

Programma Nazionale della Ricerca

ICT – Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione

Un sunto di tre pagine

30 Settembre 2009

Tavolo di Lavoro:

Fausto Giunchiglia (coordinatore), Università di Trento
Nicoletta Amodio, Confindustria
Dario Avallone, Engineering
Giovanni Barontini, Finmeccanica
Sergio Benedetto, Politecnico di Torino
Paolo Ciancarini, Università di Bologna e CINI
Alessandro Cremonesi, STMicroelectronics
Alfonso Fuggetta, Politecnico di Milano e CEFRIEL
Domenico Laforenza, IIT CNR
Sergio Palazzo, Università di Catania e Centro di Competenza ICT-SUD
Stefano Pileri, Telecom Italia
Giancarlo Prati, Sant'Anna e CNIT
Alberto Sangiovanni Vincentelli, University of California Berkeley
Paolo Traverso, Fondazione Bruno Kessler

Segreteria e supporto metodologico:

Luca Battisti, Università di Trento

Persone consultate: Massimo Bermagasco, Giuseppe Bianchi, Roberto Bedani, Gianni Canal, Massimo Casali, Maurizio Cecchi, Luca Chittaro, Marco Conti, Luigi Crema, Raffaele De Amicis, Nevio Di Giusto, Gabriele Elia, Francesco Giuffrè, Massimo Ippolito, Manuel Lai, Aldo Maggiore, Marco Mauro, Fabio Massacci, Carlo Menghini, Cosimo Musca, Andrea Pagni, Piercarlo Paltro, Andrea Passarella, Fabio Paternò, Luigi Perissich, Marco Pistore, Corrado Priami, Pio Quarticelli, Edoardo Rabino, Fausto Rabitti, Giuseppe Riccardi, Giovanni Rocca, Antonino Santagata, Fabrizio Silvestri, Mauro Varasi, Marco Vecchio, Giorgio Ventre, Fabio Vitali, Lorenzo Vaccari, Amedeo Enrico Zuccaro.

1 L'ICT sempre, ovunque e per tutti – uno strumento per lo sviluppo economico e sociale del paese

L'ICT è ormai diventata pervasiva e sta impattando su tutti i settori produttivi e su tutti gli aspetti della vita delle persone, della società, e del mondo stesso in cui viviamo (fra cui, a mero scopo esemplificativo, citiamo i servizi, la conoscenza, la convergenza dei media, le reti sociali, la gestione ambientale, i problemi energetici, l'agricoltura oltre, ovviamente, al mondo lavorativo). Si sta ormai evolvendo ad un modello di società abilitata da una "*ICT anyTime, anyWhere, for anyBody*" (ICT sempre, ovunque, e per tutti).

Nel 2008, nel settore ICT (media radiotelevisivi inclusi) si contano 103.000 imprese, che hanno generato €157 miliardi di fatturato (inclusivi dunque delle vendite al cliente finale che delle relazioni tra operatori di filiera) e €66 miliardi di valore aggiunto. Il moltiplicatore del settore ICT (inclusa la fabbricazione di apparati e i media) vale 2,38. Ciò vuol dire che al valore aggiunto prodotto direttamente dal settore, altro ne viene generato in misura del 138%, come conseguenza degli scambi attivati internamente alla filiera. In tal modo il **valore aggiunto generato dal settore ICT, direttamente e per effetto del moltiplicatore, arriva a €157 miliardi, più che raddoppiando il contributo sul PIL, passando dal 4.8% all'11.2%.**

La diffusione delle tecnologie ICT e della Infrastruttura a Larga Banda fissa e mobili sono direttamente correlate alla crescita di tutti i comparti economico nazionale. Questa tendenza è stata anche quantificata dallo studio (settembre 2008) commissionato dalla Commissione Europea – DG Information Society and Media. Il modello utilizzato nello studio ha misurato i principali effetti in Europa (EU27) dell'utilizzo di infrastrutture e soluzioni a larga banda in termini di miglioramento della produttività delle imprese e di migrazione delle attività economiche da settori tradizionali verso settori *knowledge - intensive*. I risultati sono chiarissimi:

1. Solo nel 2006, la spinta all'innovazione ha creato 989.000 nuovi posti di lavoro, dei quali circa 440.000 nel settore dei servizi; considerando la perdita di posti di lavoro dovuta ai processi di ottimizzazione e ristrutturazione, il guadagno netto ammonta a circa 105.000 unità.
2. Nello stesso anno, lo sviluppo della larga banda ha generato un valore aggiunto lordo (GVA) di 82 Mld € pari a +0,71% sull'anno precedente; questa percentuale sale allo 0,89% nei paesi più avanzati, dove lo sviluppo è stato maggiore, e scende allo 0,47% nelle aree a minore sviluppo.

