



EDITORIALE

Una vita per la scuola Ricordo di Marta Genoviè de Vita

Marta Genoviè de Vita ha vissuto il quarantennio appena trascorso del mondo dell'istruzione e della formazione sempre al centro del cambiamento. L'ho sempre trovata là dove qualcosa d'innovativo si stava pensando, progettando o avviando: a volte col Ministero della Pubblica Istruzione, a volte con le scuole, a volte con le realtà professionali e associative, a volte con la ricerca scientifica e tecnologica, ma sempre tesa a creare relazioni, coinvolgimenti e condivisioni.

Il suo ruolo nell'amministrazione scolastica era quello d'ispettore; ma il suo modo di interpretare questo compito è andato ben oltre l'immaginario comune di questa importantissima e, ai tempi di Marta, rispettatissima funzione. Posso spiegarlo facendo riferimento a qualcuno dei momenti chiave che hanno caratterizzato la storia dell'istruzione italiana, che l'hanno vista coinvolta in prima persona.

Il primo di questi momenti è la stagione della sperimentazione e in particolare di quella degli ordinamenti. Nei primi anni dopo l'entrata in vigore dei decreti delegati la sperimentazione, che di questi decreti era uno degli aspetti più rilevanti e innovativi, è stata una leva attivata principalmente da quelle scuole che avevano molto dinamismo e che sapevano intercettare le istanze di cambiamento provenienti dalla società. Ma in seguito la sperimentazione è stata presa in mano e pilotata dallo stesso Ministero della Pubblica Istruzione, soprattutto quando qualche ministro, visto il fallimento di tutti i tentativi di riformare la scuola secondaria superiore attraverso norme legislative, ha deciso di conseguire lo stesso risultato usando la via amministrativa della sperimentazione. Qui Marta ha avuto, insieme a un gruppo ristretto di colleghi, un ruolo decisivo, essendo fra i collaboratori più vicini ai ministri e ai direttori generali col ruolo di testa pensante. Il cambiamento ordinamentale, metodologico e organizzativo ha investito tutti gli ordini della scuola e in particolare l'istruzione tecnica, il settore più bisognoso di adattarsi alle profonde trasformazioni del sistema economico e produttivo italiano. L'intuizione di coinvolgere in tutte le fasi del processo le scuole più sensibili e dinamiche, e di lavorare a stretto contatto con i presidi e gli insegnanti, ha fatto sì che gli effetti fossero immediati, con una risposta molto ampia da parte di tutte le scuole.

Perciò per Marta è stato naturale sostenere le scuole nella stagione dell'autonomia. Si è distinta nella fase dell'avvicinamento e della sperimentazione dell'autonomia, per la quale il ministero era fortemente impegnato ed erano messe a disposizione a sostegno rilevanti risorse finanziarie; e poi ha lavorato per il suo consolidamento. Ha avuto un ruolo attivo e propositivo nella formazione del personale della scuola e nella predisposizione dei numerosi strumenti di monitoraggio. Soprattutto non ha



smesso il colloquio con le scuole che rappresentavano sul campo dell'istruzione l'avamposto dell'innovazione. Questa sua convinzione e questo suo impegno non è cessato nella fase del ripiegamento dell'autonomia delle istituzioni scolastiche su interventi solo organizzativi, non sostenuti da un autentico progetto didattico, dovuti da un lato alla riduzione delle risorse umane e finanziarie disponibili e dall'altro alla resistenza di alcune forze politiche e sindacali nei confronti dei processi di decentramento.

L'ambito che ha caratterizzato nel periodo maturo della sua carriera l'azione e l'orientamento di Marta Genovè de Vita è stato quello dell'informatica e in generale delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Quando nel 1985 l'Italia dovette applicare la direttiva della Comunità Europea sull'introduzione dell'informatica nella scuola, Marta fece parte del gruppo nazionale incaricato di elaborare il Piano nazionale dell'informatica. Partecipò alle scelte fondamentali del Piano, quali quella di coinvolgere i docenti di matematica e fisica, quella di introdurre l'informatica non come disciplina autonoma, ma come parte dei programmi di matematica e fisica e quella di introdurla a partire dal biennio della scuola secondaria superiore. Spesso l'ho sentita difendere queste scelte, che non erano affatto unanimi, con motivazioni non solo di ordine pratico e organizzativo, ma anche di ordine pedagogico e didattico. Poi continuò a dirigere e seguire il piano nelle sue fasi successive.

