di Lecco: offre Servizi per gli operatori e la clientela turistica (B2B)
- GH FRESh, di Reggio Emilia: produce e commercializza soluzioni software (B2B)
- BEDIN Shop System, di Treviso: produce e commercializza soluzioni software (B2B)
- EXPERIENTIA, di Torino: offre Servizi di consulenza alle imprese (B2B)

Due delle 6 imprese premiate sono filiali italiane di multinazionali straniere (Canon e Amadeus), mentre le altre 4 sono imprese italiane di piccole dimensioni; in estrema sintesi i progetti premiati sono:

- **Brand Protection** di *ACT Value*: il progetto riguarda la realizzazione di servizi specializzati per la scoperta e il monitoraggio sistematico delle minacce di contraffazione e delle conseguenze sia sul piano del prodotto che di quello del marchio, per tutte le imprese che lavorano sul web
- **Passion Suite** di *Canon*: il progetto mette a disposizione degli operatori della sua rete di negozi di apparecchiature fotografiche una serie di servizi di formazione e tutoraggio per i clienti del negozio, centrata sulla vendita aggiuntiva di una card digitale per ogni prodotto foto, video e relativi accessori; ogni negozio diventa in questo modo un consulente specializzato in grado di fornire servizi di formazione in ambito fotografico video e di stampa, servizi di estensioni di garanzia, nonché servizi di stampa per la propria clientela. La proposta è fatta tramite le card di cui sopra: l'iniziativa mira a rafforzare e sviluppare la fidelizzazione del cliente
- **Booking Portal** di *Amadeus*: il progetto riguarda una nuova release dei servizi erogati attraverso il portale agli operatori turistici della filiera, proponendo sia un insieme di servizi sussidiari per le piccole agenzie turistiche (ad esempio la biglietteria) sia la possibilità di confezionare offerte con contenuti personalizzati alla clientela, completi di prezzo e suscettibili di confronto con altre proposte
- **Freshcreator** di *GH Fresh*: il progetto offre la possibilità di installare un sito internet professionale per le piccole agenzie turistiche, completo della possibilità di fare prenotazioni on line e pagamenti
- **aKite** di *Bedin Shop Systems*: il progetto riguarda il supporto a gestione e vendite di ogni operatore commerciale anche micro (con meno di 10 addetti) realizzato attraverso una soluzione cloud che permette sostanzialmente di riportare il costo- a canoni periodici



proporzionali al numero dei negozi e delle postazioni oneri di start up.

- **C-Life** di *Experientia*: il progetto riguarda la messa a fuoco dei principali stakeholder e dei servizi di loro interesse che permettano di ridurre la produzione di CO<sub>2</sub> sul territorio di un nuovo quartiere residenziale in Finlandia.

## 2 - L'importanza della specializzazione

Tutti i progetti premiati hanno come elemento comune l'alto livello di specializzazione necessario per disegnare e realizzare un risultato che possa essere effettivamente utilizzato dalle imprese destinatarie (B2B; *Freschcreator*, *Brand Protection*, *Booking Portal*, *aKite*) o dai trader di una rete distributiva e ai loro clienti finali (B2B+B2C; *Passion Suite*); solo il progetto *C-Life*, che comunque riguarda le aziende anche se disegna i servizi a partire dai bisogni dell'utente finale, si focalizza invece sulle metodologie con cui studiare e disegnare un innovativo portafoglio di servizi mirato alla riduzione dei fattori inquinanti nella vita quotidiana.

Il livello di specializzazione emerge dalla verifica che il nuovo prodotto/servizio proposto sia facilmente utilizzabile da parte di chi prima usava una soluzione diversa o nessuna soluzione: è il caso di *Freschcreator* che sostituisce con un prodotto professionale i siti web precedentemente esistenti presso micro e piccole imprese e costruiti in modo artigianale, oppure quello di *Booking Portal* che sostituisce la precedente release meno sofisticata e completa, o ancora *aKite* che permette di agganciare le applicazioni relative alla analisi del venduto/incassato e alimentare i dati per la gestione del magazzino e per il riordino della merce sottosoglia, e così via.

La conoscenza approfondita del settore, del business e delle caratteristiche della filiera in cui vivono gli operatori clienti fa sì che il proponente cominci a identificare quelle in cui si vuole inserire e che possono a loro volta costituire un business di per sé, soprattutto nei progetti che hanno come destinatari altre aziende (B2B): i proponenti si inseriscono con il proprio progetto innovativo anche solo su alcuni moduli delle filiere considerate fornendo soluzioni innovative ad un prezzo complessivo che remunera sia i costi di erogazione che la quota di ammortamento dell'investimento che è stata necessaria per il completamento del progetto.

L'esempio è costituito da quanto emerge dal progetto *Passion Suite*, che propone il prolungamento della filiera del negoziante di macchine fotografiche verso l'utente finale con un modulo di servizi formativi, piuttosto che dal progetto *Brand Protection* che trasforma una attività di consulenza puntuale mirata alla protezione dalle contraffazioni in un servizio sistematico di monitoraggio di queste minacce, fatto sul web e rilasciato sulla base di un prezzo pagato in base all'uso del servizio stesso (*pay per use*): in entrambi i casi sono stati costruiti moduli di servizio che si innervano nella filiera della impresa destinataria che si



protende sul mercato web attraverso il nuovo servizio o la propria immagine e reputazione.

Praticamente tutti i progetti analizzati hanno utilizzato la tecnica di co-creazione di valore a vantaggio sia del cliente/partner che del fornitore: si intende come co-creazione di valore quello generato in fase di prototipazione delle funzioni d'uso del prodotto da parte di una platea selezionata ma significativa di clienti pilota oppure, con l'inserimento delle *communities*, di specificazione di nuove e più avanzate funzioni d'uso per nuove release.

### 3 - I cambiamenti nel posizionamento competitivo

Intendiamo per posizionamento competitivo di una impresa la sua capacità di differenziarsi presso i suoi clienti rispetto ai concorrenti; la differenziazione assicura all'impresa una migliore penetrazione sul mercato e, potenzialmente, una leva più forte per migliorare la sua quota di mercato. Secondo questa definizione, tutti e 6 i progetti pongono grande attenzione al mercato del nuovo prodotto/servizio disegnato e al modo in cui si possono differenziare rispetto ai concorrenti: pur a fronte di qualche approssimazione nella valutazione del potenziale dei vari segmenti di mercato, giustificata dalla difficoltà di reperire dati sia presso l'offerta concorrenziale che presso la domanda finale, emergono considerazioni significative derivanti dal cambiamento che ciascun progetto determina nel posizionamento competitivo delle aziende proponenti:

- *Brand Protection* con la segmentazione dei servizi di monitoraggio per la sua clientela si accredita, giustamente, non più come competitor di altri servizi dello stesso tipo, ma piuttosto come fornitore accreditato anche per gli ex competitor che diventano potenziali nuovi clienti del servizio proposto;
- Il progetto *Freshcreator* orientato al mercato degli operatori turistici introduce un nuovo posizionamento competitivo del proponente, nato come fornitore di ricerche e informazioni sul settore: la clientela in questo caso è quella dei piccoli albergatori senza esperienza di lavoro professionale sul web, che comunque sommano decine di migliaia di operatori locali in Italia
- Diverso il problema di posizionamento di *Amadeus Booking Portal*: questo prodotto conferma il posizionamento del prodotto precedente e risulta più orientato a operatori con maggiore maturità nelle operazioni sul web e con esigenze più sofisticate di servizio al cliente finale; anche in questo caso la caratterizzazione dei vari segmenti serviti somma migliaia di operatori
- *Passion Suite* coglie invece le opportunità di espansione e arricchimento del nuovo portafoglio di servizi della clientela dei distributori di macchine fotografiche, proponendo un vero e proprio sviluppo del valore per il cliente finale, già conquistato dalla macchina fotografica su cui si vuole impraticare e ottenere anche competenze di livello professionale attraverso la formazione per i suoi viaggi a tema fotografico, salvaguardare l'investimento nel caso



dell'estensione di garanzia, dare spessore ai suoi ricordi stampando le sue migliori fotografie.

- *aKite* spiazza i suoi concorrenti con una proposta centrata sul livello di servizio proprio di una grande impresa e tarato invece per le micro e piccole imprese che operano ancora a livello manuale per tutte le procedure e applicazioni successive all'incasso dovuto a una vendita; l'innovazione in questo caso è più sul processo di installazione e sulle abilitazioni necessarie per l'entrata in funzione, che vengono ridotte al minimo sia in termini di impegno che in termini di costo operativo e praticamente quasi senza investimento iniziale
- *C-Life*, per la peculiarità del progetto di innovazione proposto, disegna invece un nuovo paradigma di portafoglio di servizi la cui finalità fino ad oggi non esiste: ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> incidendo sia sulla filiera alimentare che su quella del comfort residenziale (controllare e ridurre il sovra consumo di energia per la manutenzione di temperatura e umidità nelle case di un nordico come la Finlandia sia d'inverno che d'estate) e ancora su quello, altamente inquinante, delle dotazioni per la lavatura e l'asciugatura dei capi di abbigliamento di una famiglia; la realizzazione di servizi di questo tipo porterà sicuramente ad un diverso posizionamento competitivo per gli operatori coinvolti.

#### **4 - Il cambiamento del modello di business**

L'analisi dei progetti premiati permette di riconoscere nuovi servizi disegnati e realizzati in modo integrato a partire dal soddisfacimento dei bisogni del cliente/utente finale e che facilitano il lavoro degli operatori aziendali. In tutti i casi si modifica il modello di business in precedenza adottato dai proponenti: la fonte dei ricavi passa infatti dalla remunerazione di una attività di progetto basata sul tempo e la competenza impegnata per risolvere il problema affidato al consulente alla remunerazione attraverso un prezzo prefissato di una serie di servizi ripetibili e sostanzialmente simili per ogni cliente.

Esempi in questo senso sono

- Il servizio di *Freshcreator* per la installazione personalizzata del sito Internet con booking software presso i micro operatori turistici
- il servizio *aKite* di integrazione delle applicazioni scatenate dalle vendite registrate presso le casse di uno o più punti vendita,
- i servizi di *Brand Protection* per il monitoraggio delle minacce di contraffazione di marchi e prodotti

Nel caso di *Passion Suite* di Canon si introduce un nuovo servizio di formazione e tutoraggio della clientela di prodotti foto e video, abilitato dalla attivazione di una card rilasciata dal punto vendita; la card acquista valore solo nel momento del pagamento in cassa da parte del cliente per cui viene eliminato l'investimento iniziale in termine di costo di carico del magazzino che per il *retail* costituisce un vantaggio importante.



Non emergono cambiamenti nel modello di business nel progetto *Amadeus Booking Portal* che continua a basarsi sulle revenue degli operatori del settore, migliorando tuttavia l'operatività della fascia di piccoli e medi operatori turistici fino al confezionamento delle offerte per la clientela.

Anche per il progetto *C-Life* di Experientia non è possibile parlare di modello di business perché il progetto è relativo ancora alla fase di descrizione dello scenario in cui si collocheranno i futuri servizi: è presumibile d'altra parte che una volta che tali servizi saranno definiti anche in termini di clientela e prezzi da far pagare, emergeranno cambiamenti nel modello di business delle società/enti che entreranno sul nuovo mercato dei servizi B2C e B2B finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO2.

## 5 - La soluzione tecnologica

Anche l'analisi delle soluzioni tecnologiche dei progetti premiati richiede un minimo di definizione, in particolare per le tecnologie digitali: le nuove tecnologie operanti (*technologies at work*) sono costituite da 4 componenti:

- la piattaforma tecnologica costituita da hardware, sistema operativo e soluzioni applicative
- la piattaforma dei contenuti digitalizzati, come sono ad esempio quelli resi disponibili per la formazione o l'apprendimento a distanza, quelli musicali o editoriali, piuttosto che le ricette di cucina o i protocolli per la cura delle patologie sanitarie o la prevenzione nella salute pubblica, ecc.
- il sistema delle relazioni gestite attraverso i social network
- le comunità professionali o di intrattenimento costituite da persone che effettivamente accedono al sistema delle relazioni perché interessati realmente in un determinato momento

Le soluzioni tecnologiche digitali e operanti proposte nei progetti premiati, salvo per quello di *CLife*, permettono la produzione ed erogazione dei servizi progettati; la differenza fondamentale sta nella constatazione che non si tratta più di portafogli applicativi di tipo amministrativo e gestionale (che pure continueranno ad esserci) ma invece di applicazioni (software) in cui quello che viene informatizzato è il processo o la sequenza di attività che realizza ogni singolo servizio (eventualmente inserito come modulo della filiera), tenendo conto naturalmente sia del "format" del servizio stesso che della profilatura del cliente che acquista/usa e dell'operatore che eroga/mantiene la relazione con il cliente /utente.

Naturalmente, proprio perché ogni servizio è realizzato su una base digitale sia le fasi di lavoro, che i format di erogazione, che le profilazioni di utenti e operatori sono tracciabili e il risultato di ogni fase o stato di avanzamento può essere memorizzato; possiamo parlare di una sorta di "impronta digitale" che raccoglie per ogni utente, per ogni operatore



coinvolto nel processo e nella relazione, per ogni eventuale oggetto fisico utilizzato, ecc. una indicazione digitalizzata che può essere nuovamente analizzata in futuro, ad esempio in caso di reclami oppure a posteriori per valutare l'efficienza dell'intero processo o della filiera e le possibili migliorie da introdurre.

Nel caso del progetto *C-Life*, le tecnologie da utilizzare sono molteplici, da quelle relative alla produzione di energia con modalità alternative a quelle costruttive necessarie per la riduzione dei consumi energetici o a quelle di supporto per la produzione di alimenti con modalità collettive o a sostegno della pulizia e asciugatura dei capi di abbigliamento delle famiglie che risiederanno nel quartiere a zero emissioni di CO<sub>2</sub>.

## 6 - La valutazione del rischio e del successo

Quello che è sicuramente carente, nei progetti premiati, sono le indicazioni che permettono di valutare le condizioni critiche che possono portare sia al successo che all'insuccesso. Questa carenza dipende sicuramente anche dalla mancanza di cultura dell'innovazione dei proponenti ma in gran parte si può far risalire all'approccio prevalentemente burocratico con cui si valutano in Italia i progetti innovativi: il sistema finanziario e bancario in particolare valuta eventuali richieste di finanziamento solo a fronte di garanzie reali ritenendo in generale scarsamente o meno importanti sia la qualità dell'eventuale piano di business che la qualità del proponente in termini di capacità e determinazione per superare eventuali situazioni che mettono a rischio il business prospettato.

## 7 - Conclusioni

Emergono dall'analisi comparata dei progetti vincitori 3 considerazioni che riassumiamo di seguito

- tutti i progetti premiati innovano sia nel prodotto/servizio che nelle modalità di realizzazione dei processi di produzione; è molto sviluppata l'attenzione al concetto di filiera, anche se non viene espresso in modo esplicito, salvo il caso di Canon, e determinanti sono l'attenzione al contenuto e al formato dei nuovi servizi, oltre che al modello di business con cui coprire gli investimenti e sostenere i costi di erogazione
- come emerge con evidenza, non ci sono condizioni particolari **interne** ad una impresa per impostare e realizzare un progetto di innovazione salvo l'approfondita conoscenza di un settore di business (quello che abbiamo indicato come "livello di specializzazione"): ogni impresa consolidata può lanciare un progetto di innovazione, ma anche ogni singolo imprenditore a sua volta può generare nuovi progetti di business; certo ci sono delle condizioni **esterne** che favoriscono l'innovazione come la banda larga, la sburocratizzazione, l'incentivazione fiscale, la presenza di grandi progetti



infrastrutturali, ecc. ma prima di tutto ci vuole la capacità e l'orientamento a innovare a partire da ciascun imprenditore attuale o potenziale

- un'ultima considerazione va fatta rispetto ad un problema latente che ostacola l'innovazione in termini culturali ma molto importante da superare: la convinzione diffusa a livello istituzionale che la tecnologia porti via posti di lavoro. E' sicuramente vero che ogni innovazione che punta alla riduzione del costo per unità di prodotto (incremento della produttività) tende a ridurre la componente di lavoro umano, ma è altrettanto vero che generare valore attraverso un nuovo prodotto/servizio di interesse di un cliente **finale richiede nuove competenze e nuove risorse** per ottenere questo risultato.

Su questo ultimo punto in particolare vale quanto indicato nel Rapporto McKinsey di recente pubblicazione (McKinsey Global Institute on *"Internet matters: the Net's sweeping impact on growth, jobs and prosperity"*, May 2011) e che trova una conferma qualitativa nell'analisi dei 6 progetti premiati: "Internet comporta una modernizzazione per tutti i settori economici e il maggiore impatto positivo si registra per le imprese tradizionali: tre quarti della ricchezza totale prodotta dalla rete viene da aziende che non si definiscono Internet player ma che hanno beneficiato dalla innovazione digitale". In questo ambito, il ruolo più importante sembrano giocarlo le piccole e medie imprese, che grazie alla rete possono fare economie di scala, aprirsi a nuovi mercati e recuperare competitività: fra 4800 casi analizzati in occasione del G8, *"le aziende con una forte presenza Web sono cresciute molto di più, fino al doppio di quelle che invece non usano la rete e, per quelle che operano su mercati internazionali, un valore doppio di esportazioni. Ancora, le imprese che adottano una intensa attività sul web creano 2,6 nuovi posti di lavoro per ogni posto di lavoro cancellato"*.

## Biografia

ROBERTO BELLINI Presiede la Sezione AICA di Milano ed è responsabile per AICA del sistema EUCIP. E' docente di Marketing e Innovazione, esperto CNEL nell'area Competenze per l'Innovazione, componente del CTS e della giuria del Premio Nazionale Innovazione nei Servizi.  
Email: r.bellini@aicanet.it



### **Confcommercio per il Premio Nazionale della Innovazione nei Servizi**

Il settore Politiche per lo Sviluppo e la Commissione Innovazione di Confcommercio curano in particolare la promozione e selezione dei progetti di innovazione nei Servizi, articolati su 4 aree: nel Turismo, nel Commercio, nel Service Design e nelle Tecnologie Digitali (ICT). Per le 3 edizioni passate sono stati costituiti un Comitato Tecnico Scientifico per la prima qualificazione dei progetti presentati e una Giuria per la selezione finale. Confcommercio, nell'ambito del Premio Nazionale nei Servizi ha selezionato oltre ai progetti premiati dal Presidente della Repubblica altrettanti progetti "menzionati" come significativi per un Premio Confcommercio.



## Caso aKite di Bedin Shop System 2011 (ICT)

### Caratteristiche rilevanti dell'impresa

**BEDIN Shop Systems srl** ha oltre 20 anni di esperienza nello sviluppo di software per i Punti di Vendita ed una capacità di innovazione riconosciuta a livello internazionale. Partner di Microsoft, è stata la prima Software House ad introdurre le tecnologie Windows e .NET nel *retail*.

Fra le principali referenze ricordiamo Kipoint-Gruppo Poste Italiane, Bottega Veneta-Gruppo Gucci, Bricocenter, Vodafone, TIM, 3M, Brugi, Campari, Guggenheim.

**aKite** (un Aquilone) è il primo *Service as a Software* (SaaS) per Punti di Vendita progettato per sfruttare pienamente tutte le potenzialità di una moderna piattaforma *Platform as a Service* (PaaS) come Windows Azure. E' stato infatti rilasciato nel 2010, contemporaneamente alla disponibilità pubblica del **Cloud Computing** di Microsoft ed è già in funzione in diverse catene e negozi indipendenti.

### Caratteristiche specifiche del progetto aKite

Il progetto premiato è relativo alla *“realizzazione di un servizio di supporto a marketing e vendite delle imprese con una soluzione cloud computing”*.

Obiettivo di **aKite** è quello di offrire un servizio software erogato da *Cloud* che ottimizza sia i processi di distribuzione dal grossista verso i commercianti (B2B) che i flussi di merce veicolati giornalmente dai commercianti stessi ai consumatori .

Nel primo tipo di processo la novità sta nella modalità con cui il software viene reso operativo presso il commerciante: usando infatti la tecnologia SaaS non c'è più bisogno di fare l'installazione del software con un intervento tecnico. Nel secondo processo distributivo (seguire la merce fino al momento in cui viene acquistata e pagata presso la cassa del negozio) la tecnologia *ClickOnce* di Microsoft e gli *Smart Client* consentono di attivare una nuova postazione di cassa inserendo login e password in una pagina web, come accade per l'*home banking*; questa soluzione garantisce il funzionamento della cassa anche in caso di guasti esterni o mancanza di collegamento a Internet.

### Importanza della specializzazione

Il progetto di innovazione consiste nell'aver adottato l'approccio e la tecnologia del *Cloud Computing* mettendo a disposizione delle reti commerciali e distributive un sistema molto più semplice per gli operatori del Punto Vendita con il parallelo spostamento della complessità sul Data Center accessibile via Internet.

Alla naturale condivisione dei dati su *Cloud* si aggiunge la conoscenza specialistica dei molti problemi di gestione del Punto Vendita come ad esempio la possibilità di conoscere in ogni momento e dovunque sia localizzato il PdV, le giacenze di qualsiasi prodotto, il saldo punti di ogni negozio, il saldo di una *Gift Card* utilizzabile in qualunque negozio e spendibile anche in più soluzioni.

Il vantaggio della specializzazione si traduce sia nella semplicità di installazione e d'uso del sistema che nella notevole riduzione dei costi in cui, senza investimenti iniziali e con un costo proporzionale al numero dei negozi e delle postazioni di cassa, si consente anche alle piccole catene e ai negozi indipendenti di utilizzare gli stessi sistemi dei concorrenti più grandi. Il servizio viene reso disponibile con il pagamento di un canone periodico per postazione e per negozio, tutto compreso, inclusa la quota di ammortamento dell'investimento distribuita però su tutti i potenziali clienti.

### **Il cambiamento nel posizionamento competitivo**

*aKite* è stato progettato per una vasta gamma di merceologie, sia per le catene che per gli indipendenti. Si propone inoltre sia per soddisfare le esigenze delle catene distributive italiane che operano o solo in Italia o anche con negozi all'estero, dove la scelta del *Cloud Computing* risolve molti problemi tecnici altrimenti più difficilmente gestibili. Con il modello *PaaS (Platform as a Service)*, da una parte non sono necessari specifici investimenti iniziali, dall'altra il basso costo di *deployment* (installazione e aggiornamento per tutta la vita del prodotto) e la possibilità di erogare servizi accessori, permettono di modulare la migliore configurazione per ogni specifica catena distributiva, tenendo presente che il servizio sarà adeguato anche in caso di grande espansione della catena.