Lo studio ha inoltre indicato alcune proiezioni per il periodo 2006-2015: ipotizzando in Europa un tasso di adozione della larga banda (e dei servizi da questa abilitati) analogo a quello realizzato dai paesi più avanzati nel periodo 2004-2006, si assisterà alla creazione di 2.112.000 nuovi posti di lavoro e ad una crescita di 1.080 Mld dell'attività economica correlata.

2 L'ICT del Futuro: una strategia per la ricerca in ICT in Italia

Il Programma Nazionale della Ricerca per l'ICT (PNR-ICT) definisce un programma di ricerca per lo sviluppo dell' **ICT del Futuro**, dove per ICT del futuro si intende **l'insieme di teorie, metodologie, tecnologie, integrazioni sistemiche fra le sotto-discipline dell'ICT (inclusando i settori dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'informatica), integrazioni sistemiche con altre discipline mirate alla creazione di nuove discipline, nuovi settori tecnologici e nuove applicazioni, con lo scopo finale di favorire lo sviluppo di una società abilitata da una *ICT anyTime, anyWhere, for anyBody*.** L'ICT del Futuro andrà quindi oltre le barriere che nel passato esistevano fra le sotto-aree dell'ICT per portare alla costruzione di sistemi complessi ottenuti da una integrazione profonda e sistemica (non "*black box*") dove "l'unione è più della somma delle parti". Analogamente, l'ICT del futuro si aprirà ad altre discipline, fra cui citiamo a mero scopo esemplificativo sanità e salute, ambiente, cultura, energia, scienze umane ed economico- sociali, biotecnologie, meccanica e mecatronica, e **l'integrazione non sarà di mera strumentalità o approccio bensì di mutazione bidirezionale interdisciplinare che cambierà tutte le discipline, inclusa l'ICT.**

La definizione dell'ICT del Futuro è stata sviluppata sulla base di linee guida elaborate brevemente riportate nel seguito.

1. L'ICT del futuro sarà abilitata dallo sviluppo delle **tecnologie abilitanti**. Se si esclude la tematica delle nano-tecnologie, affrontata in un altro tavolo, due sono le tecnologie su cui puntare:
 - a. **I sistemi immersi**, ossia sistemi elettronici che sono parte integrante della funzionalità di un oggetto o di un sistema ma che non sono direttamente accessibili o addirittura visibili dall'utente finale.
 - b. **Le tecnologie per le reti**. Nel seguito di questo documento, per tecnologie per le reti si intendono tutte quelle tecnologie che riguardano la fibra o cavo, il wireless ed il satellite.
2. Lo sviluppo dell'ICT non è importante solo per l'ICT in quanto tale ma anche in molti altri settori, produttivi e non, dove diventa uno dei fattori abilitanti all'innovazione. Si è quindi previsto di affrontare, sia gli aspetti più propri dell'ICT che dell'integrazione interdisciplinare con le altre discipline, ossia
 - a. Le tecnologie ICT abilitanti all'ICT del futuro: ossia le tematiche il cui obiettivo è di far sviluppare le competenze all'interno dell'ICT, favorendo la maggior integrazione possibile fra le varie sotto-aree.
 - b. I domini applicativi abilitati dall'ICT del futuro: ossia le tecnologie che permettono lo sviluppo di settori applicativi verticali dove l'ICT può diventare un fattore discriminante nella creazione di ricerca interdisciplinare e conseguente innovazione tecnologica.
3. La pervasività dell'ICT è tale per cui ormai la maggioranza degli utenti usano l'ICT nella vita di tutti i giorni e non più solo come strumento di lavoro. Il PNR-ICT prevede quindi una linea d'azione dedicata esplicitamente al coinvolgimento dell'utente e della sua interazione con il computer, sia come individuo, sia nelle sue interazioni sociali mediate dalla rete (reti sociali).