Le sue competenze e le sue relazioni la portarono ad avere un ruolo di primo piano nella costituzione, con il Ministero della pubblica istruzione e con l'Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico, delle Olimpiadi italiane d'informatica, organizzazione che ha continuato a seguire, come presidente del comitato italiano, anche dopo aver lasciato il servizio attivo fino ai suoi ultimi giorni. Marta ha avuto un ruolo determinante nella decisione di far partecipare anche squadre di giovani italiani all'*International Olympiad in Informatics*, è stata costantemente in prima linea nell'organizzare le gare italiane e le attività di preparazione delle squadre italiane agli eventi internazionali, ha avuto sempre un ruolo decisivo nello scegliere i docenti collaboratori, è stata determinante nella decisione di candidare l'Italia per l'organizzazione della 24 edizione delle IOI, che si è svolta a Sirmione e Montichiari alla fine di Settembre 2012.

In questa attività, fatta di amore per i giovani, di orientamento al sapere scientifico e tecnologico, di orgoglio nazionale, Marta ha dato forse il meglio di sé. Il destino non le ha permesso di essere presente all'evento internazionale, l'IOI 2012, che aveva voluto e per il quale aveva lavorato. Ma posso testimoniare che, nonostante la grave e dolorosa malattia in corso, fino all'ultimo questo evento era lucidamente nei suoi pensieri, al punto da preoccuparsi degli aspetti organizzativi o delle persone da invitare.

Per me e, credo, per molti altri che hanno lavorato nella scuola e nell'amministrazione scolastica Marta è rimasta propositiva e generosa come l'ho conosciuta per la prima volta. Conoscerla, frequentarla e collaborare con lei sono stati un privilegio che mi ha fruttato molti stimoli e arricchimento.

Giuseppe Colosio
già Direttore Generale USR Lombardia



L'industria elettronica e il paese (virtuale) dei balocchi

Paolo Schgör

Lo scenario digitale a livello mondiale è in profonda ristrutturazione. La straordinaria diffusione di dispositivi mobili destinati ai “consumatori” cambia le connotazioni dei principali attori del mercato e il loro modo di competere. Ma cambia anche il quadro delle competenze richieste ai “consumatori” di questi dispositivi: c'è infatti il rischio che il mitico “nativo digitale”, magari aggiornatissimo su ciò che gli offre il mercato, risulti in fondo sprovveduto come Pinocchio nel paese dei balocchi.

Nell'articolo si commentano alcuni aspetti di questo grande cambiamento e il ruolo che possono assumere il CEPIS, a livello europeo, e le associazioni come AICA, a livello nazionale.

Keywords: Multinazionali ICT, Elettronica di Consumo, Dispositivi Mobili, Big Data, Competenze digitali

1. Introduzione – Il consumatore digitale

Come ogni anno, anche nello scorso mese di Ottobre la Fondazione ECDL ha convocato da tutto il mondo gli operatori nazionali dei suoi programmi di certificazione per due giorni di riflessione comune sulle evoluzioni in atto. In quest'occasione Damien O'Sullivan (CEO, ECDL Foundation [4]) ha presentato un quadro riassuntivo delle principali forze in campo; riprendiamo qui alcune figure tratte dalla sua interessante presentazione.