La differenziazione rispetto ai concorrenti è ottenuta sostanzialmente attraverso un nuovo paradigma tecnologico e la varietà dei moduli di software applicativo che permettono di ottenere con grande flessibilità le varie configurazioni richieste dai vari tipi di rete (grandi catene, catene in franchising, indipendenti) su cui il prodotto *aKite* viene specificato e reso operativo.

### **Il cambiamento nel modello di business**

Il progetto di *Retail Web Services* copre una esigenza ormai espressa da almeno 15 anni dalle reti distributrici di grandi imprese o di grandi enti finanziari o pubblici; quella di avere a fattor comune una suite di servizi di Marketing & Vendite a basso prezzo sostenibile da microimprese quali sono i punti vendita distribuiti sul territorio italiano con una media di 3-4 addetti per PV. *aKite* è stato progettato per sfruttare tutti i vantaggi di una moderna piattaforma (*PaaS*) che supporta un crescente livello di servizio agli utenti indipendentemente dal numero di negozi gestiti, pagando solo le risorse strettamente necessarie per ogni installazione e upgrade di servizio. Si è passati da una soluzione basata su "licenze + servizi" ad una soluzione di soli servizi. Un altro effetto di questo modello di business è la disintermediazione e l'ampliamento geografico del mercato; per questo si prevede di dedicare maggiore impegno alla vendita diretta, con la introduzione di un Direttore Vendite e Marketing focalizzato sulle partnership, sulle catene di negozi e organizzazioni.

### **La generazione di nuove competenze**

Il progetto *aKite* genera nuove competenze oltre che sul piano marketing anche su quello della logistica distributiva e su quello della pianificazione e controllo; è la granularità delle applicazioni gestionali e relazionali nei confronti dei clienti finali che determina la necessità di acquisire competenze specialistiche in precedenza meno evidenziabili risposte alle richieste.

### **La soluzione tecnologica**

*aKite* è costruito sulla *PaaS (Platform as a Service)* Windows Azure di Microsoft e quindi eredita tutta la sicurezza, affidabilità e scalabilità (capacità di eseguire enormi carichi di lavoro). Gli utenti di *aKite* possono godere di un Livello di Servizio (SLA) estremamente elevato, anche per merito della progettazione del Punto Cassa (POS) che non dipende dall'esterno per l'esecuzione delle normali funzioni. *Bedin Shop Systems* può garantire un livello qualitativo elevato anche a grandi catene internazionali, pur rimanendo focalizzato nello sviluppo del software.

**I RETAIL WEB SERVICES®**, sono il cervello e il cuore del sistema su Internet: un *hub* intelligente che connette tra loro punti di vendita e centro della catena. La condivisione delle risorse centrali facilita l'accesso a dati comuni e a funzionalità avanzate (logistica, EDI, *Business Intelligence*...) fino ad arrivare alla collaborazione con altre aziende, qualunque sia la loro piattaforma hardware/software.

## Caso Booking Portal di Amadeus 2011 (Turismo)

### Caratteristiche rilevanti dell'impresa

**Amadeus** è una multinazionale leader nella fornitura e nella distribuzione di soluzioni tecnologiche per l'industria globale dei viaggi e del turismo.

Si rivolge a fornitori di viaggi (compagnie aeree, hotel, ferrovie, traghetti, crociere, assicurazioni e tour operator), venditori di viaggi (agenzie di viaggi) e acquirenti di viaggi (aziende e viaggiatori) a cui offre soluzioni e piattaforme IT attraverso le quali possono sviluppare transazioni di vendita (nel 2010 sono state oltre 850 milioni quelle elaborate dal sistema Amadeus).

### Caratteristiche specifiche del progetto Booking Portal

Il progetto premiato è relativo alla "realizzazione di un marketplace per l'offerta turistica alle agenzie di viaggio".

*Amadeus Booking Portal* (ABP) è la risposta ai bisogni delle Agenzie di Viaggio che hanno la necessità di accedere ad un'unica piattaforma di lavoro e al contempo ad una ricchissima proposta di contenuti. Il portale costituisce un netto miglioramento della precedente configurazione di servizi. L'utilizzo del nuovo portale è immediato e non richiede corsi di formazione: una soluzione che consente immediatamente all'Agente di Viaggio di accedere alle proposte e alla vendita di circa 100.000 pacchetti vacanza al giorno, oltre 80.000 alberghi e tutti i vettori di linea e low cost; la soluzione è completata dalla possibilità di avere per ogni combinazione di viaggio proposta il relativo prezzo, comparabile con quello di altre valide alternative.

ABP amplia le frontiere della distribuzione dei prodotti turistici e risponde alle necessità di quegli Agenti di Viaggio che oltre ai classici contenuti della Grande Distribuzione Specializzata necessitano di una serie di servizi da proporre ai propri clienti. ABP risponde inoltre alle nuove necessità delle Agenzie di Viaggio, da una parte riducendo i costi in un periodo di crisi e dall'altra arricchendo l'offerta con un servizio di prenotazione eccellente a tariffe controllate e un servizio di consulenza assistenziale ai propri partner e clienti, appoggiata ad una tecnologia semplice e *plug&go*. Il miglioramento delle funzioni d'uso della nuova release ha permesso infine di favorire la nuova competenza di **aggregatore di contenuti *leisure*** il cui risultato finale è quello di fornire alle agenzie pacchetti integrati di intrattenimento da offrire agli *incoming*, consentendo sia la preventivazione che la prenotazione e l'eventuale pagamento.

### Importanza della specializzazione

Attraverso il nuovo portale è diventato possibile specializzare la *Value Proposition* ABP per ogni segmento/canale di vendita di servizi turistici; per le Agenzie di Viaggio *Leisure*, ad esempio, la soluzione consente di prenotare voli di linea, voli low cost, auto e pacchetti vacanza.

La filosofia **content on demand** della piattaforma (che utilizza il contributo dei partner per la co-creazione di valore specifico per ogni segmento) si presta ad essere commercializzata anche in modalità *White Label* con approcci diversi: offrendo cioè al cliente sia il "*mashup*" di contenuti già presenti all'interno del portale, sia aggregando contenuti proprietari o di terze parti piuttosto che mix di soli contenuti ritenuti interessanti ("*à la carte*"). La soluzione è molto interessante per i Tour Operator, per le Compagnie Croceristiche e per le Agenzie che si specializzano sugli *incoming*.

### Il cambiamento nel posizionamento competitivo

Si tratta complessivamente di un buon progetto di innovazione di marketing, sostitutivo e migliorativo del precedente, che fornisce una serie di interessanti nuove funzioni d'uso aggiuntive per le diverse specializzazioni di canale dei Tour Operator, ad un costo molto accessibile e senza particolari sforzi di apprendimento da parte delle agenzie.



Obiiettivo del progetto è stato anche quello di permettere un miglioramento del posizionamento rispetto ad almeno 3 dei principali concorrenti (*Expedia, eDreams, Easy Market*) con la introduzione della differenziazione per segmento.

Nella filiera del turismo il ruolo di un portale come *Amadeus* diventa molto importante come supporto di lavoro a tutti gli operatori del settore, soprattutto per quelli più sofisticati e già abituati a lavorare sul web attraverso un portale; la soluzione ABP permette di spingere verso la standardizzazione delle interfacce per ciascun operatore, ottenere la confrontabilità fra diverse offerte e l'ottimizzazione delle proposte verso il cliente finale; questo ne trae un beneficio sia intermini di prezzo che di qualità e trasparenza dell'offerta, tracciabilità dell'acquisto e miglioramento delle garanzie di rimborso in caso di malfunzionamenti di qualche operatore lungo la filiera stessa.

#### **Cambiamento nel modello di business**

Non emergono invece specifiche novità sul modello di business: come già sottolineato si tratta di un prodotto rinnovato, con un migliore livello di integrazione dei servizi offerti agli operatori del settore, verso i quali propone una serie di valori aggiunti legati alla specializzazione del canale.

Il progetto incrementa le *revenue* locali prodotte con i *Customer* (Agenzie di Viaggio) italiani, offre la possibilità di fare *cross selling*, aggredire altri segmenti di mercato, distribuire nuovi contenuti: *TO incoming* o grandi player, Crociere, eventi locali, fornendo strumenti di vendita e di *retention* per le agenzie che utilizzano ABP.

#### **La generazione di nuove competenze**

Il progetto favorisce la generazione di nuove competenze che spaziano dalla specializzazione sui contenuti *leisure* (con il profilo dell'*aggregator*) a quelli di marketing relazionale sia a livello *trade* che sui clienti finali, a quelli infine di tipo tecnologico per il supporto alle esigenze dei vari operatori.

#### **Ruolo delle tecnologie digitali in opera nel progetto**

La piattaforma tecnologica di ABP supporta tutte le funzioni d'uso di distribuzione, prenotazione e pagamento con diverse modalità e mezzi. Oltre a quella tecnologica è presente una piattaforma di aggregazione di contenuti proposti dalle agenzie di viaggio, dagli operatori e dai vettori di viaggio, degli eventi locali programmati per gli *incoming*.

## Caso Brand Protection di Act Value 2011(Commercio)

### Caratteristiche rilevanti dell'impresa ActValue Consulting & Solutions s.r.l.,

Fondata nel 2004 da un gruppo di professionisti provenienti da grandi realtà internazionali di consulenza, opera nel settore dell'Information Technology. L'attività si sviluppa secondo le tre direttrici, del Web 2.0, dell'Automazione Industriale e Logistica e delle Risorse Umane. ActValue è diventata rapidamente leader di mercato con il suo servizio di consulenza *Brand Reputation Manager*: un'area interamente dedicata al servizio di analisi e misurazione della reputazione on line attraverso l'utilizzo di un sofisticato strumento informatico (*web intelligence*) in grado di scandire, categorizzare e analizzare milioni di pagine web e contenuti pubblicati su qualsiasi tipo di canale: blog, forum, social network, piattaforme di video sharing, siti news, pagine personali, portali specialistici, testate giornalistiche, aggregatori e feed rss.

### Caratteristiche specifiche del progetto Brand Protection

Il progetto premiato è relativo alla "realizzazione di un sistema avanzato di monitoraggio delle informazioni presenti su Internet volto alla protezione del brand".

*Brand Protection* viene proposto oggi come servizio sistematico alle imprese (B2B) in risposta ad una nuova e crescente domanda nel mercato italiano e internazionale che si riassume nella "tutela legale dei marchi su web e in modo più esteso nella protezione dei marchi e dei prodotti italiani". L'esigenza è espressa in modo forte dal mercato sia nei media che nelle analisi sulla diffusione crescente della contraffazione. Il servizio è già parte integrante di un progetto più ampio per la difesa del *Made in Italy*, che include la lotta alla pirateria ed alla contraffazione.

*Brand Protection* nasce in particolare con l'obiettivo di identificare e supportare la risoluzione delle seguenti problematiche relative alle iniziative di promozione e commercializzazione dell'azienda, del marchio e del prodotto nel mercato digitale :

- utilizzo on line inopportuno o non autorizzato dei marchi, violazione del diritto d'autore: sempre più spesso i marchi o i prodotti sono utilizzati senza autorizzazione all'interno di advertising on line o all'interno di pagine web (titolo, *metatag*, description, alt) allo scopo di attirare gli utenti e generare traffico. Molto spesso vengono poi proposti prodotti surrogati, se non contraffatti. Ne deriva una percezione di bassa qualità, di poca chiarezza e di insicurezza;
- vendita di prodotti contraffatti: il cliente spesso ritiene, al momento dell'acquisto, di aver comprato un originale in tutte le sue caratteristiche di qualità ma ad un prezzo scontato. In realtà la qualità è quella di una imitazione delle caratteristiche del prodotto stesso. Ne deriva un forte danno nella percezione qualitativa e al contempo una inflazione del prodotto soggetto a contraffazione;
- scenari diffamatori: la diffamazione o l'utilizzo di false informazioni per screditare il marchio e i prodotti producono una influenza fortissima sul cliente finale. Immaginiamo ad esempio il caso di un *brand* alimentare per cui si diffondano attraverso blog false informazioni circa l'utilizzo di ingredienti cancerogeni. Il danno arrecato è enorme. L'informazione potrebbe essere ripresa da altri utenti ignari e portata in altri canali creando un effetto virale: come spesso accade per i software che sono diffusi attraverso canali web e *peer-to-peer* che si portano all'interno dei virus. In altri casi sono malfunzionamenti che danno una percezione distorta del prodotto stesso.

Il target è ampio specie in Italia dove sono presenti grandi marchi in molti settori, dalla moda all'alimentare, dal lusso all'arredamento. Lo scenario competitivo degli ultimi anni ha acuito la problematica della tutela dei marchi Italiani: da un lato la competizione cinese dall'altro la crescita imponente del web 2.0. Quest'ultimo ha portato il canale di vendita web a disposizione di tutti (ad es. *Ebay*) accompagnandolo però con una crescente circolazione di prodotti contraffatti.



Il fenomeno della contraffazione in Italia è particolarmente rilevante: ad esempio solo per i prodotti alimentari i dati aggiornati a marzo 2010 (Federalimentare) descrivono un fenomeno di circa 60 miliardi di euro in export. Il giro di affari stimato della contraffazione è di circa 8,0 miliardi di euro l'anno (Ocse 2009). Se l'Italia riuscisse a recuperare il 25% dei prodotti contraffatti sul mercato nordamericano il fatturato delle nostre imprese potrebbe aumentare di oltre 4 miliardi di dollari (ICE, 2011).

### **L'importanza della specializzazione**

Il Servizio è basato sul monitoraggio automatico dei contenuti on line che descrivono un prodotto e un marchio disponibile su vasta scala: l'obiettivo è quello di identificare casi potenziali di vendita di prodotti contraffatti, utilizzo non autorizzato dei marchi, violazione del diritto d'autore, diffamazione, diffusione di software pirata, denigrazione e occupazione abusiva del dominio (*domain squatting*), pesca di informazioni sensibili come nomi utenti, password, dettagli di carte di credito (*phishing*).

L'alto livello di specializzazione si è tradotto nella adozione di due modalità di analisi parallele

- **focalizzata:** analisi approfondita di ogni singolo articolo in vendita con attribuzione automatica di un coefficiente di rischio di contraffazione calcolato con un modello che lega fra di loro alcuni parametri critici (prezzo di vendita, provenienza dell'oggetto, percentuale di feedback positivi dei compratori, commenti dei compratori, ecc).
- **open:** acquisizione di milioni di pagine su canali eterogenei (video e social network inclusi); per ogni singola pagina web viene analizzata la presenza del nome del *brand*, dei prodotti e dei servizi, la valutazione semantica del contenuto atta ad identificare i contesti lesivi (o inappropriati) con attribuzione di un coefficiente di rischio; l'analisi viene completata con una valutazione di intelligence dei casi ad alto coefficiente di rischio e con un report quotidiano o mensile in base al livello di servizio richiesto.

La forza del prodotto, destinato ai direttori commerciali e marketing, al direttore finanziario e al direttore generale, sta nella messa a punto di un modello integrato di on line *brand protection* su cui è stata costruita una metrica per l'attribuzione del rischio di contraffazione condivisa con il cliente. La co-creazione di valore ottenuta con il coinvolgimento del cliente (soprattutto con i suoi dati di *customer satisfaction*) costituisce un buon esempio di come valorizzare il nuovo prodotto.

### **I cambiamenti nel posizionamento competitivo**

In termini competitivi sono presenti altri operatori che propongono però una offerta frammentata e con strumenti manuali su singoli componenti della reputazione (ad esempio sul marchio sì, ma non sul prodotto) o solo per alcuni tipi di minacce (ad esempio non sul *domain squatting* o sul *phishing*), con risultati quindi più limitati.

Sono da considerare come competitor parziali sia gli Studi legali, che lavorano in larga parte su segnalazione diretta del *brand*, soprattutto su casi offline (es. stampa), piuttosto che le Forze dell'ordine (Polizia Postale e Guardia di Finanza) che agiscono spesso su segnalazione e anch'essi soprattutto offline, e infine qualche società di consulenza.

I servizi di *Brand Protection* si posizionano rispetto ai vari altri tipi di operatori come un sistema integrato in grado di assumere declinazioni e specializzazioni diverse in funzione dei vari contesti operativi (Fashion, e-Commerce, Finance, Telecommunication, Farmaceutical, etc.)



### **Il cambiamento nel modello di business**

Il prodotto progettato ed erogato costituisce un importante cambiamento nel modello di business dell'azienda proponente che nasce come società di consulenza introducendo una nuova fonte di ricavo destinata a diventare sistematica e molto importante.

Le fonti di ricavo nel nuovo modello di business sono legate all'utilizzo remunerato di servizi come il monitoraggio della vendita di prodotti contraffatti, l'identificazione di un utilizzo non autorizzato dei marchi e della violazione del diritto di autore, la diffamazione, ecc. La prospettiva di crescita economica del servizio è fondata nello sviluppo continuo di Internet e dell'e-commerce, ambiti che registrano una significativa progressione della domanda di servizi dedicati alle tematiche relative al 2.0 (servizi interattivi).

Nei segmenti target indicati il servizio viene erogato sulla base di un canone mensile: il valore dipende dal livello di servizio scelto e dal volume di dati relativi al *brand*. Si prevede di raggiungere il completo autosostentamento del servizio nel giro di 3 anni, con la copertura sia dei costi di esercizio e della quota di investimento che di una redditività significativa.

### **La generazione di nuove competenze**

Il progetto ha richiesto numerose diverse competenze che è stato necessario integrare per disegnare il set di funzioni d'uso di *Brand Protection*: competenze legali, di marketing, sulla sicurezza e naturalmente sul piano digitale. La stessa articolazione di competenze è necessaria, anche se con diversi livelli di approfondimento, anche per la erogazione dei servizi di *Brand Protection* e per l'analisi del monitoraggio.

### **La soluzione tecnologica adottata**

La soluzione tecnica è stata realizzata attraverso una tecnologia proprietaria basata su un sistema di navigazione (*crawling*) che scansiona la rete sulla base dei parametri indicati da un modello di analisi dei fattori che intervengono nella generazione di valore di un marchio e di un prodotto.

Le funzioni d'uso di **Brand Protection** sono realizzate con componenti di Tecnologia Digitale secondo un approccio di *web engineering* applicato all'ambito legale.

*Brand Protection* è stato sviluppato con tecnologia Microsoft in ambiente .NET, come servizio on line in modalità SaaS (*Software as a Service*), senza bisogno di alcuna installazione nell'ambiente IT dell'azienda e utilizzabile direttamente mediante browser.



## Caso Freshcreator di GH Fresh 2011 (Commercio)

### Caratteristiche rilevanti dell'impresa

Il gruppo GH, da cui nasce *GH Fresh*, svolge dal 2006 ricerche di mercato in campo turistico sia per conto proprio, finalizzate ad individuare e promuovere iniziative imprenditoriali innovative, che su commessa. Molte di queste ricerche e indagini sono periodicamente pubblicate su [www.ghnet.it](http://www.ghnet.it), l'attività editoriale in campo turistico di GH che gode di una indiscussa autorevolezza nel settore.

**Gh Fresh Srl** è una startup con base a Bologna che nasce come spin-off di GH; fondata nel gennaio del 2010, principalmente per realizzare il progetto *Freshcreator*, è composta da 6 cofondatori di diverse provenienze, geografiche e culturali, che condividono la passione per le tecnologie web applicate al turismo.

### Caratteristiche specifiche del progetto *FreshCreator*

Il progetto premiato è relativo alla "realizzazione di un sistema di creazione di siti web per i piccoli operatori turistici comprensivo di prenotazione e vendita on line del servizio".

*Freshcreator* è un prodotto software fortemente connotato da contenuti e specificità proprie del settore turismo, che permette la realizzazione e gestione di un sito internet professionale; il software è rivolto alle imprese di servizio, in particolare che operano nel turismo ricettivo in Italia e all'estero. Per quanto riguarda in particolare l'Italia, *Freshcreator* risponde al bisogno degli oltre 200.000 operatori del settore con meno di 30 camere che hanno la necessità di essere presenti su internet come operatori della mobilità dolce per promuovere e vendere i propri servizi di ospitalità leggera; tutte le imprese turistiche possono utilizzare questo strumento facile ed economico per lavorare con internet, dalla semplice promozione al booking online e fino al pagamento.

### L'importanza della specializzazione

Il team di *Freshcreator*, a seguito dell'idea e prima di iniziare lo sviluppo del software, ha svolto due indagini specifiche, di cui una sugli operatori nel settore dei servizi e del software per il turismo (offerta) e una su un campione di alcune centinaia di strutture dell'ospitalità in Italia, centrata sull'uso di internet e del proprio sito web (domanda).

L'indagine sulla offerta di software e servizi digitali per il turismo, aveva messo in evidenza che tutti i principali concorrenti propongono servizi di *site builder* generalisti e non specifici di settore. Inoltre la concorrenza proponeva siti internet in base a template pre-definiti e mancavano di un sistema di *e-commerce* (*booking online*).

L'indagine sulla domanda degli operatori del turismo ricettivo ha messo in evidenza invece la necessità dei piccoli operatori di disporre di un sito internet facile da aggiornare ed economico poiché l'offerta sul mercato era a suo tempo scarsa dal punto di vista tecnologico e molto costosa per le loro possibilità.

Sulla base delle esigenze rilevate è nato il progetto *Freshcreator*, basato su 3 principali caratteristiche:

- offrire un alto livello di specializzazione nel settore della ospitalità leggera e della mobilità dolce
- consentire l'assoluta e completa personalizzazione del sito internet da parte dell'operatore turistico
- rendere disponibile anche la funzione di *e-commerce* (*booking online*) integrato



Il progetto costituisce un buon esempio di progetto realizzato con la collaborazione strutturale di alcuni clienti pilota (operatori turistici): dopo 18 mesi passati a sperimentare diverse soluzioni tecnologiche e commerciali, il prodotto *Freshcreator* è realizzato autonomamente e completamente in ogni sua parte.

### **Il cambiamento di posizionamento competitivo**

Il posizionamento competitivo del proponente si modifica in modo significativo:

- da una parte la società di progettazione di siti turistici si trasforma in società di servizi su web, proponendosi come fornitore sia degli operatori turistici italiani che di quelli stranieri
- dall'altra modifica il posizionamento degli stessi operatori turistici, che entrano a far parte, almeno in prospettiva, di un sistema di reti locali visibili a livello nazionale e internazionale

Il programma per creare siti web è stato lanciato inizialmente sul mercato italiano e oggi *Freshcreator* vanta localizzazioni per il mercato inglese, croato, spagnolo e tedesco.