Esiste poi un secondo insieme di linee guida che riguardano invece il modo con cui il PNR-ICT dovrà andarsi ad integrare con le iniziative già esistenti:

1. Un principio ispiratore è la volontà di diminuire il più possibile la frammentazione della ricerca focalizzandola su una serie di tematiche ad altro impatto. Si cerca di raggiungere questo obiettivo in due modi. Da una parte si cerca di concentrare i contenuti scientifici e tecnologici del piano su un numero limitato di grandi *sfide* che identificano chiaramente il *problema* da risolvere e le conseguenti *aree di ricerca* su cui concentrarsi. Dall'altra parte si cerca, ove possibile, di fare riferimento a *piattaforme tecnologiche nazionali*. Le piattaforme tecnologiche sono considerate come un ambiente di lavoro fondamentale e strumento primario per la creazione di ricerca sopra la massa critica.
2. L'Italia non può affrontare da sola i grandi cambiamenti tecnologici in corso. Il PNR-ICT deve essere sviluppato avendo a riferimento le strategie messe in atto a livello europeo. Un forte riferimento all'Europa è inoltre di ulteriore garanzia ad evitare possibile derive auto-referenziali. Tutti i contenuti scientifici e tecnologici sono stati proposti avendo come riferimento le iniziative in corso a livello Europeo. Inoltre, i contenuti del PNR-ICT hanno un ruolo anticipativo rispetto ai programmi in corso di definizione a livello europeo, creando anche le premesse per poter influire sulle future scelte europee.
3. Nella sua attuazione, il PNR-ICT dovrebbe sotto-articolarsi ed integrarsi con altre iniziative esistenti, anche a livello regionale. Le attività identificate sono distinte fra quelle di breve/medio periodo e quelle di medio/lungo periodo, implicitamente impostando una politica di finanziamento a due livelli.

All'interno delle tecnologie abilitanti all'ICT del futuro sono state identificate le seguenti aree tematiche:

1. **Sistemi embedded pervasivi**, come brevemente descritti sopra;
2. **Le Tecnologie per le Reti**: è necessario sviluppare tecnologie innovative nei settori della fibra ottica, della comunicazione *wireless*, della sensoristica, delle comunicazioni satellitari che superino gli attuali limiti di prestazioni, per realizzare una infrastruttura integrata di telecomunicazioni, ubiqua e sempre disponibile, adatta allo sviluppo e alla realizzazione dell'ICT del futuro
3. **Infrastrutture e reti per i servizi**: i servizi pensati per l'ICT del Futuro necessitano di architetture innovative di rete flessibili, sicure, adattive e autonome che siano capaci di supportare non solo la crescente complessità dei servizi erogati, ma anche il loro accesso ubiquo e trasparente.
4. **Piattaforma dei servizi**, ovvero una Internet in cui non solo dati, informazioni e contenuti siano condivisi, ma che anche le applicazioni siano disponibili in rete come servizi facili da usare e combinare, sia tramite PC che tramite altri canali e dispositivi, ad esempio i cellulari.

5. **Future Media**, dove si dovranno affrontare nuove problematiche di gestione, manutenzione ricerca e fruizione spaziale, temporale e sociale dei contenuti digitali.
6. **Future User – Machine Interaction**, che permetta di usare in modo naturale le nuove interfacce tra persone e sistemi informatici che rendono l'interazione più facile ed accessibile, per esempio evitando l'uso di mouse e tastiere. I sistemi ICT includeranno nuovi dispositivi utilizzando varie modalità d'interazione basati su varie tipologie di sensori, quali videocamere, rilevatori ad infrarossi, etichette RFID, microfoni, sensori fisiologici, biometrici o ambientali, ecc.
7. **Robotica percettiva e cognitiva**, che possa supportare l'utilizzo di una nuova generazione di sistemi robotici capaci di cooperazione, supporto, ed interazione con persone nella loro vita quotidiana ed in ambienti domestici. La robotica del futuro dovrà realizzare sistemi autonomi in grado di integrarsi con la società in maniera trasparente e svolgere attività anche molto complesse in ambienti e situazioni non strutturati.
8. **La Sicurezza informatica**, che dovrà affrontare, sia in rete che negli applicativi che la utilizzano, le seguenti problematiche: la difesa dell'integrità sui dati trasmessi in rete e sulla loro accessibilità (*resiliency*), il raggiungimento di livelli di fiducia dell'utente nei confronti della rete (*trustworthiness*) ed il controllo sulle responsabilità connesse all'utilizzo e alla gestione della rete (*accountability*).