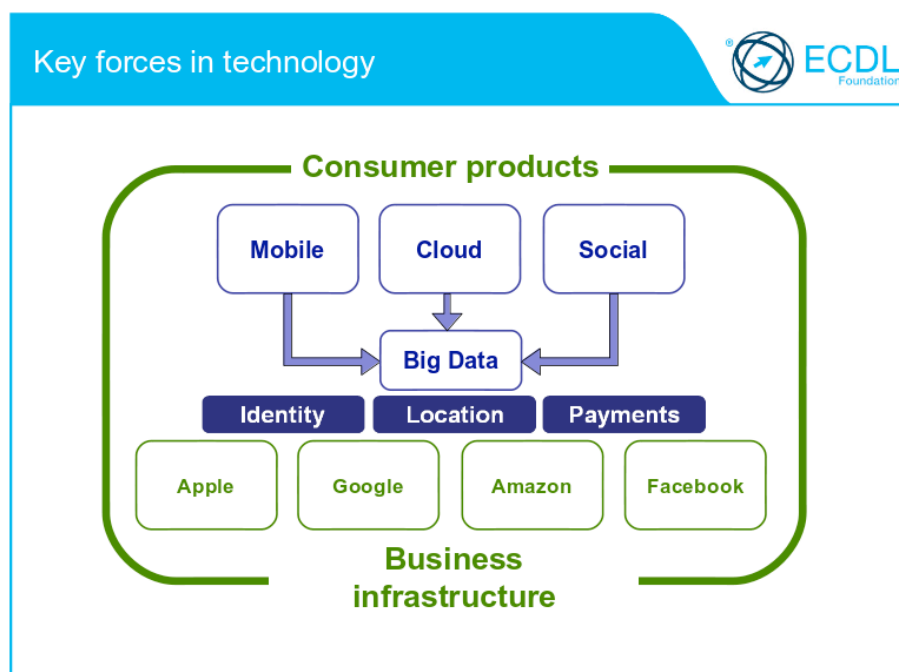


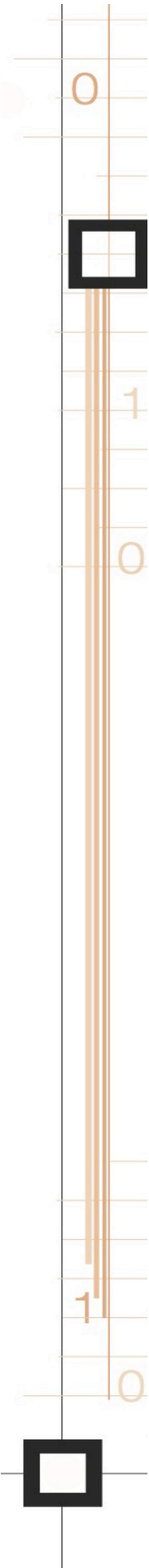
Figura 1

I fattori di innovazione nel panorama attuale delle tecnologie digitali

La figura 1 riporta innanzitutto alcune delle parole che potrebbero essere individuate come gli slogan descrittivi delle tendenze tecnologiche di questi ultimi anni: i dispositivi mobili, la possibilità di utilizzare applicazioni remote e di memorizzare anche i propri dati in rete, l'uso "sociale" delle tecnologie (pare che l'espressione "web 2.0" sia già un po' caduta in disgrazia...); inoltre, ma solo dal punto di vista delle aziende, la necessità di gestire enormi moli di dati.

Queste tendenze possono essere interpretate in chiave unitaria osservando che:

- L'uso di vari dispositivi digitali, tascabili o meno, da parte dello stesso individuo rende sensato il concetto che i dati non siano a bordo del dispositivo stesso, ma altrove (in prima battuta non interessa dove, da qui la metafora della nuvola);

- 
- 
- Le dimensioni ridotte, la buona durata delle batterie, la possibilità di una connessione in qualunque istante, le funzioni sonore e fotografiche integrate e varie altre caratteristiche dei dispositivi mobili rendono possibile un loro uso quasi in ogni circostanza del giorno e della notte¹; questo aspetto rafforza l'idea che si tratti di strumenti utili per comunicare e alimentare una propria rete personale di rapporti sociali, dato che è possibile tenersi in contatto in modo pressoché permanente;
 - I dispositivi mobili hanno un identificativo univoco che permette di riconoscerli singolarmente e di associare ciascuno di essi al profilo del suo proprietario; hanno spesso anche un sistema di individuazione della posizione geografica (GPS) e/o della cella di rete radiomobile (GSM, UMTS, LTE oppure WiMax) in cui si trovano in ogni istante;
 - I sistemi elettronici di pagamento più diffusi oggi (escludendo dal nostro discorso la “moneta elettronica” e alcune altre forme di tessere prepagate) hanno a loro volta l'esigenza intrinseca di individuare il titolare del conto al quale addebitare le spese; sono inoltre in grado di registrare in dettaglio qualunque acquisto e, ancora una volta, di determinare la posizione geografica dell'acquirente al momento della transazione;
 - La disponibilità di moltissimi dati da registrare e rielaborare è dunque una conseguenza di quanto detto sopra; un operatore economico in grado di rilevare ed interpretare esattamente le abitudini di molti singoli individui potrà più facilmente estrapolare alcune caratteristiche distintive del comportamento di ciascuno e alcune propensioni ad accettare offerte ben contestualizzate di prodotti e servizi; d'altra parte, dal punto di vista del consumatore, può risultare persino gradevole che quando si prenota un biglietto aereo, lo stesso sistema di prenotazione (es. Ryanair) offra la possibilità di acquistare anche i biglietti per il trasporto locale, oppure di prendere un'auto a noleggio, o ancora di prenotare una camera d'albergo, sempre ritagliando le offerte sul periodo e sul luogo scelto come destinazione; meglio ancora se il sistema è in grado di pre-selezionare le offerte in base ai gusti del consumatore (desunti dall'analisi delle scelte da lui operate in precedenti transazioni commerciali) e se le proposte che gli sottopone sono tempestive (l'offerta giusta al momento giusto nel luogo esatto in cui si trova in quell'istante il potenziale acquirente).