Solo in Italia, il mercato conta circa 200.000 strutture dell'ospitalità fra B&B (*Bed & Breakfast*), agriturismo, locande, case vacanze, residence, appartamenti, hotel 1,2,3 stelle, campeggi, piccoli villaggi, ecc.

La novità introdotta da *Freshcreator* è quella di permettere a ogni operatore che voglia dotarsi di un sito Internet professionale appositamente realizzato per il turismo di realizzare questo progetto in autonomia e senza bisogno di competenze tecniche e/o tecnologiche, con la garanzia di un costante aggiornamento che lo fa rimanere al passo con la tecnologia e con l'uso che di internet viene fatto da parte dei viaggiatori.

Con *Freshcreator* si riduce a circa 1/10 il costo che una piccola e media impresa di servizi deve sostenere per avere un sito Internet aggiornabile, integrabile e completo di hosting, dominio e indirizzi e-mail; si riduce inoltre in modo consistente il tempo che una piccola e media impresa di servizi impiega per attivare il proprio sito Internet: l'operatore può essere immediatamente online senza essere costretto ad attendere giorni o settimane per poter modificare e/o aggiornare i contenuti sul proprio sito Internet.

È ragionevole affermare che *Freshcreator* possa provocare significative modifiche nell'*online travel business*, aiutando gli operatori a riprendersi, anche sul web, la relazione diretta con i loro ospiti, che sono i soggetti economici al centro del viaggio e costituiscono la base dell'economia turistica.

### **Il cambiamento nel modello di business**

Il modello di business di *Freshcreator* è notevolmente diverso rispetto a quello adottato dai cofondatori: all'inizio c'è GH, società specializzata in ricerche di mercato e pubblicazioni editoriali in campo turistico; i clienti sono per definizione i responsabili di business dei principali operatori turistici che pagano gli aggiornamenti sulle scenario evolutivo del settore. Con il lancio del prodotto *Freshcreator* la fonte di ricavo è diventata la vendita dei servizi di installazione, avviamento e manutenzione di centinaia di siti in cui viene attivato anche l'impegno dell'operatore acquirente che paga/pagherà sulla base dell'uso del sito e dei suoi componenti.

Questa azione di marketing diretto è incentivata dall'adozione, da parte dell'operatore acquirente, di un servizio che gli permette di avere a disposizione un sito web che include uno strumento di vendita online. Il sito web è integrato con un booking software che non prevede commissioni sulle vendite; per i piccoli e medi operatori turistici, la possibilità di offrire uno strumento di acquisto diretto delle camere diventa un servizio fondamentale da offrire al viaggiatore contemporaneo, sempre più attento ad acquistare mediante sistemi di e-commerce sicuri e veloci.

*Freshcreator* intende conquistare in 3 anni almeno il 10% del target italiano.



### **Integrazioni e sviluppi della soluzione tecnologica**

Il software integra diversi strumenti tecnologici per garantire un ventaglio di proposte esclusive per la comunità di utenti: ottimizzazione per mobile, software di *channel manager*, integrazione con *booking engine* territoriali.

*Freshcreator* è inoltre partner di *PayPal*, del quale integra il sistema di pagamento.

*Freshcreator* consentirà infine ai player dell'*online business travel* di utilizzare motori di ricerca, portali di prenotazione, agenzie di viaggio online (OTA), siti Internet di informazione, promozione e commercializzazione turistica, oltre che di godere di una platea più vasta di utenti/clienti; la rete distributiva globale è in corso di realizzazione mediante un programma di affiliazione.

### **La generazione di nuove competenze**

Consistente è l'inserimento di nuove competenze previsto dal progetto: c'è un team internazionale composto da 5 giovani *professional* e un imprenditore che ha ideato, sviluppato e messo sul mercato *Freshcreator*. L'imprenditore opera da molti anni in campo turistico, mentre i *professional* comprendono un *web designer* di livello internazionale, specialisti di programmazione e realizzazioni di software anche provenienti da altri paesi, e ancora esperti di comunicazione e web marketing formati attraverso attività di ricerca e sviluppo.



## **Caso Passion Suite di Canon 2011 (Commercio)**

### **Caratteristiche rilevanti dell'impresa**

**Canon** è una multinazionale giapponese leader mondiale nella fornitura di apparecchiature per la gestione innovativa delle immagini stampate e per la loro gestione come documenti.

L'offerta Canon è famosa per una gamma di prodotti molto vasta, che spazia dalle fotocamere compatte alle reflex digitali, dai dispositivi per radiografie agli obiettivi broadcast, dalle stampanti ai dispositivi di stampa multifunzione; una volta questi prodotti erano meccanici (macchine fotografiche, copiatrici, stampanti, ecc.) mentre oggi sono tutti basati su tecnologia digitale e tutti coadiuvati da un'ampia gamma di servizi a valore aggiunto.

**Passion Suite**, è un progetto completamente Italiano che lo *head quarter* londinese di Canon Europe sta monitorando con grande attenzione. È l'interpretazione Italiana di una strategia corporate di "*shift to service*", che sposta l'attenzione e la commercializzazione in aree di maggior profittabilità identificate appunto nel servizio associato al prodotto "macchina fotografica".

### **Caratteristiche specifiche del progetto *Passion Suite***

Il progetto premiato è relativo alla "*realizzazione di un sistema integrato di servizi che rinforzano l'esperienza del consumatore sul prodotto (la macchina fotografica) valorizzandone l'utilizzo, la relazione con il cliente e il brand*"; il prodotto commercializzato (un oggetto) è corredato di una card che permette al consumatore di accedere ai servizi correlati e che sta acquistando insieme al prodotto stesso.

Il progetto di innovazione riguarda l'arricchimento del prodotto con un portafoglio di servizi aggiuntivo (appunto la *Passion Suite*), messo a disposizione degli operatori della rete distributiva dei foto negozianti con l'obiettivo di lasciare nelle loro mani un buona percentuale dei ricavi. Il portafoglio di servizi è concepito per aumentare le opportunità di vendita del negoziante, incrementare la sua marginalità rispetto al solo prodotto hardware, e soprattutto costituisce un fattore fondamentale per aumentare la fidelizzazione dei clienti finali. I servizi per la clientela sono studiati per aumentare il valore d'uso della macchina fotografica acquistata.

Il portafoglio dei servizi della *Passion Suite* comprende infatti workshop di formazione per la fotografia, sessioni di tutoring del cliente da parte di un esperto, scambio di esperienza con altri clienti, sessioni di video e post produzione, ecc.

L'innovazione tocca anche il processo di prenotazione on-line, basato sul CRM aziendale che si arricchisce di informazioni mirate per la profilatura del cliente.

### **Importanza della specializzazione**

I servizi identificati costituiscono un esempio molto significativo del livello di conoscenza dei bisogni dei clienti e quindi della specializzazione riconosciuta al canale di vendita. Tutti i servizi sono acquistabili dal cliente finale attraverso una card digitale, che permette di riconoscere il cliente e di farlo accedere ai servizi da lui scelti, previo acquisto; essenziale per questo risultato è la funzione incorporata nella macchina fotografica che permette di associare al cliente le caratteristiche della macchina da lui acquistata, in modo che il cliente possa essere indirizzato a sfruttare al meglio tutte le possibilità che quel modello di macchina gli mette a disposizione. La card venduta comunica il numero di serie univoco ad un *server farm*, che considera "l'oggetto" come venduto. Il partner logistico / finanziario predispone la spedizione di nuove card in sostituzione di quelle vendute e si occupa di innescare il processo finanziario per recuperare parte dell'incasso lasciando al punto vendita la commissione concordata.



### **Il cambiamento nel Posizionamento competitivo**

In base all' approccio "customer centric" adottato da Canon, l'offerta disponibile è costruita intorno al cliente consumatore in modo da rispondere alle sue richieste. I servizi disegnati nel progetto *Passion Suite* sono assolutamente coerenti con la strategia: ad esempio il consumatore può usufruire della formazione nella sua città di residenza, appoggiandosi al negoziante locale che mette a disposizione le varie facilities. Il negoziante che opera nella filiera di Canon diventa così un partner del cliente che lo identifica come punto di eccellenza per trasmettere competenza e know how sul territorio. Il portale di prenotazione dei servizi permette di condividere esperienze, scaricare immagini, far parte di una community di amanti del brand e della ripresa fotografia. L'inserimento del servizio di community facilita il processo di co-creazione di valore a vantaggio sia del cliente che del negoziante, che, infine, della stessa Canon. *Passion Suite* ha così permesso a Canon di differenziarsi efficacemente dai principali concorrenti e accreditarsi sempre più come tutore e promotore di una "cultura dell'immagine stampata e digitalizzata". Ma anche i negozianti Canon si riposizionano nel loro territorio come centri di specializzazione per tutti gli amanti della fotografia, a livello sia di appassionati che di professionisti, con significativi incrementi delle vendite.

### **Modifiche al modello di business**

Molteplici sono gli attori coinvolti nel progetto che hanno collaborato con Canon per la sua realizzazione: ma la cosa più importante è costituita dalla utilizzazione esclusiva dei prodotti della filiera Canon, unico elemento distintivo rispetto ai principali concorrenti; questo accorgimento ha permesso a Canon di rinforzare la garanzia della qualità della fornitura al consumatore finale che può accedere ad un flusso completo, dall'acquisizione dei materiali fotografici alla stampa dell'immagine finale.

Il nuovo modello di business ha generato forte interesse anche in canali distributivi verticali. Interesse è stato manifestato da canali esterni al canale tradizionale della rivendita di prodotti foto video e stampanti ma totalmente extra settore, come ad esempio i CRAL delle società assicuratrici, banche, per offrire un prodotto complementare all'attuale offerta ai propri associati.

### **La generazione di nuove competenze**

Il progetto *Passion Suite* richiede nuove competenze aggiuntive di tipo relazionale e strumentale per quanto riguarda i negozianti che offriranno i servizi per la formazione dei propri clienti, oltre che per imparare a gestire l'erogazione efficace di questi servizi messi a disposizione della rete distributiva.

### **Ruolo delle tecnologie digitali in opera nel progetto**

La suite si avvale di infrastrutture tecnologiche d'avanguardia. Oltre alla piattaforma tecnologica, *Passion Suite* fornisce una seconda componente molto importante costituita dai contenuti formativi per migliorare le competenze fotografiche dei clienti interessati.



## C-Life di Experientia 2011 (Service Design)

### Caratteristiche rilevanti dell'impresa

*Experientia srl* è una società di consulenza internazionale con sede a Torino, fondata per aiutare aziende e organizzazioni ad innovare i propri prodotti, servizi e processi attraverso una piena valorizzazione dell'esperienza degli utenti.

*Experientia* comprende un team di esperti in progettazione dell'esperienza, design, tecnologia ed usabilità, con competenze maturate nel campo dell'antropologia, della sociologia, della psicologia cognitiva, dell'architettura dell'informazione, dell'*interaction design*, del design industriale e dei servizi, e dell'informatica.

**C-Life** è un progetto che ha contribuito a rafforzare l'impegno di *Experientia* nello sviluppo ed implementazione di offerte di **design dei servizi e della progettazione** partecipata e utente-centrica, in grado di facilitare il cambiamento dei comportamenti nella direzione della sostenibilità ambientale.

### Caratteristiche specifiche del progetto C-Life

Il progetto premiato è relativo alla "progettazione di un quartiere cittadino di Helsinki (Finlandia) a bassa emissione di Co<sub>2</sub> con metodologie innovative studiate in Italia".

Nel progetto di innovazione vengono disegnati strutture, ambienti e servizi per la cittadinanza di un futuro quartiere che in prospettiva modifichi i propri comportamenti quotidiani nella direzione di un uso consapevole delle risorse consumate; le emissioni di Anidride Carbonica (Co<sub>2</sub>) sono state utilizzate in questo caso come indicatore complessivo della sostenibilità di un corretto rapporto fra risorse consumate e mantenimento dell'alta qualità della vita e del lavoro a cui la cittadinanza è abituata in Finlandia: la riduzione di emissioni di Co<sub>2</sub> rappresenta quindi l'obiettivo misurabile utilizzato per disegnare il quartiere e i servizi. Possiamo dire che il "prodotto del progetto" è costituito dalle specifiche dettagliate del **Quartiere C-Life**.

Il Quartiere *C-Life* rappresenta un'area ad insediamento misto, all'interno del quale, accanto ad una componente di edilizia residenziale si affiancano varie attività lavorative e una complessa offerta di servizi. Tale caratteristica si traduce in un'elevata complessità sia dei profili degli utenti che degli operatori coinvolti. La piattaforma di servizi rappresenta uno dei principali punti di contatto fra chi vive e/o opera nell'area e l'anima e la missione del quartiere; la piattaforma ha come obiettivo, oltre a quello di supportare attività di tipo quotidiano di chi vivrà e lavorerà nell'area, anche quello di informare e guidare i cittadini nell'adozione di stili di vita alternativi e sostenibili dal punto di vista sociale e ambientale.

L'offerta commerciale disegnata per *C-Life* comprende, sotto il nome di *Food Hub*, una complessa offerta di servizi legati all'acquisto e al consumo condiviso del cibo, costruendo un'alternativa etica e sostenibile ai prodotti abitualmente reperibili sul mercato finlandese; in particolare sono previsti:

- per l'acquisto: punto vendita e mercato all'aperto per l'acquisto di prodotti biologici e stagionali forniti da una rete di produttori locali
- per il consumo: un ristorante e una caffetteria
- per la condivisione: corsi di cucina e "meeting room" per lezioni di cucina e incontri di lavoro "informali"
- per l'eco-wash, un servizio di lavanderia altamente efficiente, basato sull'utilizzo di prodotti detergenti a basso impatto ambientale.

L'offerta è integrata da un servizio di supporto all'adozione e utilizzo di pannolini lavabili, dalla scuola di sartoria che include lezioni di lavaggio e cura dei tessuti, dal servizio di sauna comune, alimentata a legna, articolata in aree specializzate; sono inoltre previste aree private fruibili da



famiglie, amici e piccoli gruppi di lavoro, aree comuni attrezzate con fuochi e panche in legno, servizio di catering gestito da "Food Hub".

Sono state studiate infine anche le forze che potrebbero contrastare l'adozione dei servizi previsti nella piattaforma di sostenibilità e le soluzioni più idonee per superare le inevitabili resistenze che potrebbero prendere forma nella realizzazione del progetto.

Dal punto di vista metodologico, il principio generale adottato è stato quello del coinvolgimento, nella specificazione dei vari componenti di progetto del quartiere eco-sostenibile, di una rappresentanza qualificata dei vari tipi di *stakeholder* e utenti che vivranno nel quartiere. Il coinvolgimento è stato attuato dalle prime fasi preliminari della ricerca: l'*envisioning* e lo sviluppo del *concept*.

### **Importanza della specializzazione**

Una volta definiti i principali servizi della piattaforma eco-sostenibile con il contributo degli *stakeholder*, l'insieme dei servizi *C-Life* è stato sottoposto ad una valutazione da parte di un campione rappresentativo di potenziali futuri residenti e operatori del quartiere; attraverso la somministrazione di un questionario articolato per servizio è stata chiesta una valutazione della piattaforma di servizi *C-Life* alla luce di indicatori sia di carattere generale che specifici per singolo servizio.

Il coinvolgimento nel progetto, sulla base del principio della co-creazione di valore, di utilizzatori finali (cittadinanza), degli operatori che edificheranno le strutture del quartiere (abitazioni, uffici, negozi e centri commerciali e le varie aree specializzate di cui si è accennato) e di quelli che erogheranno i servizi *C-Life* è certamente una modalità molto significativa attraverso cui far emergere le varie specializzazioni della filiera dei vari tipi di operatori che realizzeranno il progetto e ne diventeranno poi operatori attivi nella erogazione dei servizi e nella manutenzione di strutture, ambiente e servizi.

### **Il cambiamento nel posizionamento competitivo**

Sebbene la piattaforma di servizi *C-Life* non introduca singole funzioni d'uso innovative, si propone però nel suo insieme come alternativa all'offerta esistente principalmente dal punto di vista di esperienza e influenza sul comportamento dell'utente.

Il servizio di sauna comune, ad esempio, anche se non rappresenta un concetto originale per il contesto finlandese, rimette al centro dell'attenzione una esperienza che è già nella tradizione finnica, ma che con il tempo, ha progressivamente lasciato spazio ad una fruizione della sauna più individualistica e meramente funzionale.

La valenza sociale connessa all'uso della sauna sopravvive esclusivamente all'interno di nuclei sociali già consolidati con la conseguente perdita dell'importante ruolo di aggregatore sociale.

### **Il cambiamento nel modello di business**

Il Quartiere *C-Life* è il prodotto del progetto: rispetto ad esso sono stati identificati i vari operatori della filiera, per ora limitata alla progettazione, ma che in prospettiva si potrebbero costituire come operatori attivi della filiera stessa.

Gli *stakeholder* selezionati sono stati individuati tra realtà imprenditoriali locali già operative all'interno del contesto urbano di Helsinki e coinvolti a condizione di avere manifestato interesse al progetto *C-Life* attraverso la condivisione degli obiettivi e dei valori di sostenibilità ambientale/sociale/economica.

Gli imprenditori sono stati invitati a prendere parte alle attività di ricerca e progettazione, collaborando costantemente con i progettisti (architetti e designer) per la definizione dei requisiti tecnici per l'implementazione dei servizi. Il coinvolgimento degli utenti finali (cittadinanza) ha



contribuito all'identificazione dei bisogni, alla generazione di idee e soluzioni condivise, in una parola all'implementazione di una piattaforma di servizi *C-Life* "user-centered".

**La generazione di nuove competenze**

Nel progetto *C-Life* molte competenze sono destinate a scomparire ed essere sostituite con competenze nuove e ancora difficilmente definibili. Le nuove competenze saranno quelle relative alla costruzione e manutenzione di ambienti residenziali e di lavoro ad alto isolamento per il miglioramento della vivibilità in termini di temperatura e umidità, alla produzione e distribuzione di energia a bassa emissione di CO<sub>2</sub>, come saranno anche quelle relative alla installazione e manutenzione di più adeguate apparecchiature per il comfort ambientale, per la lavatura e il risciacquo dei capi di abbigliamento, per le macchine da cucina e per la conservazione dei cibi, piuttosto che per l'utilizzo di sistemi di controllo e per la sicurezza.

**La soluzione tecnologica da mettere in opera**

Per il progetto del Quartiere *C-Life*, sono rilevanti le metodologie e le tecniche di cattura degli obiettivi, di specificazione tecnica macro, di *rendering* per la visualizzazione dei risultati del progetto e, per alcune funzioni eventuali la proto tipizzazione di qualche strumento di controllo dei consumi anche se a livello di simulazione.

Le scelte tecnologiche diventeranno importanti in ambito costruttivo, soprattutto a valle delle specificazioni relative al ciclo di riutilizzo di energia e calore generati in loco, della gestione e riuso delle risorse idriche ai sistemi di gestione e controllo di tipo informatizzato, ecc.



# Prima indagine europea sulle professionalità ICT

## C'è molto da imparare

**R. Bellini**

### **1. Obiettivi della ricerca**

La CEPIS Survey, che è la prima ricerca sulle competenze e le professionalità ICT in Europa, nasce nell'onda della iniziativa europea per ridurre la mancanza di competenze adeguate e identificare e introdurre quelle di cui il mercato del lavoro ICT europeo ha invece bisogno.

L'obiettivo è tanto più impegnativo quanto più la pervasività delle tecnologie digitali dimostra di essere sempre più sostenuta nei vari ambiti applicativi e settori di industria a supporto della produttività e della competitività delle imprese e delle società nel mondo globalizzato. In termini più specifici si tratta di ridurre le perdite dovute a progetti falliti che vengono stimate in 4,5 trilioni nel mondo e di riportare sotto controllo almeno la metà dei progetti che sfiorano il budget previsto verso l'alto.

Sviluppare il ruolo degli specialisti informatici e di telecomunicazioni per una migliore realizzazione dei progetti ICT è quindi inestricabilmente connesso al successo dell'Europa.

Il primo problema da affrontare per indirizzarsi in questa direzione è quello di conoscere quali sono le competenze giuste perché gli specialisti europei possano produrre a costi controllati prodotti e servizi digitali per l'industria digitale europea.

Questa rilevazione e l'analisi che ne consegue a livello dei vari paesi europei permetterà agli operatori della industria ICT europea (incluse varie decine di centinaia di migliaia di micro e piccoli operatori), ai politici, alle istituzioni e alle strutture educative e formative di sviluppare e realizzare una visione per gestire il recupero di produttività e competitività di cui sopra. Inoltre questo tipo di visione potrà migliorare la disponibilità di competenze adeguate per il mercato del lavoro del futuro.



Il CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) ha realizzato questa ricerca pilota per aggiornare il quadro delle competenze disponibili oggi.

## **2. Metodologia di ricerca e articolazione dei risultati**

La ricerca è stata condotta usando un questionario on line per la autovalutazione delle competenze possedute da parte di ciascuno specialista che ha risposto e completato il questionario.

Come riferimento per la autovalutazione delle competenze sono state usate le 36 competenze definite dall'e-Competence Framework lanciato dalla Unione Europea nel 2008, arricchite di altre 8 in modo da permettere una migliore differenziazione dei profili di carriera, mentre il set dei 18 profili di carriera è stato definito dal CEPIS basandosi sulla larga esperienza acquisita tramite il sistema EUCIP. Al questionario hanno risposto circa 2.000 specialisti, che operano in 28 dei 32 paesi le cui Associazioni di specialisti sono membre del CEPIS.

Agli specialisti che hanno partecipato alla ricerca sono stati chiesti, oltre ad indicazioni sul livello di possesso delle rispettive competenze nelle 5 aree dell'e-CF (Plan, Build, Run, Enable, Manage), anche i dati relativi alla età, al genere, al tipo e livello di istruzione raggiunta. Infine è stato richiesto il profilo di carriera posseduto (da scegliere rispetto ai 18 profili proposti) e con questo profilo dichiarato è stato confrontato il profilo calcolato.

I risultati dell'analisi sono stati rilasciati a 3 livelli di approfondimento:  
Rapporto Personale, rilasciato al singolo partecipante al termine del questionario  
Analisi per cluster di questionari attribuibili ad un singolo paese  
Analisi europea per la totalità delle risposte acquisite,

Il Rapporto Personale ha costituito una importante incentivo per la compilazione del questionario: ad ogni specialista ICT che risponde al questionario viene rilasciato infatti come risultato una analisi delle sue attuali competenze riassunte nell'ambito di uno dei 18 profili proposti (Profilo di Prossimità calcolato); a questo profilo sono associate inoltre le competenze mancanti e quelle in eccesso in modo da permettere al possessore di valutare una eventuale integrazione delle competenze mancanti o attraverso percorsi di apprendimento formali oppure attraverso la partecipazione a progetti interessanti.