All'interno dei domini applicativi abilitati dall'ICT del futuro sono state identificate le seguenti aree tematiche:

1. **iGovernment**, il cui obiettivo principale del piano è di costruire la cosiddetta "prossima generazione di servizi pubblici". L'ICT del futuro è l'elemento centrale che dovrà abilitare una "massa critica" di servizi, pubblici e privati di terze parti, integrati e facilmente accessibili in rete, in modo che chi vive e opera su un territorio (cittadini, lavoratori, imprenditori, ...) e chi lo visita (turisti, studenti, ...), possa rivolgersi alla rete per trovare e fruire dei servizi di cui ha realmente bisogno¹.
2. **Sanità e salute**, con l'obiettivo, di fronte al progressivo invecchiamento della popolazione e della crescita delle malattie, anche croniche, di attuare da una parte un controllo della spesa sanitaria e dall'altra migliorare i servizi e le aspettative sulla qualità della vita della popolazione.
3. **ICT del futuro a sostegno della cultura e della creatività**: l'avvento delle nuove tecnologie Internet impatterà su tutte le fasi del processo di diffusione della conoscenza, dalla produzione di contenuti culturali, alla loro raccolta ed organizzazione efficace all'interno delle cosiddette "biblioteche digitali", fino alla loro accessibilità e disponibilità immediata ed alla loro preservazione a lungo termine. L'utente infatti si trasforma da mero fruitore passivo di contenuti standardizzati, creati, assemblati e resi disponibili secondo un modello di comunicazione unilaterale, in soggetto attivo di una comunicazione multidirezionale, in cui l'utente partecipa attivamente ai processi di creazione, di "ridefinizione" e di personalizzazione di contenuti digitali.
4. **eEnergy**, dove l'ICT potrà supportare lo sviluppo di nuove strategie di intervento che procedano nella direzione di nuove soluzioni tecnologiche (*energy systems*) e nella migliore gestione delle risorse (*energy management*).
5. **eMobility, smart cities**, con l'obiettivo di pervenire ad una maggiore efficienza/efficacia ed eco-sostenibilità nella mobilità di veicoli, persone e merci
6. **eEnvironment - informazione geo-spaziale**: questa area concerne in particolare lo sviluppo di tecnologie e capacità nel campo delle informazioni geo-spaziali (*geo-spatial Information*) applicabili ad ambiti assolutamente prioritari quali: la difesa dell'ambiente, la gestione sostenibile delle risorse naturali e la protezione della biodiversità, la pianificazione sostenibile del territorio e delle infrastrutture territoriali, la sorveglianza del mare, l'agricoltura, l'emergenza e la sicurezza.
7. **ICT del Futuro per il ciclo di vita del prodotto**: Lo sviluppo delle reti di comunicazione ha permesso ai consumatori di avere a disposizione una scelta sempre più vasta di beni e servizi, di migliore qualità e dai prezzi competitivi. Il problema è la necessità da parte delle aziende di sviluppare nuove strategie per il contenimento dei costi, velocità di risposta e miglioramento della qualità dei prodotti.
8. **Bioinformatica**: I problemi da affrontare riguardano la definizione e lo sviluppo di metodologie e tecnologie informatiche che rendano possibile la scoperta di conoscenza biologica mediante la rappresentazione, la simulazione e l'analisi di sistemi biologici. I problemi nascono da domande di tipo biologico alle quali, ad esempio, le tecniche bioinformatiche rispondono sfruttando la presenza e disponibilità di dati, banche dati, conoscenza strutturata e strumenti informatici spesso pubblici.

¹ European Commission (2005), i2010 – A European Information Society for growth and employment" Brussels, 1.6.2005, {SEC (2005) 717}, COM(2005) 229 final.