Volendo sottolineare l'aspetto preoccupante di tutto ciò, potremmo sintetizzare che il “grande fratello” descritto da George Orwell [3] è ormai una realtà quasi compiuta; con due importanti differenze:

¹ A differenza di chi scrive, moltissime persone, specialmente se più giovani, trovano del tutto naturale tenere sempre acceso il telefonino, indipendentemente dal proprio stato di attività (anche se intensa e “non interrompibile”) o di riposo.

- 
- Non si tratta in primo luogo di un singolo dittatore che esercita un potere politico, ma di più operatori economici in competizione tra loro;
 - Il “guinzaglio virtuale” che lega il singolo individuo a questo potere occulto è frutto di comportamenti liberi – benché spesso del tutto inconsapevoli – dell'individuo stesso; detto in altri termini, è il cliente a scegliere da quale insieme di consiglieri interessati vuole lasciarsi influenzare e guidare; tanto è vero che il guinzaglio stesso (inteso come il terminale attraverso il quale si selezionano gli acquisti) è a sua volta un prodotto che il cliente acquista e paga!

In tempi recentissimi, molti studiosi hanno analizzato gli effetti delle nuove tecnologie nella trasformazione di alcuni processi mentali, con conseguenze sulle dinamiche interpersonali e sociali.

Un osservatore decisamente originale, Jonah Lynch [2], scrive: *“Ogni tecnologia porta con sé un mutamento del rapporto con il mondo, una facilitazione di certi aspetti di quel rapporto e una complicazione di altri. Ciò è precisamente non neutrale, dal momento che tutto dipende da quali aspetti della vita sono facilitati e quali ostacolati, come il profumo dei limoni.”*

E ancora: *“Con la loro velocità, le tecnologie di cui era piena la mia vita mi insegnavano l'impazienza. La mentalità efficientista che aveva preso piede in me mi diceva che solo il risultato conta. Ma per il risultato, insegnano gli alberi, ci vuole tempo.”*

Al di là delle valutazioni che si possono esprimere in merito a questa evoluzione, può essere interessante analizzare come essa sia avvenuta nell'arco degli ultimi 10-12 anni.

2. La fuga in avanti di Steve Jobs

L'azienda di Cupertino, nata in un garage, che alla fine degli anni '70 aveva anticipato IBM nel lanciare con successo i primi *personal computer*, nel 2000 era alla ricerca di nuovi spazi dopo lo scoppio della “bolla internet”; il titolo Apple Computer Inc., quotato al Nasdaq nel 1984 a 3 \$, aveva già conosciuto molti alti e bassi, superando i 17 \$ nel 1991 e tornando a 3,2 \$ a fine 1997; nel marzo 2000 aveva toccato i 37 \$, ma in nove mesi era ripiombato ad una poco confortante quotazione inferiore a 7 \$.

In quel contesto di crisi, l'idea più coraggiosa con cui Steve Jobs riprese in mano l'azienda e la portò alla riscossa fu appunto quella di puntare sui **consumatori**.

Fino ad allora l'industria informatica, pur avendo da sempre un fiorente mercato collaterale di “videogiochi” che permettevano un uso anche ludico di macchine intrinsecamente versatili, si rivolgeva fondamentalmente a “gente seria”: inizialmente militari, ingegneri, astronomi, esperti di statistica, impiegati contabili e tecnici vari (accomunati dalla necessità di gestire



calcoli ripetitivi e di elaborare grandi volumi di dati), poi anche industrie, aziende commerciali e di servizi, enti pubblici fino a coprire a macchia d'olio qualunque attività d'ufficio.