Il Rapporto per Paese, costruito per paesi che abbiano raggiunto un livello minimo di risposte valide, fornisce invece una indicazione sulle principali competenze mancanti a livello generale, generando quindi raccomandazioni sulle possibili azioni da intraprendere per ridurre i gap riscontrati.



Il Rapporto Europeo è stato utilizzato per presentare la totalità dei risultati ottenuti sulle competenze mancanti e per mettere a fuoco le raccomandazioni per una azione Europea per il loro miglioramento; d'altra parte i risultati ottenuti a livello europeo sono anche serviti per costruire i benchmark di riferimento sia per paese (i 10 nei quali sono stati acquisiti un numero minimo di questionari) che per i 18 cluster di profili.

### **3. I principali risultati ottenuti dalla analisi**

I risultati della ricerca sono integralmente scaricabili dal sito [www.cepis.org](http://www.cepis.org) e si rimanda alla loro lettura per le indicazioni di tipo metodologico e l'analisi dettagliata dei risultati, paese per paese ed europea.

Ci sembra utile qui analizzare e approfondire il problema di quali siano, fra i 18 profili considerati a livello europeo, quelli che possono essere raggruppati in base a caratteristiche finalizzate alla loro rilevanza rispetto agli obiettivi aziendali.

Nella analisi condotta sui 18 profili di carriera della CEPIS Survey sono state usate 10 variabili: gli Indici di Conoscenza per le 5 aree del e-Competence Framework replicate per i valori rilevati rispettivamente per le due categorie di industria considerate: per la Domanda (banche e Assicurazioni, industria Manifatturiera e dei Servizi, Pubblica Amministrazione, ecc.) e per la Offerta IT (società di produzione e distribuzione di Hardware, software e servizi, inclusa la formazione).

Il dendrogramma riportato in fig. 1 mostra i risultati della selezione dei 3 cluster generati attraverso uno specifico strumento con cui sono stati analizzati e selezionati i profili con gli Indici di Conoscenza (KI) più vicini; i primi due profili risultano essere il Database Administrator e il Network Manager; il terzo profilo più vicino è risultato essere quello del Service Support Manager mentre il quarto risulta essere l'IT Administrator e così in avanti. Sono emersi alla fine 3 clusters che raggruppano 8 profili nel cluster A, 9 nel cluster B e uno solo nel cluster C che poi è quello dell'IT Manager.

Per facilitare il confronto fra i 3 cluster è stato calcolato anche l'Indice di Conoscenza aggregato per cluster. I 3 cluster sono stati poi denominati in modo da rendere esplicito il loro principale obiettivo inteso come prestazione di un sistema socio-tecnico<sup>1</sup> in azione: un Sistema in Azione (System at Work) è costituito da un insieme di fattori che comprendono l'hardware, il software di infrastruttura e di piattaforma applicativa, il

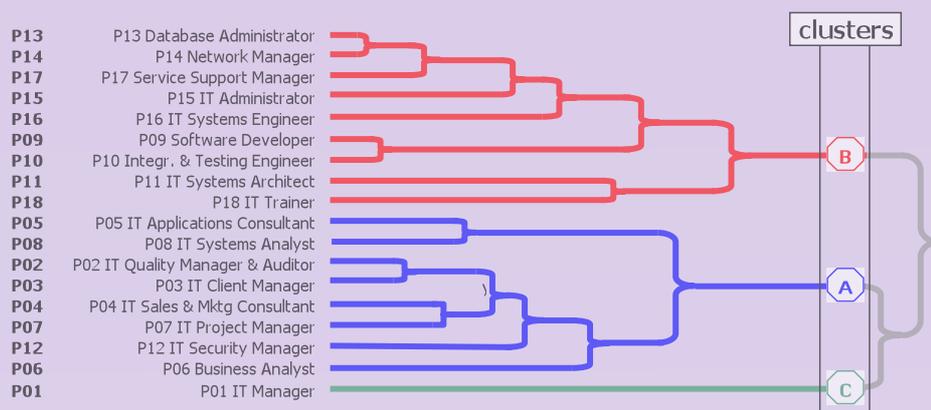
---

<sup>1</sup> Un Sistema socio-tecnico nell'area dello Sviluppo organizzativo indica un approccio per il disegno di sistemi di lavoro complessi che riconosce l'interazione fra tecnologia e persone sul posto di lavoro. Il termine socio-tecnico è stato coniato da Eric Trist e Fred Emery che lavoravano all'epoca (anni 60) presso il Tavistock Institute di Londra.

portafoglio delle applicazioni, i data base di contenuti e le regole operative e infine le competenze dei professionals ICT dell'organizzazione combinati per ottenere, appunto, una prestazione adeguata.

## Profile Analysis - Knowledge Index Analysis

### IT Profiles clustering – Dendrogram (based on KI by area – 5 supply + 5 demand)



\* A dendrogram is a tree diagram used to illustrate the arrangement of the clusters produced by hierarchical clustering.

**Figura 1**  
la clusterizzazione dei Profili in base al Knowledge Index; risultati come Dendrogramma

I tre cluster identificati sono stati denominati in funzione del rispettivo obiettivo critico

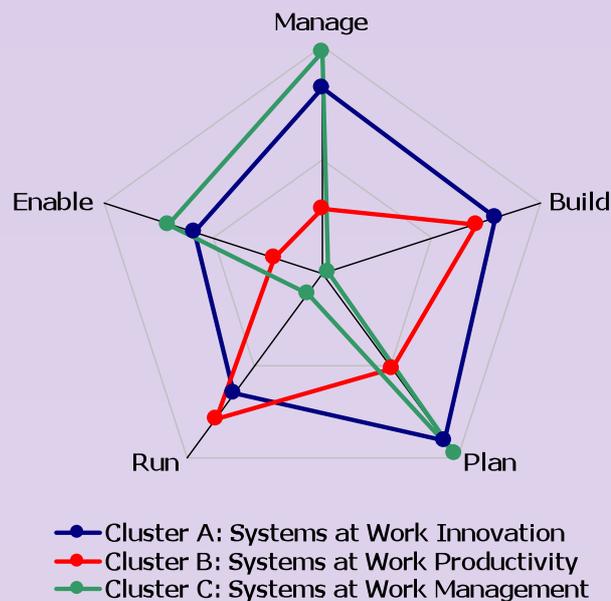
- **Cluster A:** gli 8 profili che contribuiscono alla *Innovazione del Sistema in Azione* sono prevalentemente coinvolti nelle aree Plan e Build, in cui sono concentrati gli investimenti in nuove applicazioni e servizi. L'Indice di Conoscenza aggregato per il cluster A è molto alto nell'area Plan del settore Domanda ICT e mostra un alto valore anche nell'area Manage;
- **Cluster B:** i 9 profili che contribuiscono alla *Produttività del Sistema in Azione* sono principalmente coinvolti nelle operations, cioè in attività focalizzate nella ottimizzazione della prestazione del Sistema in Azione;
- **Cluster C:** il profilo dell'IT Manager contribuisce specificamente alla *Gestione del Sistema in Azione*; il suo KI risulta correttamente in equilibrio fra le aree Manage e Plan, con una sola osservazione: sembra essere troppo basso l'Indice di Conoscenza per le altre aree come Run e Build, anche se dal punto di vista operativo ci sono specializzazioni molto alte.

Emerge dall'analisi (vedi Figura 2) che la configurazione dei Knowledge Index per i 3 clusters è molto diversa: quelli del Cluster A (i cui profili contribuiscono alla **Innovazione** del Sistema in Azione) mostrano un livello medio di competenze in tutte e 5 le aree, con valori più alti nell'area Plan e Manage e più basso nell'area Enable.

Viceversa per il Cluster B (i cui profili contribuiscono al miglioramento della **Produttività** del Sistema in Azione) le competenze più rilevanti si concentrano nell'area Build e soprattutto nell'area Run (operations) mentre risulta evidente un minor livello di competenza nelle aree Manage e Enable.

Il terzo Cluster C (**IT Manager**) mostra infine una configurazione con forti angolarietà: con valori di competenza molto alti nelle aree Manage, Plan e Enable, mentre sono decisamente molto bassi nelle aree Run e Build.

## Knowledge Index



**Figura 2**

*Configurazione dei Clusters in base ai KI rilevati nelle 5 aree del modello e-CF*

Il risultato dell'analisi rappresentato in Fig. 2 mostra che per generare Innovazione nel Sistema in Azione servono alcune competenze critiche che sono quelle di coloro che progettano e realizzano, a parità di modello di business, miglioramenti di processo e di servizio: prime fra tutte le competenze, nel Cluster A, del Project Manager e del Business Analyst.

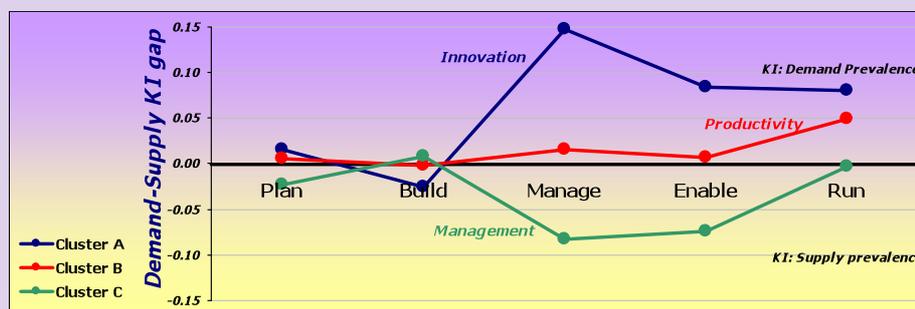
Invece per generare miglioramenti della Produttività di un Sistema in Azione, sempre a parità di modello di business, sono necessarie le competenze del Cluster B, in cui primeggiano le competenze dei profili del Data Base Administrator e del Network Manager insieme a quelle del Service Support Manager; se il Sistema in Azione include anche la gestione di una rete di unità locali remote diventano molto importanti anche le competenze dell'IT Administrator.

È stata infine analizzata la differenza fra i KI di professional che lavorano **lato offerta** rispetto a quelli che lavorano **lato domanda ICT**, come indicato in Figura 3.

Un primo risultato interessante è che per tutti e 3 i clusters i KI delle aree Plan e Build non emergono significative differenze fra coloro che operano presso la domanda rispetto ai colleghi che lavorano per la offerta: sembrerebbe che fino a che si lavora per pianificare (Plan) e realizzare (Build) le competenze richieste abbiano lo stesso rilievo; differenze significative emergono invece per le altre aree del modello e-CF:

- per quanto riguarda il Cluster B (i cui profili contribuiscono al miglioramento della Produttività del Sistema in Azione) non risulta nessuna apprezzabile differenza neanche per le aree Manage e Enable, mentre emerge una piccola differenza nell'area Run: i professionals lato domanda mostrano di avere una più alta competenza rispetto a quella rilevata presso i colleghi lato offerta; questa indicazione è ritenuta coerente con la pressione esercitata dagli IT Managers della domanda ICT nei riguardi della produttività dei Sistemi in Azione.

## Knowledge Index - Supply and Demand Differences



**Figura 3**

analisi delle differenze misurate dai KI nelle 5 aree e-CF fra clusters di profili della domanda e profili della offerta ICT

- 
- per quanto riguarda invece il Cluster A (i cui Profili contribuiscono alla Innovazione del Sistema in Azione) differenze importanti emergono per i professionals che lavorano presso organizzazioni della domanda, per i quali si registrano KI nelle aree Enable e Run superiori del 5-6% a quelli dei colleghi della offerta; questa differenza aumenta ancora fino all'8% per il KI dell'area Manage; le più alte competenze per innovare si concentrano, giustamente, nelle aree della applicazione sul campo dove infatti aumentano anche le competenze nell'area Run (operations);
  - per quanto riguarda infine il Cluster C, gli IT Managers che lavorano presso l'offerta ICT sembra che abbiano una più alta competenza rispetto a quelli della domanda soprattutto nelle aree Manage e Enable; questo andamento potrebbe essere spiegato con l'importanza crescente che hanno/avranno i servizi digitali forniti in outsourcing alle organizzazioni della domanda ICT, che stressa il livello di specializzazione richiesto al IT Manager dell'offerta.

Possiamo riassumere la conclusione dell'analisi nel seguente modo: come per ogni altro processo produttivo, anche per i Sistemi Informativi in Azione, il modo più sano per migliorare la competitività è quello di utilizzare i maggiori margini derivanti dalla riduzione dei costi unitari di produzione per investire e finanziare l'innovazione di processo/servizio; il profilo del IT Manager (Cluster C) mostra di concentrare, soprattutto lato offerta, le competenze necessarie per sostenere lo stress del miglioramento sia della produttività che della innovazione sul campo lato domanda.

## **Biografia**

ROBERTO BELLINI Presiede la Sezione AICA di Milano ed è responsabile per AICA del sistema EUCIP. E' docente di Marketing e Innovazione, esperto CNEL nell'area Competenze per l'Innovazione, componente del CTS e della giuria del Premio Nazionale Innovazione nei Servizi.

Email: [r.bellini@aicanet.it](mailto:r.bellini@aicanet.it)

## Premi di Laurea AICA-Confindustria 2011

Maria Carla Calzarossa

*Presidente della Commissione Esaminatrice*

### Esiti della selezione

All'edizione 2011 del bando per l'assegnazione dei 6 premi di laurea *AICA-Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici*, di cui uno messo a disposizione da CINI e uno da CNIT, sono state presentate 155 domande. I laureati partecipanti al concorso provenivano da 38 Atenei Italiani (fig. 1) e 24 differenti Corsi di Laurea Specialistici (fig. 2). Gli Atenei con il maggior numero di domande sono stati il Politecnico di Torino e l'Università di Roma "La Sapienza" (con 16 domande ciascuno) e l'Università di Roma Tre (con 13 domande). Il Corso di Laurea con il maggior numero di domande è stato quello in Ingegneria Informatica (54 domande), seguito da quelli in Ingegneria delle Telecomunicazioni (32 domande) e in Informatica (26 domande). Oltre un terzo dei concorrenti aveva voto di laurea pari a 110/110 e Lode.

La Commissione preposta alla selezione delle tesi di laurea da premiare, ha operato come previsto dal bando.

Dopo aver esaminato che le domande presentate rispettassero i criteri esposti nel bando, la Commissione ha proceduto alla valutazione dei sommari delle tesi e successivamente ha valutato le tesi complete di 20 candidati finalisti.

I lavori della Commissione, composta da rappresentanti di AICA e di Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici e da docenti universitari di Informatica, Ingegneria Informatica e Ingegneria delle Telecomunicazioni, sono iniziati nel mese di aprile 2011 e si sono conclusi con la riunione del 16 settembre 2011, in cui sono state selezionate le tesi vincitrici, che risultano essere le seguenti:

- ***Sintesi della Lingua Italiana dei Segni mediante l'utilizzo del motion capture e metodi procedurali***  
**Andreea Barticel** – Laurea Specialistica in Ing. Informatica – Politecnico di Torino  
Relatore: Prof. P. Prinetto;
- ***Strategie di elaborazione di tracciati GPS per reti veicolari***  
**Roberto Carisi** – Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica – Università di Bologna  
Relatore: Prof. A. Corradi;
- ***Design, realizzazione, test e analisi di compatibilità elettromagnetica di sistemi RFID innovativi: sensor-tag e tag ad alte prestazioni a supporto dell'Internet of Things***  
**Riccardo Colella** – Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni – Università del Salento  
Relatori: Prof. L. Tarricone, Ing. L. Catarinucci (**PREMIO CNIT**);

- **Definizione ed analisi di un paradigma per la visualizzazione e la navigazione di informazioni relazionali in ambiente mobile e sua implementazione nel contesto Google Android**  
**Giordano Da Lozzo** – Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica – Università di Roma Tre  
Relatore: Prof. G. Di Battista;
- **High-performance parallel eigensolvers for Hamiltonian matrices and applications**  
**Luca Gobbato** – Laurea Specialistica in Ing. Elettronica – Politecnico di Torino  
Relatore: Prof. S. Grivet Talocia;
- **JOLIE: a Service-oriented Programming Language**  
**Fabrizio Montesi** –Laurea Specialistica in Informatica – Università di Bologna  
Relatore: Prof.G. Zavattaro (**PREMIO CINI**).

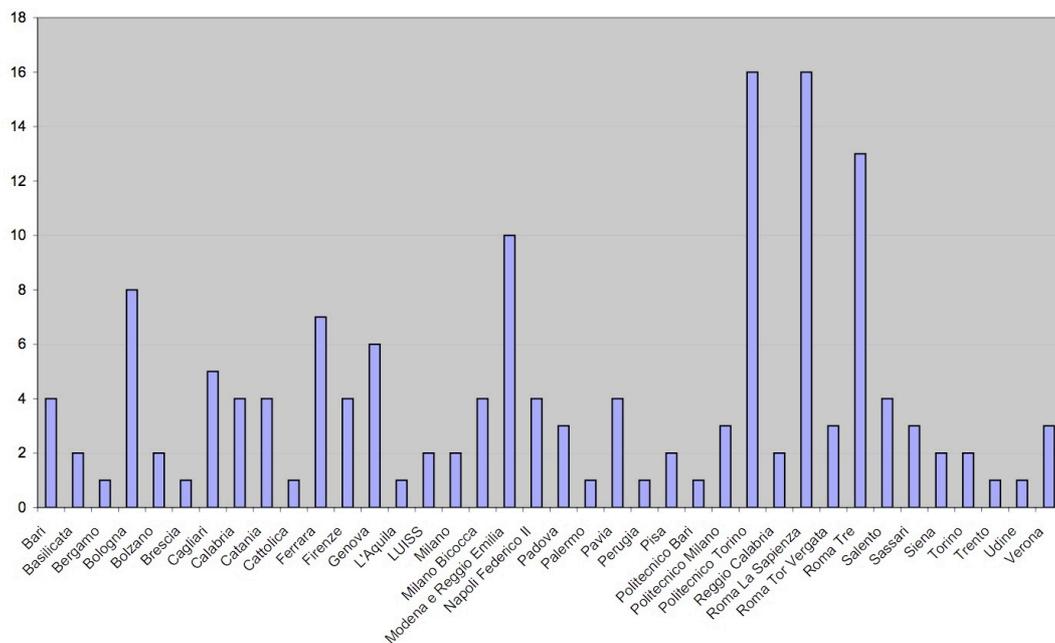
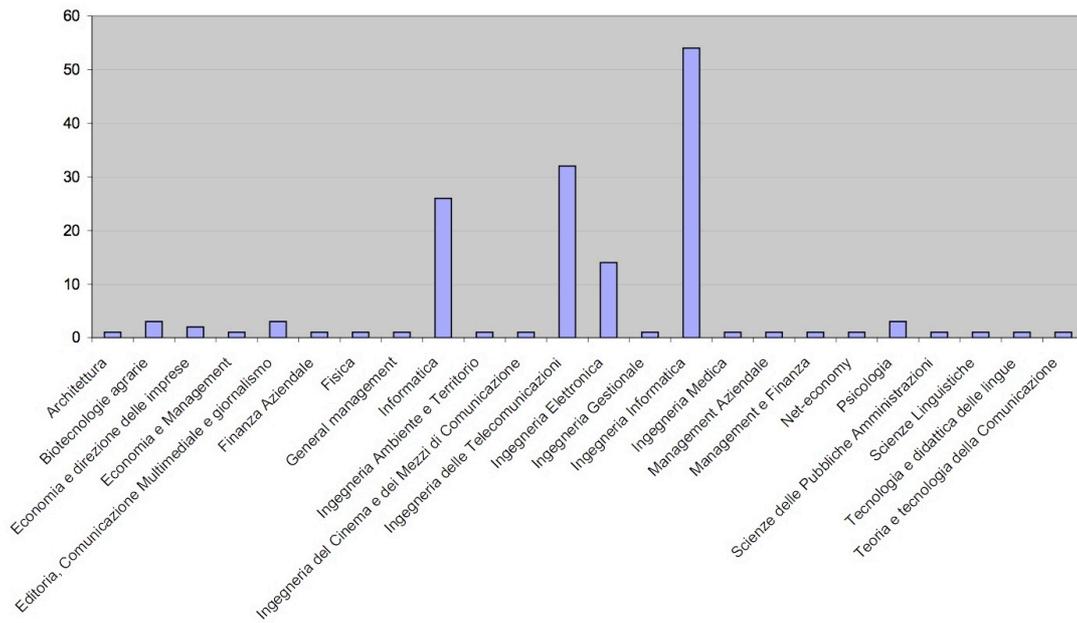


Figura 1 – Distribuzione dei candidati per Ateneo



**Figura 2 – Distribuzione dei candidati per corso di laurea**

# Sintesi della Lingua Italiana dei Segni mediante l'utilizzo del *Motion Capture* e dei metodi procedurali

Andreea Barticel

## Introduzione

Le lingue dei segni rappresentano il mezzo principale di comunicazione all'interno delle comunità dei sordi e permettono alle persone sorde di acquisire un pieno sviluppo cognitivo all'interno della loro comunità. Tale sviluppo cognitivo rappresenta un prerequisito fondamentale per un pieno accesso all'istruzione, alla cultura e all'inserimento nel lavoro e nell'ambiente sociale. Essere in grado di sintetizzare il loro principale mezzo di comunicazione sarebbe senza dubbio di grande interesse per la comunità dei sordi.

## Inquadramento del tema trattato e del lavoro svolto

La sintesi dei segni è spesso vista come una soluzione al problema di comunicazione che si verifica tra le persone sorde e il resto della comunità, quindi il presupposto generale è che basta convertire la voce o la scrittura in segno, e il problema della comunicazione è risolto. Tuttavia, questo approccio non prende in considerazione che le lingue dei segni sono molto diverse da tutte le lingue del mondo e somigliano ben poco alle lingue o ai dialetti più parlati all'interno dello stesso paese. Di conseguenza, tradurre da una lingua parlata a un linguaggio dei segni è un'impresa complessa.

La Lingua dei Segni Italiana (LIS) che viene utilizzata dalle persone sorde è una lingua se stante che costituisce sia la loro madrelingua che la lingua maggiormente utilizzata; l'italiano viene invece percepito come una lingua straniera. Per queste persone, per esempio, la sottotitolazione di un programma televisivo non può esprimere adeguatamente la stessa profondità di informazioni, mentre la lingua dei segni offre loro una grande partecipazione e comprensione.

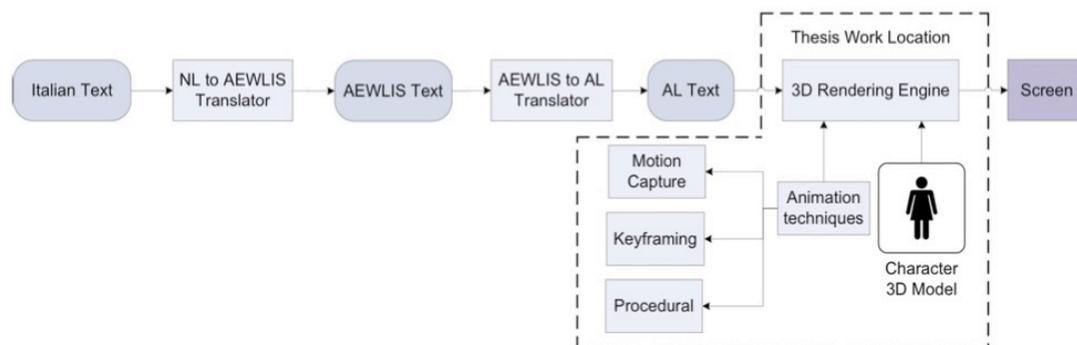
## Innovatività dei risultati ottenuti ed impatto sulla comunità sorda

Le organizzazioni pubbliche hanno il dovere di fornire servizi a tutta la comunità, comprese le minoranze e le persone con disabilità sensoriali. Attualmente in Italia i programmi televisivi che forniscono questo tipo di servizio sono presenti per lo più ad orari impossibili, dal momento che sottrarre una parte significativa dello schermo per mostrare l'interprete LIS potrebbe causare fastidi al pubblico generale. Questo ci indica che vi è una forte necessità di fornire un servizio di questo tipo come opzionale e selezionabile attraverso il digitale terrestre. Inoltre, si è registrata una richiesta sempre più grande di interpreti LIS in ambito educativo, legale e sanitario e si prevede che questa richiesta sarà presto estesa anche alla cultura e ai divertimenti.

Lo scenario appena descritto rende evidente la rilevanza della disponibilità di un sistema automatico a basso costo capace di coprire, in modo sostenibile, la richiesta crescente di una vasta gamma di servizi con contenuti in LIS.

L'obiettivo di questa tesi è affrontare le problematiche relative allo sviluppo di una piattaforma di traduzione da italiano segnato, una versione semplificata della lingua italiana, a una corrispondente sequenza di segni nella Lingua Italiana dei Segni (LIS) utilizzando un personaggio 3D realizzato al computer con le ultime tecnologie per riprodurre la sequenza di animazioni. I segni LIS possono essere molto complessi, con azioni che si svolgono sia nello stesso tempo che in modo sequenziale, come una serie complessa di movimenti della mano; per questo la sintesi della LIS deve essere affrontata adeguatamente, considerando le caratteristiche della LIS, i problemi della traduzione e anche la linguistica. Inoltre è necessaria una buona conoscenza delle tecniche di modellazione e *rendering 3D*.

Durante la mia ricerca ho progettato un *framework* per la creazione di animazioni che utilizza la tecnica del *motion capture* e i metodi procedurali per l'animazione di un personaggio 3D che rappresenta un interprete LIS virtuale. La ricerca è stata condotta utilizzando solo un numero limitato di frasi, nel dominio delle previsioni del tempo. La tesi si compone principalmente di due parti: la prima parte intende ripercorrere la letteratura inerente ai sistemi attualmente esistenti di traduzione e sintesi delle lingue dei segni, mentre la seconda ha l'obiettivo di proporre e analizzare un sistema di sintesi della Lingua Italiana dei Segni. La seconda parte è stata organizzata nelle seguenti attività: lo studio dei segni LIS dal punto di vista dell'animazione, il design, la modellazione e il *texturing* del personaggio, il design del generatore di segni della LIS ed infine la riproduzione delle animazioni utilizzando un motore di *rendering 3D*.

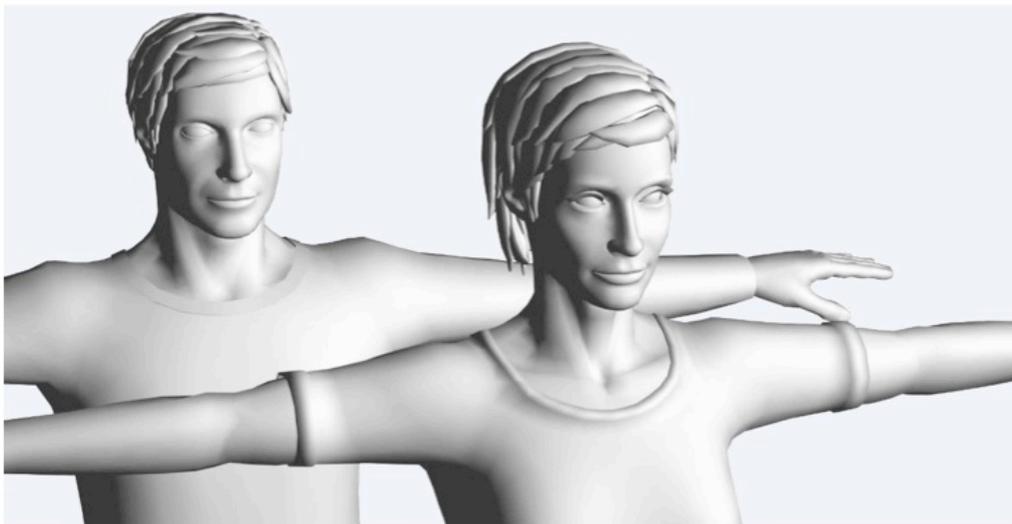


**Figura 1 - L'architettura del sistema di traduzione proposto**

La tesi è stata svolta all'interno del progetto ATLAS della durata di tre anni, da gennaio 2009 a dicembre 2011, co-finanziato dalla Regione Piemonte, volto a sviluppare strumenti a supporto della traduzione dalla lingua scritta italiana alla LIS. In particolare, l'obiettivo concreto del progetto è lo sviluppo di un traduttore in grado di tradurre frasi dalla lingua italiana naturale nella corrispondente sequenza di segni, attraverso una traduzione intermedia in una forma scritta della LIS, chiamata AEWLIS (ATLAS Extended Written LIS), come descritto in Figura 1. Ciò comporterà l'analisi del linguaggio naturale sia dal punto di vista linguistico che strutturale ed infine la generazione di un interprete virtuale

## Realizzazione

Durante il periodo di ricerca per la tesi ho realizzato una pipeline di lavoro per la creazione di animazioni realistiche per la sintesi di un sottoinsieme della LIS e, successivamente, la loro visualizzazione utilizzando un motore di *rendering 3D*. Il lavoro è iniziato con lo sviluppo di un modello di personaggio virtuale che non è altro che la rappresentazione 3D di un interprete LIS. A questo scopo sono stati realizzati due personaggi: Manuel e Donna, rappresentati in Figura 2. Questa parte ha riguardato tutti i passaggi necessari per la progettazione e la modellazione dei personaggi. Una particolare attenzione è stata conferita alla modellazione delle mani dei personaggi, questo perchè il loro aspetto e la loro capacità di compiere movimenti fini è di fondamentale importanza per l'animazione dei segni che compongono la LIS. Inoltre, il volto dei personaggi assume un ruolo primario al fine di facilitare la creazione di animazioni facciali e dare maggiore espressività e credibilità al interprete.



**Figura 2 - Interpreti LIS realizzati: Manuel e Donna**

Il prossimo passo consiste nella creazione vera e propria delle animazioni da applicare sui personaggi. Tre tecniche sono state utilizzate: il *keyframing*, i metodi procedurali e il *motion capture*. Infine, le animazioni acquisite e successivamente raffinate sono state mappate sul personaggio precedentemente creato. Una parte importante del lavoro per la tesi è stato dedicato allo studio della possibile integrazione di animazioni prodotte con tecniche diverse al fine di garantire una animazione realistica e corretta.



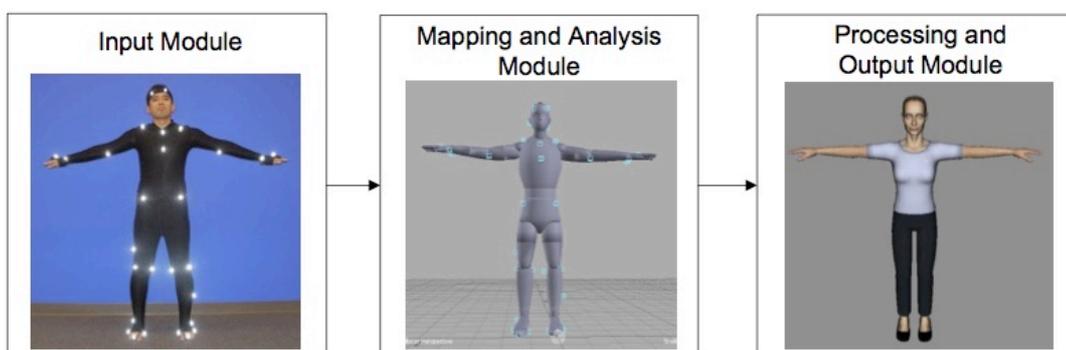
**Figura 3 - Dispositivi di motion capture utilizzati: Vicon e Cyberglove II**

La tecnica prevalentemente utilizzata è stata il *motion capture* che è una delle tecniche di animazione più diffuse nella creazione di film di animazione 3D. I sistemi di *motion capture* vengono utilizzati per registrare il movimento di un attore umano, successivamente il movimento viene elaborato ed applicato al personaggio 3D. Questo dà al personaggio un movimento più realistico e convincente.

Ai fini di questo progetto sono stati resi disponibili due sistemi *motion capture* per l'acquisizione dei dati di animazione 3D: il sistema ottico Vicon e due guanti CyberGlove II, più precisamente la versione con 22 sensori, rappresentati in Figura 3.

In Figura 4 viene illustrata l'architettura di alto livello del sistema di acquisizione *motion capture*. Il quadro complessivo è composto da tre componenti principali: la fase di input, la mappatura e l'analisi, ed infine, l'elaborazione e l'output.

In fase di input, il sistema di *motion capture* cattura i dati di movimento da un modello umano. La mappatura e il modulo di analisi utilizza i dati di animazione e li mappa sul attore virtuale. Questo modulo permette ai dati acquisiti di controllare tutte le parti del personaggio, ad esempio, utilizzando il movimento di un dito si può controllare un braccio. L'elaborazione e il modulo di uscita utilizza le informazioni di mappatura con i dati originali per creare un personaggio animato in tempo reale.



**Figura 4 - Architettura del sistema di motion capture**

In Figura 5 è rappresentata una serie di frammenti di un'animazione che è stata realizzata utilizzando le tecniche menzionate



Figura 5 - Frames tratti da un'animazione realizzata. In LIS: Nord Orientale

### Rilevanza scientifica dei risultati ottenuti

Ad oggi non esiste un sistema in grado di tradurre in modo automatico da italiano scritto alla LIS, e di conseguenza non è stato sviluppato un processo in grado di valutare al meglio tali sistemi. Huenerfauth, uno studioso della Lingua Americana dei Segni, sostiene che i metodi automatici di valutazione della bontà della sintesi di una lingua dei segni non si adattano alle caratteristiche linguistiche della lingua stessa; questa è la ragione principale che rende la valutazione automatica difficile da impiegare per la valutazione del sistema che abbiamo proposto nel progetto ATLAS.

Per analizzare i risultati che abbiamo ottenuto abbiamo chiesto a un gruppo di persone sorde dalla nascita di valutare le animazioni che abbiamo prodotto. Dai primi esperimenti che abbiamo condotto abbiamo notato che le persone sorde hanno valutato le animazioni realizzate come soddisfacenti in termini di grammaticalità, comprensibilità, e naturalezza dei movimenti. Tuttavia, questo processo è attualmente in corso di valutazione, costituendo l'ultimo studio da effettuarsi all'interno del progetto ATLAS.

### Conclusione e possibile impatto industriale

Il progetto ATLAS propone un sistema di traduzione della LIS e mette in evidenza le necessità di una categoria particolare di persone: la comunità sorda. In base alla valutazione dei risultati che abbiamo ottenuto da parte degli stessi futuri utilizzatori si può affermare che questa metodologia di sintesi della LIS potrebbe essere estesa anche ad altri ambiti come per esempio nella cultura, nella sanità e anche nei divertimenti per garantire a tutti noi le stesse opportunità.

# Strategie di elaborazione di tracciati GPS per reti veicolari

Roberto Carisi

## **Inquadramento del tema trattato e del lavoro svolto**

Il lavoro di tesi da me svolto è un modello computazionale per l'elaborazione delle tracce GPS che, utilizzando algoritmi di classificazione, permette di effettuare un reverse engineering dei comportamenti degli utenti in mobilità per inferire da essi diversi livelli di informazione legati all'infrastruttura stradale. Questo modello computazionale rientra nell'ambito dei servizi geolocalizzati, in cui la posizione degli utenti ha un ruolo fondamentale per fornire agli stessi un insieme di servizi altamente personalizzati.

Il progetto proposto permette di superare l'attuale concezione di Location Based Services, proponendo un metodo per associare all'utente non solo dati che rappresentano e sfruttano la sua posizione, ma anche informazioni relative al suo comportamento. Nello specifico, analizzando posizioni consecutive del soggetto in movimento, il sistema riesce a interpretare i diversi pattern di mobilità dell'utente ed è in grado di inferire da esso diverse tipologie di informazioni sull'ambiente circostante.

Numerose aziende del settore, tra cui anche Google maps e TomTom, stanno ricercando soluzioni e sviluppando servizi di questo tipo, per fornire ad esempio informazioni sul traffico delle autostrade e altre strade principali agli utenti, in maniera congiunta con le informazioni raccolte da sensori fissi, quali telecamere di monitoraggio e rilevatori installati direttamente nel manto stradale.

Il sistema da me sviluppato permette invece di ottenere informazioni topologiche sul percorso in cui i conducenti si stanno muovendo, in maniera particolare sui regolatori di traffico presenti in ogni incrocio attraversato. A partire dalle informazioni raccolte, permette di comprendere se un incrocio è regolato da un insieme di stop o da un semaforo, nel qual caso è anche in grado di calcolare la temporizzazione dello stesso.

Lo specifico caso dei regolatori di traffico, analizzato nel dettaglio nella tesi proposta, è uno degli svariati utilizzi a cui il mio modello operativo può essere applicato. Ulteriori applicazioni sono ad esempio la mappatura automatica delle fermate di tutti i mezzi pubblici di una municipalità, la raccolta di informazioni sulla dislocazione degli attraversamenti pedonali, la raccolta in tempo reali di informazioni sullo stato del traffico o l'eventuale presenza di incidenti stradali. Questo caso concreto è stato però scelto come esempio per validare la metodologia per due ragioni principali: prima di tutto, mi sono voluto mettere nel worst case scenario, in quanto fare "reverse engineering" sul sistema semaforico a partire dal comportamento degli utenti è particolarmente difficile a causa della molteplicità dei fattori e dei pattern di mobilità da considerare per inferire correttamente l'informazione topologica desiderata; in secondo luogo, le informazioni dettagliate sui regolatori di traffico di ogni incrocio erano critiche

all'interno del Network Research Lab di UCLA, in cui ho svolto il mio lavoro di ricerca, per poter effettuare simulazioni accurate dei nuovi protocolli per reti veicolari che stavano sperimentando, e non era possibile ottenerle direttamente dalle diverse municipalità coinvolte nell'urbanistica dell'area di Los Angeles da loro scelta per i test.

L'impatto industriale del sistema così sviluppato è descritto più nel dettaglio nei paragrafi successivi, così come il valore nel campo della ricerca scientifica.

### **Innovatività dei risultati ottenuti**

Il fattore innovativo del progetto da me sviluppato si può riassumere principalmente in tre contributi fondamentali.

Innanzitutto, il sistema oggetto del mio lavoro di tesi è il primo nel suo genere a proporre un approccio user-centered all'analisi di tracce GPS. Infatti, l'idea di estrarre comportamenti reali accurati da una traccia GPS, e da essi fare un ulteriore passo di astrazione per inferire cosa li abbia generati, non è attualmente presente in letteratura.

Il secondo elemento di innovazione è dato dall'insieme di modelli sviluppati per estrarre le informazioni, fortemente tollerante all'imprecisione dei dati di input, come all'incompletezza degli stessi, e quindi robusto rispetto a tracce registrate da dispositivi consumer anche di scarsa qualità. Un notevole sforzo è stato profuso per sviluppare algoritmi che diano precisioni superiori al 90% nella stima dei risultati anche nel caso che la traccia GPS a disposizione sia imprecisa (ovvero contenga errori nel campionamento anche molto superiori alla normale tolleranza di un ricevitore GPS che si suppone attorno ai 15 metri), o che non siano disponibili informazioni su alcune delle strade convergenti in un incrocio. Questi algoritmi possono essere implementati in futuro in qualsiasi sistema voglia effettuare analisi di tracce GPS registrate da dispositivi consumer (i.e. Smartphones, navigatori da cruscotto, etc.).

Il terzo elemento di innovatività rispetto a tutti i sistemi attualmente sul mercato, sta nel disaccoppiare la fase di analisi delle tracce GPS dall'inferenza delle informazioni sulla topologia stradale e sui regolatori di traffico presenti. In questo modo infatti, si è in grado di ottenere una analisi precisa della mobilità dell'utente legato al ricevitore GPS tracciato (rallentamenti, fermate, svolte, accelerazioni, ...), applicando diverse tecniche di filtraggio dei dati al fine di avere un risultato tollerante alle imprecisioni ed agli errori di misura. Allo stesso modo, la creazione di un modello che legghi nel modo migliore questi comportamenti con la topologia stradale, può essere sviluppato in maniera disgiunta, permettendo di lavorare con informazioni ad alto livello nella creazione del modello. Avere una struttura disaccoppiata permette inoltre di modificare singolarmente le parti, senza andare a influire sul resto. Il sistema è stato progettato in maniera modulare, pertanto è possibile estrarre un nuovo livello di informazione, qualunque esso sia, semplicemente costruendo un nuovo modello che sia in grado di collegare correttamente la specifica informazione voluta con le informazioni di alto livello estraibili dalle tracce. Supponendo ad esempio di voler trovare la dislocazione di tutti gli attraversamenti pedonali di una città, sarà sufficiente modellare come essi influenzano i rallentamenti, le fermate, le accelerazioni dei veicoli che vi si

imbattono ed inserire tale modello nel sistema, per ottenerne una mappatura completa.

### **Impatto industriale dei risultati ottenuti**

I possibili impatti industriali del sistema sviluppato sono molteplici, nonché differenti fra loro, per cui vanno analizzati singolarmente nel dettaglio. Il primo utilizzo industriale è in un sistema a catena chiusa per ottimizzare il flusso del traffico in due ambienti specifici: sulle autostrade e all'interno delle reti stradali urbane.

Nell'ambito autostradale, disporre di un feedback in tempo reale sull'andamento del traffico da parte dei veicoli stessi che vi stanno viaggiando, fornirebbe un livello di granularità molto elevato, permettendo teoricamente di conoscere lo stato del traffico per ogni metro autostradale.

Oltre a ciò, poiché il sistema non richiede l'installazione di infrastrutture hardware specifiche come quelle utilizzate adesso, avrebbe un costo di adozione minimo.

Un beneficio immediato del mio sistema è che avendo a disposizione questo tipo di informazione si potrebbe agire sui singoli caselli autostradali, velocizzando o rallentando l'afflusso di traffico entrante in modo tale da mantenere lo stato del traffico interno sempre sotto la soglia di saturazione, evitando così la formazione di ingorghi dovuto a un eccessivo afflusso di veicoli. Questo tipo di sistema viene già utilizzato per regolare l'accesso alle Freeway negli Stati Uniti, ma il conteggio dei veicoli entranti viene effettuato tramite spire immerse nel manto autostradale. Pertanto, oltre a richiedere un forte investimento infrastrutturale, il sistema è purtroppo approssimativo in quanto non vengono considerati i veicoli uscenti, ma il traffico in uscita viene soltanto stimato, generando spesso imprecisioni nel calcolo del flusso dei veicoli.

Utilizzando il sistema da me proposto si potrebbe invece avere lo stato attuale del traffico in ogni punto, permettendo di calcolare la frequenza massima di vetture in ingresso per non portare a saturazione ogni singola tratta autostradale.

In ambito urbano invece, il sistema potrebbe essere utilizzato in maniera attiva per controllare la temporizzazione dei semafori. Alla data odierna, i semafori cittadini sono solitamente controllati tramite uno scheduling fisso, che si suppone essere ottimale per il traffico atteso in ogni specifica fascia oraria. Il problema però è che negli ultimi anni, con l'aumento del numero di veicoli in circolazione a cui stiamo assistendo, queste stime stanno perdendo molta della loro efficacia. In particolare, il traffico reale non è praticamente mai quello stimato, per cui la temporizzazione dei semafori si trova a non essere mai ottimale. Questo fatto è comprovato da diverse ricerche nel settore, come ad esempio la recente "Self-Stabilizing Decentralized Signal Control of Realistic, Saturated Network Traffic" di S. Lämmer, D. Helbing. Riuscendo ad avere un feedback in tempo reale sullo stato del traffico nei pressi di ogni incrocio, si potrebbero modificare le regolazioni dei semafori avendo una visione reale della situazione.

Il vero interesse in questo caso diventa di tipo ambientale, in quanto riducendo il tempo complessivo di attesa passiva ai semafori, così come il tempo di

percorrenza generale da parte dei veicoli visti nella loro totalità, si avrebbe un fortissimo impatto ecologico grazie all'enorme riduzione di CO<sub>2</sub> emesso.

Supponendo di riuscire infatti a ridurre il tempo di attesa medio di ogni veicolo anche solo di un minuto su un tragitto di mezz'ora, per tutti i veicoli di una cittadina di medie dimensioni come Bologna, si avrebbe un totale di più di 100'000 minuti di emissioni in meno, con un notevole giovamento per l'ambiente. Molto grossolanamente si può considerare che una berlina media emetta almeno 2kg di CO<sub>2</sub> all'ora se ferma, per cui la riduzione di CO<sub>2</sub> emesso sarebbe pari ad almeno 3'300kg di CO<sub>2</sub> all'ora, per un totale giornaliero molto più alto.

Senza agire direttamente sui semafori presenti, o dove l'infrastruttura non permetta di farlo in quanto il sistema non è centralizzato, un ulteriore modo di ridurre l'impatto ambientale sarebbe semplicemente utilizzare le informazioni sui regolatori di traffico ottenute col sistema proposto al fine di suggerire agli utenti percorsi in grado di ridurre il tempo di percorrenza e di sosta agli incroci, conoscendo l'impatto dato su questi due elementi dal tipo di regolatore presente.