E' vero che in parallelo ai PC si erano sviluppati sistemi elettronici totalmente dedicati ai giochi (come nel caso di Nintendo), è pur vero che le applicazioni multimediali – spesso destinate all'intrattenimento più che al lavoro o allo studio – erano già molto diffuse, ma nessuna grande azienda di informatica si era mossa con tale decisione sul terreno dell'elettronica di largo consumo, considerata ancora un settore più affine a quello dei piccoli elettrodomestici che non all'ICT.

La recente convergenza su protocolli digitali di molte tecnologie fino a pochi anni prima disgiunte (informatica, telefonia, televisione, fotografia e trattamento delle immagini, registrazione e riproduzione sonora, ecc.) costituiva un'ottima premessa, ma le applicazioni più fantasiose, oltre ai giochi già citati, erano quelle in campo didattico e rivolte a professionisti più creativi, come i grafici, i giornalisti e poche altre nicchie di mercato su cui Apple si era concentrata dopo aver perso la battaglia commerciale sulla fetta più importante del mercato, dominato da altri fornitori.

Con l'iPod² di prima generazione, Apple inaugurò la sua attività espressamente ed esclusivamente rivolta allo svago, in questo caso all'ascolto di musica.

A questo primo passo seguì un lungo cammino: innanzitutto con altri iPod sempre migliori (a fine 2004 l'iPod Photo, all'inizio del 2005 l'iPod Shuffle con memoria *flash* a stato solido invece del precedente mini-disco); poi a gennaio 2007 arrivò l'iPhone e nel gennaio 2010 l'iPad.

Proponendo prodotti oggettivamente innovativi, la casa di Cupertino gode di una solida reputazione non solo per le qualità tecniche, ma anche per il disegno curato; si distingue inoltre per una strategia di comunicazione molto accorta, che mette ben in risalto tecnologia, estetica e funzionalità alimentando in tanti clienti la convinzione quasi fideistica di una superiorità assoluta e indiscussa dei prodotti marchiati con la mela morsicata. Sta di fatto che nel 2012 l'azione Apple Inc. oscilla tra 400 e 600 \$; l'andamento di lungo periodo (vedi figura 2) è cambiato radicalmente a partire da fine 2004 / inizio 2005.

Sarebbe però riduttivo pensare che il successo di Apple si fondi solo su buoni prodotti materiali: l'ambizione più grande è quella di imbrigliare e

² iPod, iPhone, iPad, Mac sono marchi commerciali registrati dalla Apple Inc.

Nell'articolo vengono citati vari altri nomi di prodotti a cui corrispondono marchi commerciali di proprietà delle rispettive case produttrici.

Le informazioni sulle aziende citate e sulle loro attività, liberamente tradotte, rielaborate e commentate dall'autore, sono tratte in primo luogo dai rispettivi siti internet ufficiali e dai profili societari resi disponibili agli investitori.

convogliare l'intero comportamento d'acquisto del consumatore, offrendogli una miriade di “app³” che – in cambio di una piacevole comodità d'uso – lo orientino a scegliere i prodotti suggeriti.

Però su questo terreno lo scontro con altri colossi del Nasdaq è aperto e durissimo.

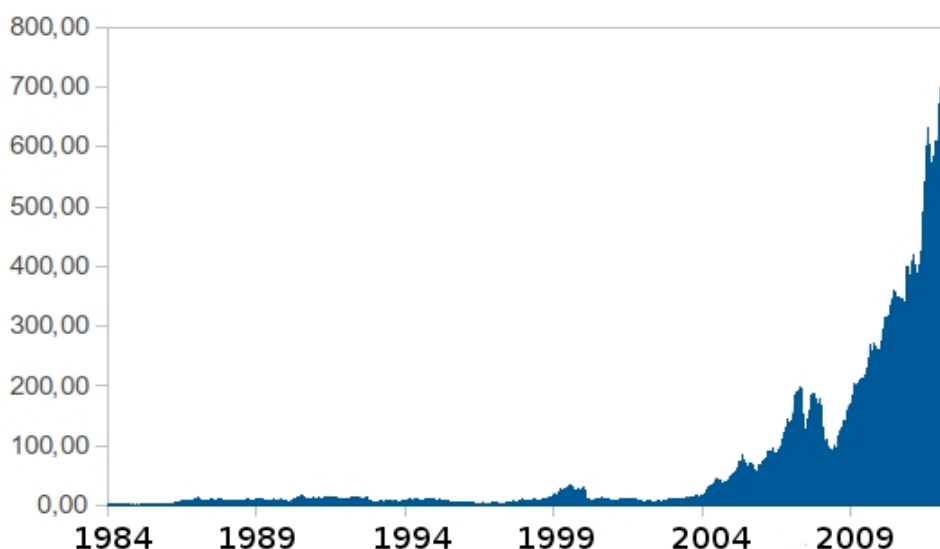


Figura 2

Andamento storico, quasi trentennale, del titolo Apple in borsa; valore in dollari per azione (nostra elaborazione su dati ufficiali NASDAQ)