Spostandosi parallelamente sul piano dell'impatto ambientale, un altro utilizzo industriale potrebbe essere quello relativo ai mezzi pubblici. Col sistema proposto infatti, si potrebbe fare una mappatura precisa e a costo zero delle fermate di tutti i mezzi pubblici della città, ottenendo livelli di informazione digitalizzati e quindi molto facilmente consultabili ed utilizzabili da applicazioni terze, che potrebbero elaborarli per migliorare ed ampliare i servizi disponibili per i cittadini. Queste informazioni vengono ora inserite manualmente e ogni municipalità ha la sua mappa dei mezzi pubblici, mentre invece con questo sistema si potrebbero creare in maniera automatizzata dei layer da sovrapporre, ad esempio, alle mappe pubbliche di google maps, potendo così disporre dell'infrastruttura di supporto fornita da Google e dando allo stesso tempo agli utenti la flessibilità di utilizzare un solo portale per pianificare i propri spostamenti, invece di dover ricercare ogni singola mappa in un sito differente, che comunque la presenta solitamente in maniera non integrabile con gli strumenti che si è abituati ad usare per il calcolo di tragitti online.

L'interesse del mondo industriale per il progetto da me sviluppato è stato evidenziato principalmente da due fattori: la commissione Fulbright ha premiato il mio progetto come uno dei vincitori del bando Fulbright BEST 2010, una delle iniziative più prestigiose nell'ambito dell'imprenditorialità giovanile in ambito di tecnologie innovative. Fulbright BEST (Business Exchange and Student Training) è un programma nato per favorire il cambiamento culturale nelle giovani generazioni di scienziati con un progetto imprenditoriale, proponendo un modello basato su innovazione e trasferimento tecnologico. Esso prevede una borsa di studio a copertura completa per un periodo di studio di 6 mesi presso la Santa Clara University, in Silicon Valley, in materia di *entrepreneurship* e *management* per il consolidamento, creazione e crescita di aziende basate sull'innovazione tecnologica. Lo scopo ultimo è di portare un'idea innovativa a diventare una realtà industriale concreta, sotto forma di una start-up che si inserisca attivamente nella realtà industriale nazionale.

Oltre a questo, Finmeccanica ha mostrato interesse al mio lavoro, invitandomi a presentarlo nel workshop annuale che tiene presso i suoi uffici americani a Washington D.C. il 15 e 16 marzo 2011. L'obiettivo del workshop è discutere l'idea

con altri ricercatori e con manager di aziende del gruppo Finmeccanica operanti in settori analoghi a quello del mio progetto. In particolare, l'interesse del gruppo è rivolto all'idea innovativa che sta dietro lo sviluppo di strumenti e di algoritmi che consentano di collegare informazioni provenienti dai GPS con situazioni reali.

### **Rilevanza scientifica dei risultati ottenuti e pubblicazioni**

Il tema della mobilità veicolare è molto caldo in questi anni nel campo della ricerca scientifica, dagli studi di ingegneria del traffico fino ad arrivare alle ricerche in ambito di retiveicolari.

Il primo valore scientifico del mio lavoro è proprio nel campo delle reti veicolari, dove i risultati ottenuti riguardo i regolatori di traffico e le loro caratteristiche vengono utilizzati al momento dal Network Research Lab dell'University of California, Los Angeles (UCLA) per tarare in maniera realistica i simulatori di mobilità che vengono utilizzati per testare i nuovi protocolli di comunicazione wireless e routing veicolare che stanno sviluppando nell'ambito del progetto C-VeT (UCLA Campus Vehicular Testbed), e di alcuni progetti europei come ad esempio ESSENCE (Environmental Sensing and Emissions management system for Smart Cities and Urban area).

Il secondo risultato d'eccellenza per la comunità scientifica è essere stato in grado di sviluppare un'innovazione interamente italiana all'interno di uno dei laboratori più famosi al mondo ad occuparsi di reti veicolari, in una delle università più prestigiose degli Stati Uniti.

Oltre a ciò, il mio lavoro di tesi è stato oggetto di una pubblicazione scientifica con titolo "Enhancing in Vehicle Digital Maps via GPS Crowdsourcing", presentata all'IEEE International Conference on Wireless On Demand Networks (WONS) 2011, una delle più importanti del settore.

L'approccio innovativo introdotto all'analisi dei comportamenti degli utenti "nascosti" nelle tracce GPS per legarla al mondo circostante apre nuove prospettive per la ricerca scientifica anche a campi differenti, quali la ricerca in ambito di pattern comportamentali o di mobilità, coi quali può integrarsi perfettamente. Oltre ad avere un impatto scientifico, il progetto ha importanti ricadute sociali poiché la cooperazione trasparente degli utenti come fonte di arricchimento per le informazioni a disposizione della comunità è una delle direzioni di ricerca riaffermate dal mio lavoro di tesi.

# Compatibilità elettromagnetica di sistemi RFID innovativi

Riccardo Colella

## 1. Inquadramento del tema trattato e del lavoro svolto

In questo lavoro vengono affrontate alcune problematiche sostanziali legate all'utilizzo e alla diffusione dei sistemi RFID (*Radio Frequency IDentification*) nell'ambito dell'"Internet of Things". Nello specifico viene focalizzata l'attenzione sugli aspetti innovativi della tecnologia, che consentono di migliorare lo stato dell'arte in materia di identificazione a radiofrequenza.

Sebbene complessi sul piano tecnico e implementativo, i sistemi RFID sono, al contrario, molto semplici da utilizzare sul piano applicativo. Questo aspetto li rende estremamente appetibili e sempre più utilizzati in molte applicazioni di interesse pratico sia a livello scientifico sia a livello industriale.

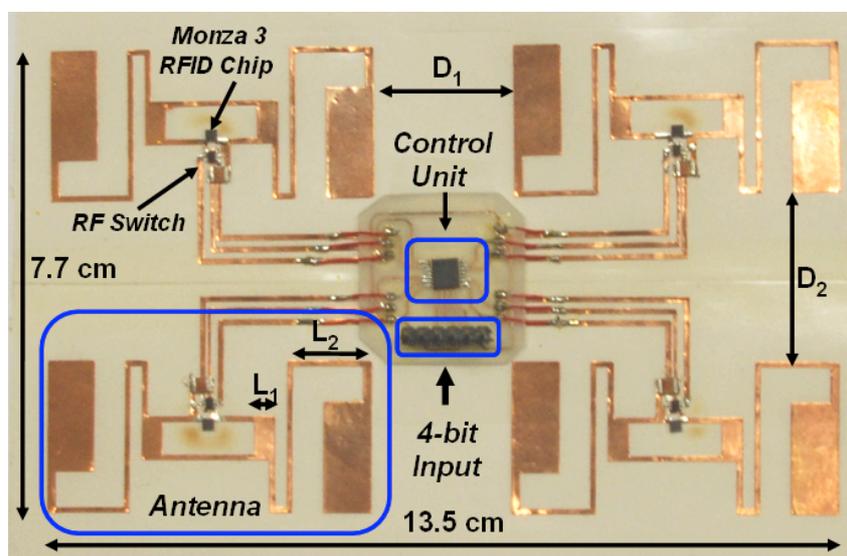
Un tipico sistema RFID è composto da due dispositivi: il "Tag", che è sostanzialmente un'etichetta a radiofrequenza contenente un codice identificativo applicabile sull'oggetto da tracciare, ed il "Reader", che è un dispositivo dotato di antenne in grado di rilevare la presenza di uno o più tag entro una certa area di interesse. Attraverso l'interazione elettromagnetica di questi due elementi è quindi possibile identificare tutti gli oggetti etichettati con un tag in maniera semplice e veloce. Oltre alla semplicità d'uso, ciò che rende l'RFID vincente in molti ambiti applicativi è anche l'ottimo rapporto costi benefici, l'estrema compattezza dei dispositivi, l'elevata distanza di funzionamento e la possibilità di identificare oggetti non necessariamente in visibilità ottica. Grazie a queste prerogative la tecnologia RFID si è ritagliata negli ultimi anni uno spazio sempre più ampio nell'ambito dell'"Internet of Things". Tuttavia, se da un lato questa tecnologia sembra essere ormai sufficientemente matura per impieghi su larga scala, dall'altro sussistono ancora delle problematiche, soprattutto di carattere elettromagnetico, da affrontare e risolvere. In particolare, la possibilità di interfacciare sistemi RFID con sensori, di tracciare e localizzare prodotti in maniera affidabile in una "supply chain" o la compatibilità elettromagnetica dei dispositivi RFID con l'uomo, sono ancor'oggi temi di notevole rilevanza. Il lavoro di tesi pone l'attenzione proprio sull'analisi di questi tre importanti aspetti ed è strutturato come descritto di seguito.

Nella prima parte del lavoro è stato affrontato il problema della trasmissione di parametri rilevati da sensori mediante sistemi RFID. A tale scopo è stato progettato, realizzato e testato un prototipo funzionante di tag RFID UHF di nuova concezione, fortemente ottimizzato da un punto di vista elettromagnetico, in grado di interfacciarsi con qualunque tipologia di sensore e di trasmettere il dato misurato. Questo dispositivo, denominato Sensor-Tag, offre la possibilità di accoppiare alle funzionalità tipiche di un sistema RFID passivo, funzioni di

“sensing” e di monitoraggio in mobilità, senza impattare sui costi e senza modificare l’attuale standard di comunicazione.

Al fine di ottimizzarne le performance e gli aspetti legati al consumo energetico, particolare cura è stata dedicata alla progettazione delle antenne e dei circuiti a microonde che costituiscono il cuore del sistema. Inoltre, allo scopo di ridurre l’ingombro complessivo del dispositivo e facilitare l’adattamento di impedenza tra i diversi blocchi circuitali, sono state adottate le più recenti tecniche di design di antenne RFID proposte in letteratura.

Dopo la fase progettuale, il nuovo Sensor-Tag è stato realizzato in versione prototipale ed è stato testato con successo in abbinamento a diverse tipologie di sensori. In Fig. 1 è riportata un’immagine del prototipo realizzato. Come si osserva esso è composto da quattro antenne RFID opportunamente progettate, da una unità di controllo, dai circuiti di switching a microonde e da un ingresso digitale per l’interconnessione con il sensore.



**Figura 1 – Foto del prototipo di Sensor Tag realizzato**

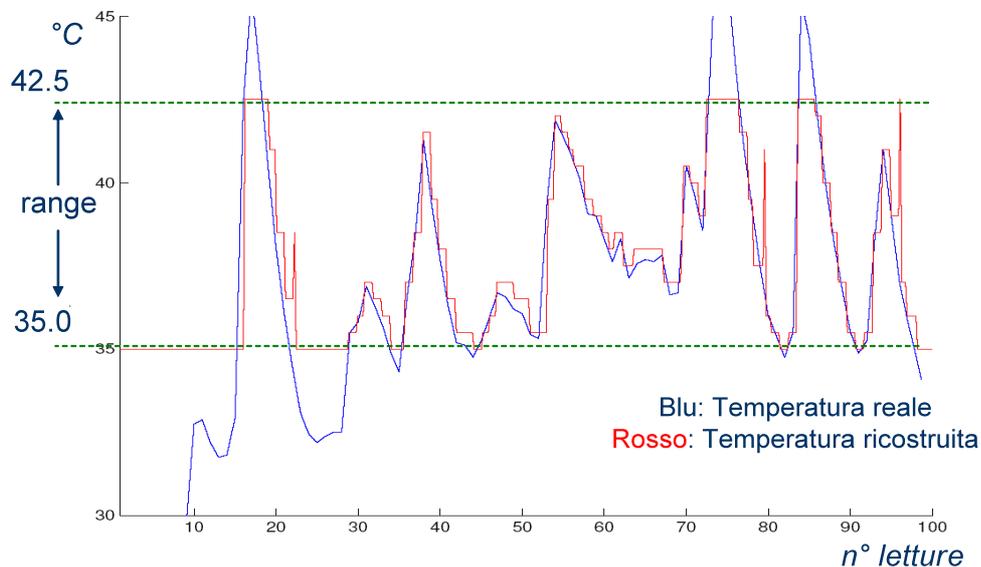
In fase di test il dispositivo ha fatto registrare, ottime performance nella trasmissione del dato, bassa percentuale d’errore nella comunicazione, buone distanze di lettura e capacità di trasmissione in mobilità, indipendentemente dal sensore utilizzato. Dal grafico in Fig. 2, ad esempio, è possibile apprezzare l’ottimo accordo che vi è tra i valori di temperatura registrati da un sensore digitale, e quelli ottenuti a valle del reader dopo che il segnale è stato trasmesso mediante il Sensor-Tag.

Nella seconda parte del lavoro di tesi è stato progettato e validato sperimentalmente un nuovo tag RFID UHF, denominato “Enhanced Tag”. Questo dispositivo, risolve efficacemente il problema della tracciabilità affidabile dei prodotti all’interno della “supply chain”, anche in situazioni “complesse” da un punto di vista elettromagnetico. Attraverso numerosi test condotti con diverse tipologie di tag RFID commerciali applicati su differenti classi di prodotti, è stato dimostrato che la presenza di sostanze liquide o involucri metallici (all’interno

delle singole confezioni da tracciare) rende estremamente inaffidabile il processo di identificazione lungo l'intera filiera produttiva. Gli effetti di interferenza elettromagnetica causati da questi materiali, infatti, deteriorano fortemente le performance dei tag RFID commerciali, fino a comprometterne il corretto funzionamento.

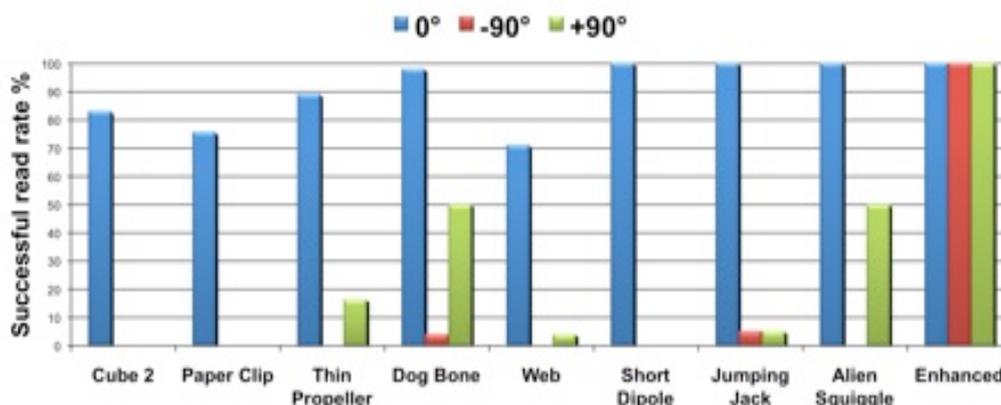
Il potenziale disallineamento del tag rispetto alle antenne del Reader RFID, inoltre, riduce ulteriormente le percentuali di corretta identificazione del prodotto e contribuisce a rendere il processo di tracciabilità quasi del tutto inaffidabile.

Il nuovo "Enhanced Tag", ideato specificatamente per superare i limiti dei comuni tag commerciali, garantisce, come viene esaurientemente dimostrato nel lavoro di tesi, un'identificazione affidabile del prodotto lungo l'intera "supply chain".



**Figura 2 - Grafico della temperatura misurata e trasmessa tramite Sensor-Tag verso un reader RFID posto a 3 metri di distanza.**

Allo scopo di valutare le reali performance del dispositivo realizzato sono stati condotti numerosi test all'interno di una "supply chain" complessa, come quella farmaceutica. I risultati ottenuti hanno dimostrato le eccezionali prestazioni del dispositivo e la sua reale superiorità rispetto ai tag RFID commerciali. Dal grafico in Fig. 3, infatti, si evince chiaramente come, a parità di condizioni operative, i tag RFID tradizionali testati fanno registrare percentuali di corretta identificazione del farmaco tracciato del tutto inaffidabili, (spesso inferiori al 15%), mentre il nuovo "Enhanced Tag" raggiunge percentuali di corretta identificazione del prodotto sempre superiori al 99% indipendentemente dal materiale e contenuto nelle confezioni e dal loro orientamento.



**Fig. 3: Confronto in termini di percentuale di corretta lettura tra tag RFID commerciali ed “Enhanced Tag” applicati su confezione di soluzione oftalmica (prodotto farmaceutico ad alta concentrazione di liquido e metallo) con differenti allineamenti.**

La terza ed ultima parte del lavoro è stata dedicata allo studio della compatibilità elettromagnetica ambientale di un’ antenna per Reader RFID. Il tema dell’interazione elettromagnetica tra sorgenti RFID e sistemi viventi, infatti, diviene sempre più importante nell’ottica dell’espansione dell’“Internet of Things” e dei sistemi di identificazione automatica a radiofrequenza.

Nel caso specifico è stato studiato lo scenario dell’interazione tra una tipica antenna per Reader RFID e una struttura contenente una sostanza liquida che simula la sostanza cerebrale umana collocata in prossimità dell’antenna. Sono state effettuate essenzialmente due analisi dosimetriche del medesimo scenario di propagazione: una di tipo numerico, utilizzando metodi di calcolo basati su FDTD (Finite Difference Time Domain) ed una di tipo sperimentale. In entrambi i casi si è fatto riferimento ai livelli medi e di picco di SAR (Specific Absorption Rate) e di campo elettrico valutati all’interno del target d’esposizione. I risultati ottenuti sono stati oggetto di confronto con i limiti indicati nelle normative nazionali ed internazionali in materia di esposizione ai campi elettromagnetici.

I test di dosimetria sperimentale sono stati condotti presso, e in collaborazione con, il nucleo di Compatibilità Elettromagnetica del Centro Ricerche ENEA di Casaccia (Roma) guidato del Prof. Giorgio Lovisolo.

## 2. Innovatività dei risultati ottenuti

Tutti i risultati ottenuti nel lavoro di tesi presentano una forte connotazione di carattere innovativo. Essi sono il frutto di un’attività di ricerca specifica, focalizzata sullo studio dei sistemi RFID in diversi contesti applicativi afferenti al concetto più generale di “Internet of Things”. In particolare il Sensor-Tag ha partecipato al più importante concorso nazionale del settore, l’“RFID ITALIA AWARD 2009”, classificandosi come uno dei tre migliori progetti italiani nella categoria “Idee Innovative”. Il dispositivo è stato anche presentato al “Festival dell’innovazione”, che si è svolto a Bari nel Dicembre 2008, riscuotendo un

notevole successo e l'interessamento di molte delle aziende ed enti di ricerca presenti all'evento. Il Sensor-Tag, inoltre, ha suscitato l'interesse della stampa locale e nazionale ed è stato pubblicato sul portale di RFID Italia (il principale sito italiano dedicato all'RFID) e su alcuni giornali e quotidiani locali, oltre che apparire in diversi servizi giornalistici televisivi.

Anche il secondo prototipo realizzato, l'“Enhanced Tag”, presenta rilevanti elementi di innovatività. Il tag progettato, infatti, è completamente originale, sia nella struttura che nel design e, da un punto di vista dell'efficacia del funzionamento, garantisce performance nettamente superiori rispetto ai comuni e diffusi tag RFID commerciali. Queste importanti caratteristiche, hanno valso al dispositivo progettato un brevetto per invenzione industriale (attualmente in stato di “patent pending”).

### **3. Impatto industriale dei risultati ottenuti**

Da un punto di vista dell'impatto industriale, l'innovatività dei risultati ottenuti nel lavoro di tesi, apre la strada a sviluppi decisamente promettenti. Al momento, il prototipo di Sensor-Tag è stato testato con esiti molto rassicuranti in contesti applicativi reali, in particolare nel settore sanitario/ospedaliero. L'ambito medico costituisce uno dei tanti settori che potrebbe trarre beneficio dall'utilizzo di un dispositivo come quello progettato e sul quale, attualmente, sono già in corso delle sperimentazioni. Il Sensor-Tag applicato al settore medico, infatti, facilita molte operazioni legate al monitoraggio dei parametri fisiologici di pazienti, sia all'interno della stessa struttura ospedaliera sia in remoto direttamente da casa, in maniera wireless.

Un altro elemento di forza, da un punto di vista industriale, è anche il bassissimo costo del Sensor-Tag (in una eventuale produzione in serie) e la sua ridotta invasività. In aggiunta, la totale assenza di batterie rende il dispositivo totalmente svincolato da sistemi di ricarica via cavo o da periodi di inattività.

Il secondo prototipo di tag RFID realizzato, l'“Enhanced Tag”, può trovare, invece, applicazione in tutti quei contesti industriali in cui la tracciabilità affidabile di prodotti è determinante.

In particolare, il settore farmaceutico sembra poter trarre notevoli vantaggi dalle caratteristiche innovative e di affidabilità del nuovo tag RFID. Esso è già stato testato in laboratorio riproducendo una porzione della “supply chain” del farmaco con risultati eccellenti.

È significativo sottolineare, infine, che molti dei risultati ottenuti sono stati presentati a Pharmintech 2010 “Exhibition for the Pharmaceutical, Nutraceutical and Personal care Industry” (Bologna, Maggio 2010), un evento fieristico di livello Europeo, realizzato anche con il patrocinio di Farindustria, che vede coinvolti molti dei maggiori produttori nazionali ed internazionali del settore farmaceutico. L'“Enhanced Tag” è stato presentato all'evento a nome dell'Università del Salento, nell'area “Incontrare il Futuro: Università e Ricerca in Fiera”, come uno dei dieci progetti innovativi a forte impatto industriale nell'ambito della gestione del farmaco.

#### 4. Rilevanza scientifica dei risultati ottenuti e pubblicazioni

I risultati raggiunti nel lavoro di tesi hanno conseguito una notevole risonanza anche nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. Per tutte e tre le aree tematiche trattate, infatti, sono state prodotte numerose pubblicazioni. La produzione scientifica derivante dal lavoro di tesi svolto vede:

1. la pubblicazione di 2 “chapter book” rispettivamente sui libri internazionali “*Biomedical Engineering*” e “*Current Trends and Challenges in RFID*” editi da Intech;
2. la pubblicazione su 3 Journal di livello internazionale: “*International Journal of Autonomous and Adaptive Communications Systems (IJAACS)*”, “*Journal of Communications Software and Systems (JCOMSS)*” e “*IEEE – Microwave Theory and Techniques (MTT)*”. Quest’ultima rappresenta la rivista scientifica internazionale di maggiore rilievo nel settore delle microonde;
3. la pubblicazione agli atti di numerose conferenze scientifiche nazionali ed internazionali (alcune delle quali come “invited paper”). Tra tutte, particolare rilievo assume la conferenza internazionale SoftCOM “*International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks*” (Split - Bol, Croazia, Settembre 2010) sponsorizzata da IEEE, dove il lavoro presentato dal titolo “*High Performance RFID Tags for Item-level Tracing Systems*”, relativo all’ “Enhanced Tag”, è stato premiato come “best paper” della conferenza nel “*Symposium on RFID Technologies and the Internet of Things*”.

# Un paradigma per la visualizzazione e l'esplorazione di grafi su smartphones

Giordano Da Lozzo

## Sommario

*In questo lavoro è presentato un sistema per la visualizzazione di informazioni relazionali, basato su tecniche ed algoritmi di Graph Drawing, su dispositivi palmari e smartphone. Verrà descritto il paradigma ideato che permette la navigazione di informazioni modellate attraverso grafi, usando un approccio focus – oriented. Per i dettagli riguardanti le sfide algoritmiche poste dalla nuova metafora di visualizzazione e le tecniche euristiche ideate e sperimentate si veda [1]. Mostreremo inoltre diverse customizzazioni del sistema, di interesse industriale, realizzate per la visualizzazione e l'esplorazione di contenuti Web popolari (i.e. Social Networks e Wikis). In ultimo, si evidenzieranno i principali risultati scientifici, le pubblicazioni e le patent derivate.*

## 1 Introduzione al problema

Milioni di persone nel mondo portano nelle loro tasche uno smartphone e tale numero è in rapida ascesa [2]. Questo diffusissimo dispositivo viene impiegato per accedere rapidamente e praticamente da ogni luogo a diversi tipi di informazioni. Una grande parte, se non la maggiore, di questi contenuti è costituita da *informazioni relazionali*. Si pensi ad esempio alle reti sociali come Facebook o Twitter, alle ontologie memorizzate da *networks of concepts* come Wikipedia o ad informazioni tecniche come le rotte di distribuzione di prodotti commerciali e le connessioni di una rete di computer.

Il *Graph Drawing* può giocare un ruolo importante nel supportare la visualizzazione di informazioni su smartphone e PDA, a patto che le metodologie e gli strumenti tipici di questa area di ricerca siano ripensati per considerare le caratteristiche tecniche e far leva sulle potenzialità di interazione di questi stimolanti dispositivi. Tuttavia allo stato dell'arte, fino alla realizzazione del presente lavoro di tesi, l'unico precedente tentativo di rappresentare grafi su smartphone [3] impiega ancora tecniche di *Graph Drawing* tradizionali.

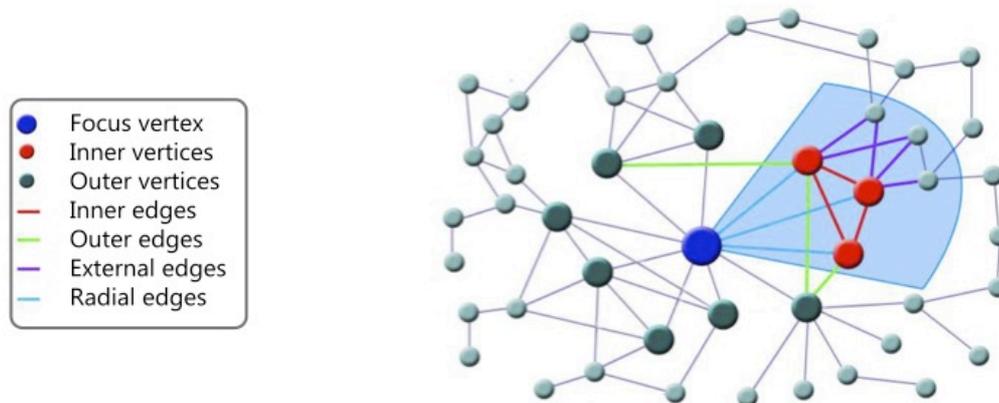
In questo contesto la sfida principale che le applicazioni di visualizzazione debbono affrontare è senz'altro costituita dalle ridotte dimensione degli schermi. D'altro canto, tale significativa limitazione è accompagnata da nuove opportunità tecnologiche che possono essere sfruttate per supportare ed amplificare l'esperienza di navigazione dell'utente. Tra queste dominano gli schermi multitouch capaci di catturare gesture [4] di uso comune quali il *pinch*, il *flick* e lo *slide*, i sensori come l'accelerometro e il compasso, i suoni e le vibrazioni.

Poichè in pratica qualsiasi grafo è da considerarsi troppo grande per il piccolo schermo di uno smartphone, un fondamentale punto di riferimento per la progettazione di interfacce ed algoritmi per disegnare grafi su tali dispositivi è

costituito dalla letteratura del disegno di grafi infiniti. Si potrebbe immaginare, ad esempio, di impiegare l'approccio *fish-eye* [5] in cui i dettagli del disegno decrescono in accordo con la distanza che li separa da un punto scelto dall'utente.

In questo contesto, tuttavia, seguire il dogma della visualizzazione dell'informazione di Shneiderman [6] (panoramica d'insieme prima, zoom e filtraggio, infine dettagli on-demand) sembra essere impossibile. Non è chiaro infatti come fornire, su uno schermo così piccolo, una overview soddisfacente dell'intera struttura relazionale.

Il paradigma di visualizzazione ed interazione ideato (i) è basato sul mostrare all'utente, in ogni istante, soltanto un piccolo sottografo indotto da un vertice di riferimento e dal suo vicinato e (ii) sfrutta primitive di interazione specifiche dei dispositivi palmari per esplorare la struttura relazionale. In particolare, il modello è quello di un approccio orientato alla navigazione, in cui l'utente seleziona di volta in volta un *focus vertex*  $v$  del grafo di interesse.



**Figura 1 - Lobo e sottografo di interesse**

Sia  $N(v)$  l'insieme dei vicini di  $v$  che assumiamo essere ordinato circolarmente, il disegno contiene vertici ed archi come segue:

**Vertici:** il disegno contiene  $v$  e un sottoinsieme  $W_i^L$  (*inner vertices*), denominato *lobo*, di  $N(v)$  dove  $L$  (*lobe size*) è la taglia del lobo e gli elementi di  $W_i^L$  hanno posizioni consecutive  $i, \dots, (i+L-1) \bmod |N(v)|$  in  $N(v)$ .

**Archi:** il disegno contiene gli archi da  $v$  ai vertici di  $W_i^L$  (*radial edges*), gli archi tra i vertici di  $W_i^L$  (*inner edges*), gli archi che hanno un estremo in  $W_i^L$  e un estremo in  $N(v) \setminus W_i^L$  (*outer edges*) e gli archi che possiedono un estremo in  $W_i^L$  e un estremo che non è in  $N(v)$  (*external edges*).

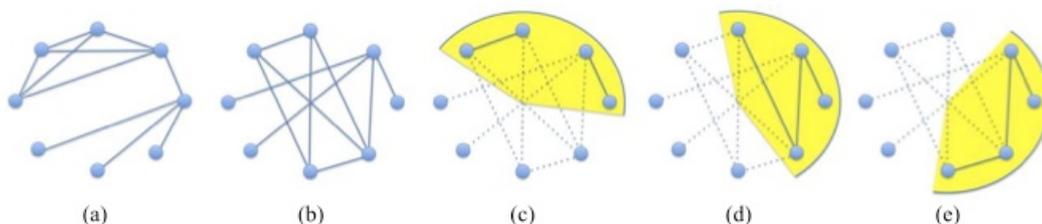
La figura 1 mostra la semantica associata ai nodi e agli archi del grafo. Nella superficie di rappresentazione sono completamente visibili solo gli *inner vertices*, gli *inner edges* (più spessi) e i *radial edges* (meno marcati). Per gli altri elementi sono impiegate invece convenzioni grafiche che ne suggeriscono la presenza ai margini dello schermo del dispositivo.

L'utente interagisce con il grafo secondo due tipologie di primitive. Esistono *vertex oriented primitives*, quali il cambiamento di focus, l'history di navigazione e l'esecuzione di azioni associate ai vertici (e.g. l'apertura di un sito web, l'invio di sms o e-mail) e *lobe oriented primitives* come lo scorrimento tra lobi contigui (*shift*) e distanti (*flick*), il *resizing* dei lobi e l'ottimizzazione locale del layout del lobo visibile con tecniche algoritmiche appositamente sviluppate (si veda l'articolo [1])

## 2 Innovatività dei risultati ottenuti

Un aspetto centrale del paradigma di visualizzazione concepito è rappresentato dalla scelta dell'ordinamento dei vertici dei lobi. In particolare, la necessità di preservare la mappa mentale dell'utente durante la navigazione impone che il layout di lobi contigui del *focus vertex*  $v$  sia consistente. Poichè questo vincolo vale per tutti i lobi di  $v$ , ciò implica un ordinamento univoco per tutti i vertici di  $N(v)$ . Sebbene la scelta di questo ordinamento possa in generale dipendere dalla particolare applicazione, l'attenzione si è concentrata su due alternative di notevole interesse pratico, corrispondenti ad aspetti contrastanti del modello. Il primo aspetto riguarda la visualizzazione chiara ed univoca delle connessioni tra le entità rappresentate. Il secondo concerne il posizionamento sui lobi del maggior quantitativo possibile di informazione relazionale. Di seguito sono introdotti brevemente i due problemi.

Nell'approccio orientato ai lobi la prima alternativa descritta equivale a definire un ordinamento che minimizzi il numero di incroci visibili (*visible crossings*). Dato un *focus vertex* e un lobo, un *visible crossing* è un incrocio tra *inner edges*. La scelta di concentrarsi esclusivamente sugli incroci visibili è dettata dal fatto che nel modello proposto gli unici archi completamente visibili per un certo lobo sono gli *inner edges* e i *radial edges*. Inoltre, gli incroci con i *radial edges* non compromettono la leggibilità. Più precisamente, le tecniche algoritmiche ideate mirano a minimizzare il numero medio di *visible crossings* per tutti i lobi di un *focus vertex*. Il problema di minimizzare gli incroci visibili ha similarità con un problema classico del Graph Drawing denominato *circular crossings minimization problem* [7, 8, 9, 10]. Tuttavia, come mostrato in figura 2, un ordinamento che minimizzi gli incroci circolari non minimizza necessariamente il numero di *visible crossings* per un dato lobo. Il contrario è ancora vero.



**Figura 2 - Incroci circolari e incroci visibili. (a) Ordinamento con minimo numero di incroci circolari. (b) Ordinamento con minimo numero di incroci visibili se la taglia del lobo è 4. (c)–(e) Lobi con 0 incroci visibili.**

La seconda alternativa analizzata per l'individuazione di un ordinamento dei vertici dei lobi corrisponde a selezionare un layout che massimizzi gli archi visibili sui lobi (*visible edges*). Ciò equivale a minimizzare il numero di archi che non sono *inner edges* in nessun lobo, ovvero l'informazione "persa" per un certo *focus vertex*. Si noti in particolare che per una qualsiasi *lobe size*  $L$  e *focus vertex*  $v$  potrebbe non esistere un ordinamento di  $N(v)$  in cui ogni arco con estremi in  $N(v)$  sia un *inner edge* per almeno un lobo di taglia  $L$  (si veda la dimostrazione presentata in [1]).

E' facile convincersi che entrambi i problemi descritti sono computazionalmente difficili. Si osservi, infatti, che minimizzare gli incroci visibili con un lobo la cui taglia è uguale a  $|N(v)|$  equivale a risolvere il *circular crossing minimization problem* per il sottografo indotto da  $N(v)$ . Sfortunatamente, tale problema, è stato dimostrato essere NP-completo [11]. Similmente, il problema di massimizzazione del numero di archi visibili è stato studiato (con il nome di *circular bandwidth problem*) e mostrato essere anch'esso NP-completo [12]. Pertanto risolvere in pratica entrambi i problemi individuati richiede l'utilizzo di euristiche.

### 3 Casi di studio ed impatto industriale

Il progetto è stato costantemente guidato dalla sperimentazione condotta sui dispositivi. Ciò ha condotto allo sviluppo di una libreria software per la piattaforma *Google Android 2.2* in linguaggio Java, progettata per esporre componenti grafici ed algoritmici completamente personalizzabili che ne consentono l'adozione in contesti applicativi differenti.

Diversi casi di studio di interesse commerciale sono stati analizzati ed implementati. Due di questi, che fanno riferimento al contesto delle reti sociali, sono ampiamente diffusi attraverso il Web tradizionale e vengono di seguito brevemente descritti. È importante notare che, nel contesto in esame, l'efficacia degli algoritmi ideati è chiaramente visibile ed apprezzabile. Data la densità media delle reti sociali, infatti, il posizionamento dei vertici secondo ordinamenti alfabetici o pseudo-random, mostra tipicamente un quantitativo irrisorio di *inner edges*. Con riferimento all'informazione relazionale rappresentata, invece, persino la funzione di costo *MinLobeSum* (che mira a minimizzare i *visible crossings*) ha performance nettamente migliori di questi ordinamenti.

Il primo caso di studio sfrutta le *Facebook Graph API* per ricostruire il grafo delle relazioni di amicizia di un utente (figura 3(a)). Queste API permettono di leggere gli oggetti (vertici) e le relazioni sociali (archi) del Grafo di Facebook. Ovviamente, affinché le interrogazioni possano avvenire correttamente, queste non possono violare le restrizioni della privacy impostate dall'utente. Lo stesso può fornire le sue credenziali (username e password) all'applicazione attraverso una finestra di input. Il sistema genera automaticamente le richieste necessarie per derivare il sottografo del Grafo di Facebook indotto dall'insieme di vertici costituito dall'utente e dai suoi amici. Inoltre, nell'implementazione corrente, il set di vertici (e relazioni tra questi) è esteso a *run-time* attraverso queries che si riferiscono a risorse dell'utente (e.g. eventi, foto, link, video, etc.) "linkate" o "taggate" da altri utenti.

Il secondo caso di studio mostra le *relazioni pubbliche* esposte sul Web mediante le *Google Social Graph API* (figura 3(b)). Queste informazioni sono esposte all'interno di profili pubblici attraverso tag XFN (XHTML Friends Network), FOAF

(Friend Of A Friend) e altre dichiarazioni esplicite di connessioni pubbliche. L'utente può fornire all'applicazione l'URL di un profilo personale attraverso una finestra di input. Il sistema genera automaticamente le interrogazioni necessarie per acquisire tutta l'informazione relazionali disponibile.

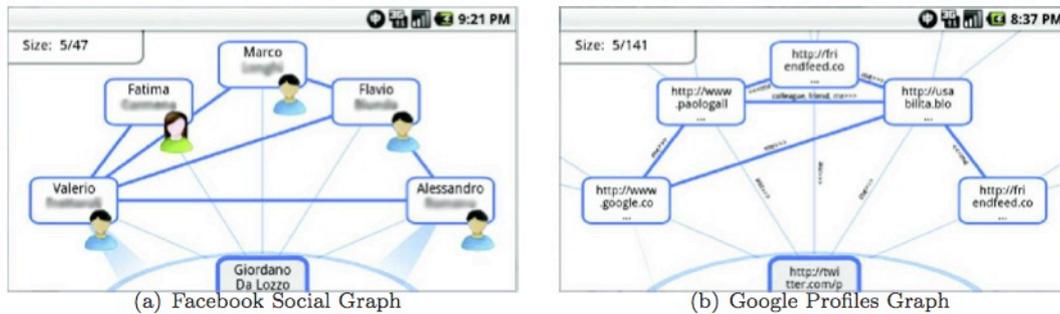


Figura 3 - Esempi di applicazioni

Altre potenzialità industriali sono costituite dalla visualizzazione di (i) reti di concetti come quella di Wikipedia, in cui l'utente seleziona una voce e lo smartphone visualizza i concetti relazionati e le reciproche interconnessioni; (ii) reti di calcolatori di un sistema informatico, con dati sulla topologia e finestre di accesso alle configurazioni dei dispositivi; (iii) ontologie e gerarchie complesse; (iv) interazioni tra le componenti chimiche dei farmaci; (v) connessioni tra eventi o notizie; (vi) e in generale domini informativi modellabili in termini di entità e relazioni tra queste ultime.

#### 4 Rilevanza scientifica e pubblicazioni scientifiche

Il lavoro appena descritto ha portato alla pubblicazione dell'articolo *Drawing Graphs on a Smartphone* [1] accettato e presentato al 18-esimo simposio internazionale sul Graph Drawing tenutosi nella città di Costanza nel 2010. Nell'articolo è descritta ampiamente una soluzione algoritmica polinomiale di tipo euristico che, sfruttando il concetto di *funzione di costo* e integrando una rappresentazione esplicita delle posizioni, consente di definire ordinamenti sofisticati. In particolare l'approccio elaborato supporta vincoli relativi all'ordinamento e alla composizione finale dei lobi. I primi permettono la definizione di layout che soddisfano le esigenze di diversi domini applicativi. I secondi invece rendono possibili procedure di *morphing* che suggeriscono una necessaria contiguità tra stati successivi durante la navigazione. L'analisi sperimentale (si veda ancora [1]) ed il confronto con gli algoritmi allo stato dell'arte per la determinazione di layout circolari comprovano l'efficacia delle soluzioni ideate.

Una journal version del lavoro citato è da poco stata pubblicata sul *Journal of Graph Algorithms and Applications* special issue on GD 2010.

Dal settembre 2010, infine, sia il paradigma che le tecniche algoritmiche sviluppate sono coperte da domanda di *brevetto per invenzione* depositata presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi.

## Riferimenti bibliografici

- [1] Giordano Da Lozzo, Giuseppe Di Battista, and Francesco Ingrassia. Drawing graphs on a smartphone. In Ulrik Brandes, editor, 18th International Symposium on Graph Drawing (GD '10), Lecture Notes in Computer Science, 2010.
- [2] Gartner. Press releases. <http://www.gartner.com/>, 2010.
- [3] Pixelglow. Instaviz. <http://instaviz.com/>, 2008.
- [4] C. Villamor, D. Willis, and L. Wroblewski. Touch Gesture Reference Guide.
- [5] Manojit Sarkar and Marc H. Brown. Graphical fisheye views of graphs. In Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems CHI'92, 1992.
- [6] Ben Shneiderman. The eyes have it: A task by data type taxonomy for information visualizations. In Proc. of the IEEE Symp. On Visual Lang., pages 336–343, 1996.
- [7] Erkki Makinen. On circular layouts. Internal Journal of Computer Mathematics, pages 29–37, 1988.
- [8] Janet M. Six and Ioannis G. Tollis. Circular drawings of biconnected graphs. In Proc. ALENEX, 1999.
- [9] Michael Baur and Ulrik Brandes. Crossing reduction in circular layouts. In J. Hromkovič, M. Nagl, and B. Westfechtel, editors, Proc. of WG'2004, volume 3353 of LNCS, pages 332–343. Springer-Verlag, 2004.
- [10] Hongmei He and Ondrej Sykora. New circular drawing algorithms. Proc. ITAT'04, 2004.
- [11] Sumio Masuda, Toshinobu Kashiwabara, Kazuo Nakajima, and Toshio Fujisawa. An NP-hard crossing minimization problem for computer network layout. Technical report, 1986.
- [12] Joseph Y-T. Leung, Oliver Vornberger, and James D. Witthoff. On some variants of the bandwidth minimization problem. SIAM J. Comput., 13:650–667, July 1984.

# High-performance parallel eigensolvers for Hamiltonian matrices and applications

Luca Gobbato

## 1. Inquadramento del tema trattato e del lavoro svolto

Ogni sistema elettronico è composto da componenti discreti o integrati e da una rete di interconnessione che permette lo scambio dei segnali e la distribuzione delle alimentazioni. Con il continuo aumento delle frequenze di lavoro le reti di inter-connessione presentano comportamenti non ideali che necessitano di una caratterizzazione molto accurata, in modo da garantire la qualità dei segnali e delle alimentazioni in ogni parte del sistema. La generazione di modelli accurati e robusti per le reti di interconnessione è uno dei fattori limitanti nel flusso di progetto dei moderni sistemi elettronici. Infatti, la complessità delle interconnessioni può essere molto elevata, specialmente per applicazioni industriali, rendendo così la modellistica, la simulazione, e l'ottimizzazione delle strutture un compito molto difficile.

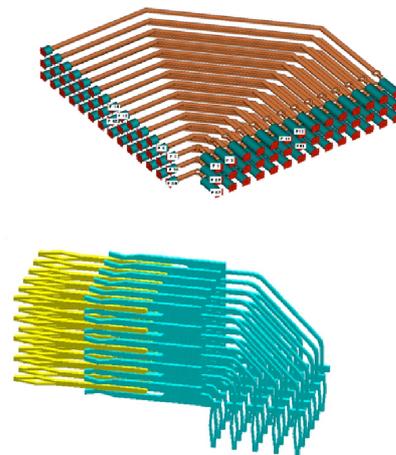


Figura 1 - Strutture di interconnessione complesse

Nei sistemi ad alta velocità, dove la massima frequenza di funzionamento è tale che la lunghezza d'onda è comparabile o maggiore rispetto alle dimensioni delle interconnessioni, il loro comportamento diventa significativo, complesso e non trascurabile. Le interconnessioni rientranti in questa seconda categoria, sono comunemente indicate in letteratura come interconnessioni ad alta velocità (Figura 1).

La progettazione di moderni sistemi elettronici può essere effettuata con software CAD (Computer Aided Design) che tengono conto, tramite simulazioni numeriche, di tutti i fenomeni non ideali delle reti di interconnessione che compongono il dispositivo. Purtroppo, la simulazione omnicomprensiva a livello di sistema non è praticabile a causa della enorme complessità. Sono pertanto necessarie semplificazioni e approssimazioni, che talvolta possono condurre a risultati non rappresentativi a causa di fenomeni trascurati o non ben modellizzati. Per ovviare questi inconvenienti, la comunità accademica ha recentemente proposto le cosiddette tecniche di "macromodellazione". Un macromodello consiste in un modello matematico che rappresenta in modo accurato il comportamento di ogni componente del sistema. In questo lavoro, per "componente" si intende una porzione di una rete di interconnessione. Il prefisso "macro" significa che il modello descrive il comportamento macroscopico del sistema (visto dagli ingressi e dalle uscite) e non contiene nessuna informazione sulla composizione interna del

dispositivo. Il componente è visto come una “scatola nera” (black-box), ma il macromodello rende disponibili informazioni molto dettagliate e precise su come questa scatola nera operi sui segnali. Una volta disponibile, il macromodello verrà utilizzato per la simulazione veloce a livello di sistema.