3. I contendenti del momento

La parte inferiore della figura 1 riporta i nomi delle aziende più significative in questo quadro competitivo su scala mondiale: oltre alla vecchia Apple (che ha ormai alle spalle ben 35 anni di storia, solo due meno di Microsoft), troviamo Amazon (oggi 18enne), Google (14 anni) e Facebook (fondata solo 8 anni fa).

Il modello commerciale delle prime è basato sulla vendita diretta di prodotti e servizi, mentre le due società più giovani forniscono gratuitamente al pubblico i loro servizi; poi vendono alle aziende la possibilità di rivolgere messaggi pubblicitari a miliardi di utenti; i messaggi sono però “intelligenti”, ritagliati cioè in base alle propensioni estrapolate a partire dai dati che costituiscono il profilo del singolo utente.

³ Anche il neologismo “app” rientra in una sapiente strategia di comunicazione: parlare di “programmi” suona molto vecchio, “software” ha una sgradevole accezione tecnicistica, “applicazioni informatiche” è noiosamente lungo; app è invece una forma breve, giovanile, internazionale (persino assonante ad “Apple”!), che si è imposta come parola simbolo di un fenomeno di costume derivante dalla partecipazione entusiastica e collettiva all’innovazione.



In questo senso il modello **Amazon** è tutto sommato il più tradizionale, paragonabile a quello di un'enorme bottega in cui il negoziante è sempre presente e conosce a memoria tutti i gusti dei suoi clienti; come ogni punto vendita ben strutturato ha anche accordi particolari coi fornitori per mettere in risalto le "offerte speciali". Tuttavia Amazon vende anche un proprio lettore di libri digitali (chiamato Kindle), che, nella nuova versione rilasciata quest'autunno 2012, ha acquisito le caratteristiche tecniche necessarie per trasformarsi in una guida agli acquisti e per confrontarsi direttamente con l'iPad.

Google, come tutti sanno, è nato come motore di ricerca; è implicito, ma non occulto, che in questo tipo di servizio ci siano margini per orientare le scelte dei consumatori. La stessa società offre però molti altri servizi gratuiti, che vanno da YouTube a Google Maps e Google Earth, più tutta la serie Google Apps che offre in modalità *cloud* una serie di programmi di produttività (Google Docs / Google Drive), più Google Translate, Google Calendar e GMail. Oltre a molti altri servizi rivolti alle aziende, Google offre infine prodotti software gratuiti, ivi compresi il browser Google Chrome e i sistemi operativi liberi Chrome OS e Android.

La gamma d'offerta appare molto ampia e un po' confusa, ma certamente la chiave di lettura "big data" è plausibile: solo per fare un esempio, Android risulta al momento il sistema più diffuso sui dispositivi mobili (si parla di centinaia di milioni di nuovi dispositivi venduti in pochi mesi); la possibilità di individuare la posizione di ogni dispositivo rende efficace il servizio associato a Google Maps che stima i tempi di percorrenza delle strade in base al traffico presente, che a sua volta è stimato in funzione della concentrazione e della velocità di spostamento degli oggetti tracciati.

Facebook punta invece tutto sulla conoscenza degli interessi dei suoi utenti ("profilazione"), dichiarando come proprio obiettivo quello di un mondo più aperto e connesso.⁴

Con sufficiente trasparenza, dalla voce "crea un'inserzione" presente in prima pagina sul sito si arriva ad una pagina che oggi ha l'aspetto riportato in figura 3.

Il concetto espresso anche dalla semplice immagine grafica è quello di una pubblicità coinvolgente mirata alle persone giuste (il bersaglio da colpire, che i pubblicitari chiamano *target*), scelte fra oltre un miliardo di utenti.