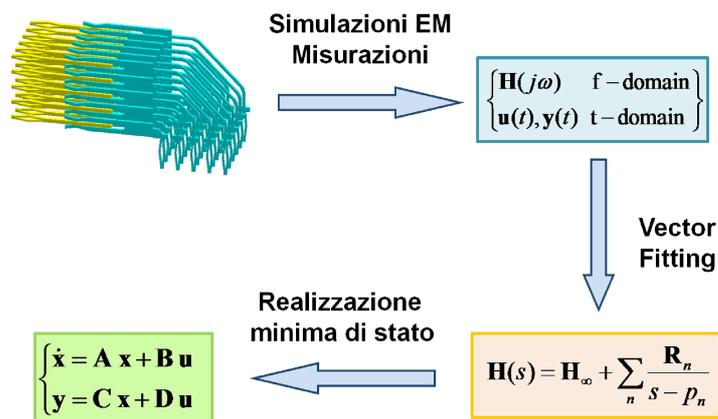


Figura 2 - Principali passi di macromodellazione

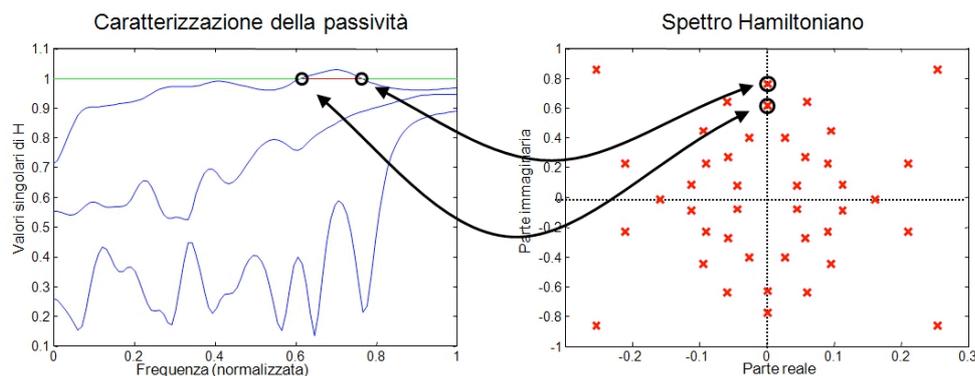
La macromodellazione si compone dei passi illustrati in figura 2. Prima il componente è caratterizzato da misure o valutazioni numeriche del suo comportamento, nel dominio del tempo o della frequenza. La caratterizzazione ottenuta è poi usata per creare il macromodello tramite una procedura di identificazione parametrica. Per questa fase sono disponibili algoritmi affidabili e robusti (Vector Fitting) che minimizzano l’errore fra le risposte e i dati originali. Infine, il macromodello ottenuto viene realizzato mediante equazioni di stato.

La realizzazione del modello necessita di una fase fondamentale, precisamente della verifica e imposizione della passività. Quest’ultima proprietà garantisce che il macromodello non possa generare più energia di quanta non riceva, così come la struttura fisica che si intende rappresentare. Un macromodello non passivo è inutilizzabile, in quanto può essere causa di instabilità nelle simulazioni numeriche successive. Purtroppo, la verifica e l’imposizione della passività può richiedere risorse e tempi di calcolo molto elevate anche per strutture relativamente semplici. Questa fase può quindi essere considerata come il fattore limitante principale per una applicazione sistematica della macromodellazione al progetto di sistemi complessi.

Il progetto di tesi si è posto come obiettivo la ideazione e la realizzazione di una suite di algoritmi per la verifica e l’imposizione della passività in macromodelli complessi, garantendo tempi di calcolo ridotti e una buona scalabilità con la complessità della struttura in oggetto. La metodologia principale che è stata perseguita consiste nella ricerca di formulazioni matematiche che potessero essere parallelizzate in modo efficace, e quindi implementate su piattaforme di calcolo multiprocessore.

## 2. Innovatività dei risultati ottenuti

Dopo una accurata ricerca bibliografica, ci si è concentrati su una tecnica numerica molto avanzata per la verifica della passività di macromodelli complessi. La tecnica utilizzata si basa sulla ricerca degli autovalori di una particolare matrice, detta Hamiltoniana, associata al macromodello. La presenza di autovalori puramente immaginari è indice di violazioni di passività del modello matematico in oggetto, come mostrato in figura 3.



**Figura 3 - Il grafico a sinistra mostra un esempio di caratterizzazione della passività di un macromodello (scattering). Le curve in blu evidenziano i fattori di amplificazione dell'energia (i "valori singolari"), si hanno violazioni di passività quando queste curve sono maggiori di uno. A destra è riportato lo spettro degli auto valori Hamiltoniani del modello. Ad ogni attraversamento della soglia (in verde) da parte dei valori singolari, corrisponde un autovalore puramente immaginario nello spettro Hamiltoniano.**

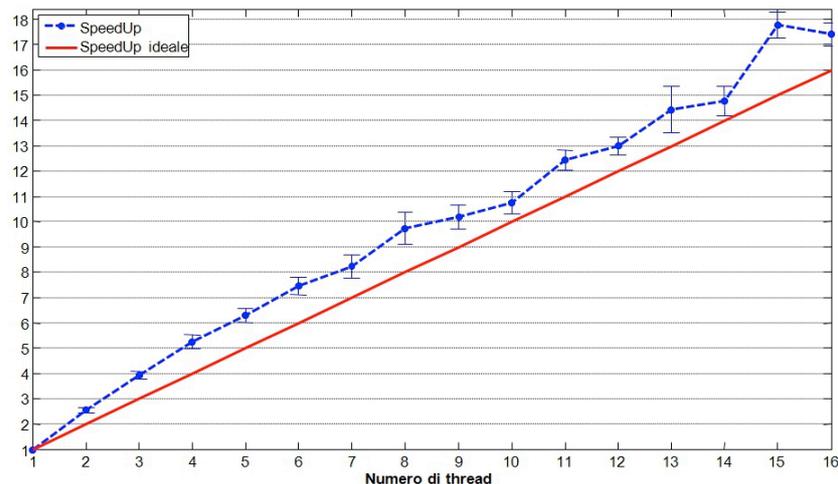
Uno degli aspetti più innovativi di questo progetto consiste nel calcolo selettivo di pochi auto valori (quelli più vicini all'asse immaginario del piano complesso) rispetto all'intero spettro della matrice Hamiltoniana. Questa prima semplificazione, ottenuta mediante applicazione iterativa del cosiddetto algoritmo di Arnoldi, già permette una riduzione significativa dei tempi di calcolo. L'incremento più consistente nelle prestazioni è stato ottenuto mediante parallelizzazione.

La tecnica parallela sviluppata suddivide la banda di frequenze in intervalli contigui, ognuno dei quali sarà analizzato da un thread (una unità elementare di calcolo). Un processo iterativo organizzato da uno scheduler, appositamente sviluppato per questa applicazione, assegna il lavoro da eseguire ad ogni thread disponibile fino alla copertura totale della banda di interesse. Lo scheduler deve inoltre garantire che il lavoro di tutti i thread concorrenti sia indipendente e assicurare che le risorse svolgano solo compiti strettamente richiesti. Una delle difficoltà principali riscontrate e risolte consiste in una procedura di ottimizzazione delle risorse di calcolo, in quanto la natura prettamente statistica dell'algoritmo comporta necessariamente un carico di lavoro sbilanciato per ogni processore. Lo scheduler realizzato compensa questo sbilanciamento assegnando dinamicamente il lavoro a ogni unità di calcolo.

Lo sviluppo è stato effettuato su una piattaforma hardware ad alte prestazioni (IBM BladeCenter H) con un cluster di macchine a quattro processori quad-core AMD Opteron, per un totale di 16 unit di elaborazione ciascuna. L'architettura dei processori è di tipo Non Uniform Memory Access (NUMA), molto indicata per la realizzazione di codice parallelo.

Una volta realizzato e testato l'algoritmo principale, è stata condotta una campagna di validazioni esaustiva su vari casi di interesse industriale, provenienti da svariati partner e sponsor del gruppo di ricerca (fra gli altri, IBM, Intel e Infineon). La figura 4 riporta uno studio di scalabilità della performance su uno di questi casi, mostrando il fattore di incremento delle prestazioni (speedup) in funzione del numero di processori utilizzati. Si nota che, grazie alle numerose

ottimizzazioni, lo speedup medio supera addirittura i valori ideali. Si ritiene che questi risultati siano eccezionali, quando paragonati allo stato dell'arte disponibile ad oggi. Dalle prestazioni certificate dalle numerose validazioni, si può concludere che l'algoritmo parallelo realizzato permette di verificare la passività di un macromodello avente migliaia di stati e centinaia di ingressi/uscite in pochi secondi. La maggior parte dei software commerciali disponibili sul mercato non è neppure in grado di risolvere problemi di tale complessità.



**Figura 4 - Speedup in funzione del numero di cores per la verifica di passività di un macromodello complesso (20 ingressi, 1000 stati), confrontato con lo speedup ideale (linea rossa). I punti e le barre verticali rappresentano lo speedup medio e la deviazione standard associata calcolati su un numero di 20 esecuzioni indipendenti**

### 3. Possibile impatto industriale e rilevanza scientifica dei risultati ottenuti

Questa tesi ha dimostrato che l'applicabilità di tecniche di macromodellazione passiva può essere estesa al progetto di interconnessioni ad elevatissima complessità nei sistemi elettronici high-speed attuali e di prossima generazione. Gli esempi utilizzati come benchmark sono tutti di provenienza industriale multinazionali (IBM, Intel, Infineon e molte altre). I risultati ottenuti sono quindi di immediato interesse industriale per tutte quelle aziende che operano nel campo della progettazione elettronica hardware, indipendentemente dal campo di applicazione. Gli algoritmi sviluppati permetteranno un flusso di progetto con verifica di vincoli di integrità di segnale più affidabile, rapido, e robusto.

Il codice prodotto in questa tesi ha forma di prototipo, e prima di una fruizione industriale necessita di una fase di ingegnerizzazione e certificazione. Si prevede che questa attività sarà svolta da aziende che operano nel mercato EDA (Electronic Design Automation). A tal scopo, è stato avviato un primo contatto con la società IdemWorks s.r.l. che opera in questo mercato.

Una seconda possibilità è l'utilizzo degli algoritmi sviluppati come motore di calcolo per gli innovativi servizi di modellazione on-demand da offrire come Software as a Service (SaaS) unicamente tramite una connessione Internet. Il

principale fattore abilitante è la straordinaria velocità degli algoritmi, che offrono risultati quasi in tempo reale. È già in atto una collaborazione fra il Politecnico di Torino, la IdemWorks s.r.l., IBM Italia, e ulteriormente sponsorizzata da Regione Piemonte e MIUR (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca), per la costruzione di un prototipo di architettura hardware/software finalizzato a questi servizi SaaS.

Si vuole inoltre sottolineare che non esistono al momento nella letteratura scientifica pubblicazioni sull'applicazione del calcolo parallelo alla verifica di passività e alla macromodellazione in generale. Parimenti, non esistono documentazioni di algoritmi che permettano verifiche di passività in tempi di calcolo così ridotti come dimostrato nella tesi. Gli algoritmi più avanzati disponibili e documentati risultano infatti più lenti di anche 2 ordini di grandezza.

# Jolie: un linguaggio di programmazione orientato ai servizi

Fabrizio Montesi

## 1. Inquadramento della Tesi

Il Service-Oriented Computing (SOC) è un paradigma di programmazione basato sulla composizione di servizi, intesi come entità computazionali autonome e dinamicamente reperibili. SOC sta alla base della costruzione di architetture software distribuite chiamate Service-Oriented Architectures (SOA). Il paradigma, la cui incarnazione più famosa è l'insieme di specifiche e tecnologie Web Services [14], è tutt'ora adottato dalla maggior parte dei grandi produttori di software, molti dei quali hanno anche avuto un ruolo determinante nel suo sviluppo e standardizzazione. Le tecnologie Java (Oracle) e .NET (Microsoft), ad esempio, offrono librerie che supportano pienamente tali specifiche; esse sono supportate anche dal software offerto da SAP, il leader mondiale nella fornitura di applicativi gestionali.

Un servizio può costruire le proprie funzionalità componendo quelle offerte da altri servizi sulla rete. Ad esempio, un'agenzia di viaggi potrebbe offrire un servizio per l'organizzazione di viaggi che gestisca automaticamente la prenotazione ed il pagamento dei trasporti ed alloggi necessari. Nel SOC, ogni singolo servizio può essere implementato con una tecnologia diversa. Questo fattore ha spinto verso la stesura dello standard Web Services, che prevede un formato comune per la codifica dei dati trasmessi sulla rete (il protocollo SOAP [13], basato sul linguaggio XML), ed a quella del linguaggio di composizione WS-BPEL [10] (chiamato anche semplicemente BPEL).

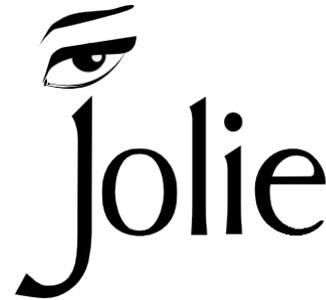
BPEL permette di sfruttare tecniche di programmazione innovative, identificate nell'ambito della programmazione distribuita e concorrente. La tematica è attualmente oggetto di grande interesse sia per il mondo accademico che industriale. Una delle difficoltà più grandi è quella di definire precisamente il comportamento di sistemi SOA. La programmazione distribuita è infatti notoriamente complessa, e le specifiche delle tecnologie attuali (come BPEL) possono talvolta definire in modo ambiguo il comportamento di sistemi che fanno pesante uso di comunicazioni. Di contro, il mondo accademico sta investendo energie nella loro descrizione formale (matematicamente definita) e delle loro proprietà. Altre problematiche riguardanti la situazione tecnologica attuale stanno, da una parte, nella difficoltà di integrazione delle SOA con software legacy e, dall'altra, nella produttività offerta da BPEL. Il linguaggio è infatti dotato di primitive piuttosto complicate ed è basato sulla verbosa sintassi del linguaggio XML, rendendolo utilizzabile solo da programmatori esperti ed attraverso l'uso di ambienti di sviluppo grafici.

Il lavoro svolto dall'autore si inserisce nel campo della programmazione di servizi proponendo un nuovo linguaggio di programmazione: Jolie [1]. Jolie aggredisce i problemi descritti fino ad ora basandosi su una descrizione formale del suo

comportamento. Il progetto è open source: il suo codice può quindi essere pubblicamente reperito al sito web dedicato [6]. Jolie (il cui logo a destra) è stato sviluppato con il supporto del Progetto Europeo SENSORIA [11], il cui scopo era proprio quello di ricercare soluzioni innovative alla composizione di servizi.

## 2. Innovatività dei risultati

Jolie è un linguaggio innovativo sotto molteplici punti di vista. Ne possiamo elencare alcuni.



- **Basi formali:** l'implementazione di Jolie si fonda sulla ricerca scientifica di solide basi matematiche [3]. Il suo comportamento è quindi descritto precisamente, rendendolo un ottimo strumento per la migliore comprensione delle meccaniche di sistemi SOA ed aprendo la strada allo sviluppo di strumenti avanzati di analisi del codice per la rilevazione di errori di programmazione.
- **Semplicità di utilizzo:** la sintassi di Jolie è notevolmente intuitiva e cerca di rimanere familiare rispetto a quelle di linguaggi più famosi come C e Java. Jolie offre nativamente delle primitive per comporre processi paralleli ed effettuare comunicazioni. Il linguaggio offre anche delle potenti istruzioni di manipolazione di documenti strutturati.
- **Integrazione:** Jolie è compatibile con svariate tecnologie; alcuni esempi sono: il supporto allo sfruttamento di codice Java, la possibilità di usare diversi protocolli per la codifica dei dati (da SOAP a protocolli binari altamente efficienti) e la possibilità di comunicare con mezzi differenti (Bluetooth, memoria locale, socket TCP/IP, etc.). Il supporto ad ulteriori tecnologie può essere aggiunto modularmente attraverso l'implementazione di estensioni all'interprete. Un servizio Jolie può essere trasparentemente riutilizzato in un contesto di comunicazione in memoria locale o remota.
- **Gestione degli errori:** Jolie è il primo linguaggio ad offrire meccanismi per la gestione degli errori in ambienti distribuiti che siano basati sull'aggiornamento a tempo di esecuzione dei processi gestori dei segnali di errore. In questo modo la gestione di errori può essere programmata passo dopo passo a seconda del punto di esecuzione senza dover ricorrere a variabili di stato ausiliarie o complesse strutture nidificate di codice (come può accadere nella gestione di eccezioni in linguaggi come C# e Java).
- **Efficienza:** Jolie offre un utilizzo delle risorse molto più ottimizzato rispetto a molte delle attuali applicazioni server basate su Web Services, permettendo così di scrivere sistemi di servizi altamente modulari.

Jolie, al meglio della conoscenza dell'autore, rappresenta il primo tentativo di offrire un linguaggio completo per la programmazione a servizi che possa adattarsi a contesti diversi e che non si concentri su delle specifiche particolari (come Web Services, pur rimanendo compatibile con esse), ma che invece ne astragga per giungere ad un approccio più generale dove la programmazione di un servizio possa astrarre dai dettagli tecnologici che supportano le comunicazioni nella rete in cui va inserito.

### 3. Impatto industriale dei risultati ottenuti

L'impatto industriale del lavoro dell'autore può essere inquadrato principalmente in due punti nello sviluppo del software.

- **Produttività:** grazie alla sua sintassi espressiva, Jolie permette di ottenere risultati in tempi minori rispetto alle tecnologie concorrenti. Le funzionalità di spicco in questo ambito sono rappresentate dalle primitive per effettuare comunicazioni remote, la gestione automatica delle risorse sottostanti (come la creazione e chiusura di socket e file) e la manipolazione di documenti strutturati.
- **Integrazione:** grazie al supporto verso molteplici tecnologie, Jolie è il candidato ideale per la realizzazione di sistemi che integrino tra loro soluzioni software eterogenee.

Jolie è il linguaggio di riferimento ad italianaSoftware s.r.l. [5], una giovane azienda parte del gruppo Horsa [12] nata dalla vittoria dei due soci fondatori Claudio Guidi e Fabrizio Montesi (l'autore) dei premi Start Cup (Sezione Imola), I TECH OFF ed Ingenium, nella loro edizione 2007. Il linguaggio viene sfruttato per la scrittura di complessi sistemi distribuiti dotati di interfacce Web 2.0 e l'integrazione di sistemi informativi che spaziano dall'ambito gestionale a quello delle telecomunicazioni. italianaSoftware fa del suo business anche la formazione di risorse esterne attraverso corsi sul linguaggio Jolie.

Andando ad osservare il panorama dello sviluppo software più in generale, le grandi aziende – come Microsoft, Google, IBM e SAP – stanno abbracciando da tempo il paradigma SOC. Jolie si inserisce quindi in un contesto favorevole. Il linguaggio rende la programmazione a servizi accessibile anche alle Piccole e Medie Imprese (PMI) che non possano permettersi gli elevati costi di formazione e manutenzione che solitamente accompagnano le soluzioni basate sulle tecnologie Web Services o create ad-hoc. Le sue capacità di integrazione permettono anche di riutilizzare il parco di software legacy su cui un'azienda può aver già investito. Infine, le basi formali dietro lo sviluppo di Jolie stanno già giocando un ruolo essenziale nello sviluppo di avanzati strumenti che rilevino errori di programmazione, ad esempio la violazione di un protocollo di scambio di dati.

### 4. Rilevanza scientifica

Jolie è alla base di varie pubblicazioni scientifiche internazionali, di cui citiamo qui una selezione. L'intuitività della sintassi per la composizione di reti di servizi è riportata in [9]. La gestione di errori attraverso un aggiornamento dinamico delle procedure di recupero ha richiesto uno studio teorico accurato, accompagnato poi da un'implementazione più amichevole verso il programmatore; tali risultati sono riportati in [2,8]. Lo sviluppo di Jolie è stato fondamentale per la distillazione di una presentazione dei concetti alla base della programmazione orientata ai servizi [4]. Lo strumento è stato applicato anche nello sviluppo di prototipi di architetture distribuite che possano cambiare il proprio comportamento in base al contesto di esecuzione [7].

Lavori futuri sul progetto riguardano lo studio di meccanismi per supportare l'evoluzione di sistemi legacy (riutilizzo di applicazioni preesistenti in sistemi nuovi) e l'integrazione con tecniche di verifica automatica di proprietà, ad esempio assenza di deadlock e conformità a specifiche di protocolli di interazione.

Jolie è tutt'ora oggetto di interesse da parte di team di ricerca e sviluppo sia in industria, ad italianaSoftware s.r.l., che in accademia all'Università di Bologna, l'istituto INRIA (Francia) ed all'IT University of Copenhagen (Danimarca).

## 5. Riferimenti bibliografici

1. F. Montesi. Jolie: a service-oriented programming language. Tesi di Laurea Specialistica in Informatica. 2010. <http://amslaurea.cib.unibo.it/1226/>
2. C. Guidi, I. Lanese, F. Montesi, and G. Zavattaro. Dynamic Error Handling in Service Oriented Applications. *Fundamenta Informaticae*, 95(1): pp 73–102, 2009.
3. C. Guidi, R. Lucchi, R. Gorrieri, N. Busi, and G. Zavattaro. SOCK: A Calculus for Service Oriented Computing. In *Proc. of ICSOC 2006*, pp 327–338, 2006.
4. C. Guidi and F. Montesi. Reasoning About a Service-oriented Programming Paradigm. In *Proc. of YR-SOC 2009*, pp 67–81, 2009.
5. italianaSoftware s.r.l. <http://www.italianasoftware.com/>
6. Jolie: Java Orchestration Language Interpreter Engine. <http://www.jolie-lang.org/>
7. I. Lanese, A. Bucchiarone, and F. Montesi. A Framework for Rule-based Dynamic Adaptation. In *Proceedings of TGC 2010, 5th International Symposium on Trustworthy Global Computing, Lecture Notes in Computer Science*. SV, 2010.
8. F. Montesi, C. Guidi, I. Lanese, and G. Zavattaro. Dynamic Fault Handling Mechanisms for Service-Oriented Applications. In *Proceedings of ECOWS 2008*, pp 225–234, 2008.
9. F. Montesi, C. Guidi, and G. Zavattaro. Composing Services with Jolie. In *Proc. of ECOWS 2007*, pp. 13–22, 2007.
10. OASIS. Web Services Business Process Execution Language Version 2.0. <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/>
11. SENSORIA. Software Engineering for Service-Oriented Overlay Computers. <http://www.sensoria-ist.eu/>
12. Horsa spa. <http://www.horsa.it/>
13. World Wide Web Consortium (W3C). SOAP Specifications. <http://www.w3.org/TR/soap/>
14. World Wide Web Consortium (W3C). Web Services Architecture. <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>