⁴ Dal sito ufficiale in lingua inglese: "Facebook's mission is to give people the power to share and make the world more open and connected. Millions of people use Facebook everyday to keep up with friends, upload an unlimited number of photos, share links and videos, and learn more about the people they meet."



Figura 3
Pagina di presentazione per inserzionisti (Facebook © 2012)

Oltre ai giganti ICT sin qui citati, tutti rigorosamente nati negli Stati Uniti d'America, anche molti altri operatori economici hanno seguito con attenzione l'evoluzione dei prodotti elettronici: guardando per un attimo la situazione italiana, citiamo qui solo due esempi simili, La Repubblica e il Corriere della Sera.

I due maggiori quotidiani nazionali hanno sviluppato le rispettive versioni *online* in modo esemplare, con ricchezza di contenuti e frequenza di aggiornamento di tutto rispetto anche in un panorama internazionale.

Tuttavia entrambi gli editori hanno scelto una linea di demarcazione: l'accesso al portale informativo è del tutto libero (gratuito e senza obbligo di registrazione) se viene effettuato tramite un PC; se invece si prova ad accedere agli stessi indirizzi internet tramite un dispositivo Android⁵, si viene rimandati ad un portale dedicato ("mobile") in cui si possono leggere solo i titoli delle principali notizie; se si vuole approfondire, occorre pagare un abbonamento (e quindi dichiarare anche la propria identità, permettendo così al sistema di rilevare i propri percorsi di navigazione, il numero di secondi dedicati ad ogni pagina, ecc.).

Come dire: va bene leggere il giornale gratis dalla scrivania, ma se si sta a letto, sul divano, o anche in treno o per strada, allora si diventa lettori tradizionali, di quelli che devono comprarsi la loro copia. E' evidente che si

⁵ Nelle attuale versione 4 del sistema operativo Android, il dispositivo è definito per semplicità "telefono", anche se il sistema viene comunemente usato per tavolette che possono essere dotate di schermi analoghi ai "netbook" (dimensioni attorno ai 10 pollici) e che, per contro, non sempre dispongono di funzioni telefoniche interne.

vuole evitare di distruggere rapidamente il modello commerciale basato sulla carta stampata, ma è un po' buffo che il confine dipenda dal sistema operativo installato sul dispositivo, al di là delle caratteristiche effettive dell'oggetto.⁶

4. Il rientro in ufficio, magari mobile

L'enorme successo dei dispositivi mobili e degli ambienti di supporto alle reti di relazioni sociali rende impossibile tenere questi nuovi strumenti lontani dagli ambienti di lavoro e di studio. Nella misura in cui il loro uso diviene abituale per un numero crescente di persone, persino la scuola italiana – che raramente si trova in prima linea sul fronte dell'innovazione – si interroga e osa misurarsi con questi strumenti.

A maggior ragione il discorso vale per i luoghi di lavoro, dove la presenza di sistemi informatici tradizionali è assolutamente consolidata.

La figura 4 mostra la gamma dei dispositivi digitali d'uso individuale (tralasciando invece tutta la parte infrastrutturale) e sottolinea come comunicazione e collaborazione siano parte intrinseca anche delle attività lavorative.



Figura 4
La tecnologia sul posto di lavoro

⁶ Una soluzione meno bizzarra ma purtroppo meno favorevole al pubblico sembra imminente. Il 21/12/2012 il Corriere della Sera riporta la notizia: **Stop alle notizie digitali gratuite, nasce «Edicola Italiana»**, in cui si legge che "... Sei grandi gruppi editoriali impegnati nell'informazione - Caltagirone Editore, Il Sole 24Ore, La Stampa, Gruppo Espresso, Mondadori e RCS Mediagroup - hanno fondato il consorzio Edicola Italiana, il cui atto costitutivo è stato firmato nei giorni scorsi a Milano. L'iniziativa - la prima che vede insieme fin dall'esordio i principali editori nazionali - ha come obiettivo quello di creare la più completa offerta a pagamento in lingua italiana dei prodotti editoriali digitali, con un'interfaccia che ne semplifichi la scelta, l'acquisto e la fruizione..."

5. La contromossa di Microsoft

A fine Ottobre 2012, come previsto da tempo, Windows 8 è arrivato negli scaffali dei centri commerciali e dei negozi specializzati nella distribuzione di prodotti tecnologici di largo consumo.

Questo prodotto segna un punto di svolta interessante nell'evoluzione dei prodotti Microsoft, ma anche, più in generale, nel panorama delle tecnologie digitali e dei servizi ad esse collegati: per certi versi si chiude il cerchio aperto da Apple nel 2001 con la messa a punto dei primi iPod.

Il concetto espresso da questa nuova versione del sistema operativo di Microsoft è infatti chiaramente in antitesi con la visione del concorrente "primo della classe": l'ambiente operativo diventa lo stesso per tutti, si sfuma la distinzione tra PC tradizionali, nuovi PC con schermo tattile (arrivati nei negozi insieme a Windows 8), l'intera gamma dei portatili (*ultrabook*, *notebook*, *netbook* ecc.) e dei dispositivi mobili grandi e piccoli (comprese le varie fasce dimensionali di *tablet* e *smartphone*).

In questo senso si rimargina la frattura ormai innaturale tra "computer" e "tablet", termini ampiamente usati per praticità di linguaggio commerciale, ma non molto significativi in termini di reali distinzioni di architettura interna e di potenzialità d'uso.

Perché mai chi usa un iPad dovrebbe rassegnarsi all'idea che per "fare cose serie" è meglio avere anche un Mac⁷, mentre per telefonare occorre un iPhone? Il modello più recente di iPhone è dotato di un processore Apple A6 Dual Core a 1,3 GHz, con una potenza di elaborazione paragonabile a quella di un PC di fascia bassa e migliaia di volte superiore a quella del processore 6502 su cui si basava l'Apple I.

Al di là delle periferiche di interfaccia (basterebbe collegare uno schermo più grande e una tastiera esterna) la differenza essenziale è data dal sistema operativo e dalle applicazioni che vengono rese disponibili. Perché accettare l'idea che con un iPad posso leggere la posta, ma poi ho bisogno di un altro ambiente se voglio lavorare comodamente con un foglio elettronico che mi trovo tra gli allegati?

Microsoft punta oggi su questa assurda distinzione fatta dai suoi concorrenti per riguadagnare un posto di primo piano nel panorama dei prodotti e dei servizi digitali destinati ai consumatori, senza perdere posizioni nel mercato più tradizionale degli "utenti informatici" (se vogliamo associare a questa dizione un po' stantia il concetto di **uso produttivo** degli strumenti).

⁷ Restando solo nella gamma di prodotti Apple, ci sono differenze enormi di forma, dimensione, peso e periferiche all'interno della gamma "Mac": si va dai Mac Pro (server o desktop) e Mac Mini (server o desktop), agli iMac, fino ai portatili (MacBook Pro e MacBook Air). Ciò che li accomuna è solo la classificazione come "computer", mentre si è voluto far credere che un iPad sia un prodotto fondamentalmente diverso.

A ben vedere, Windows 8 è in realtà un'etichetta associabile innanzitutto all'interfaccia grafica comune tra tre sistemi operativi che restano abbastanza distinti (Windows Phone 8, Windows RT e Windows 8 per PC); inoltre può persino risultare fuorviante vedere sullo schermo di un PC tradizionale la stessa grafica utilizzata per gli schermi interattivi, perché finché non lo si tocca non si sa se risponderà o no...

Tra l'altro, le convenzioni scelte da Microsoft per attivare alcune funzioni sono sensibilmente diverse nei due casi: per far comparire un menù di avvio occorre spostare il puntatore del mouse in un angolo dello schermo, ma se lo schermo è sensibile basterà far scorrere un dito dal bordo laterale (non dallo stesso angolo).

Tuttavia, al di là di qualche limite di un'operazione d'immagine, resta un significato chiaro: Microsoft si impegna a far evolvere i propri prodotti nella direzione di un'integrazione completa tra gli ambienti e le funzioni operative disponibili sui diversi dispositivi.

Da ultimo, a fine novembre 2012, Microsoft ha dato un altro segnale che ci fa capire quanto reputi strategico il segmento di mercato dei consumatori: il violentissimo attacco frontale a Google (vedi figura 5), accusata di truffare i navigatori incauti confondendo i risultati delle ricerche con le inserzioni pubblicitarie.



Figura 5

L'immagine centrale presente sul sito www.scroogled.com (Microsoft © 2012)

Ovviamente l'ancora di salvezza che viene offerta è l'uso di *bing*, il motore di ricerca (integrato con mappe, notizie, ecc.) di casa Microsoft.

Intendiamoci: né Microsoft, né Intel⁸ sono in crisi, continuano a dominare il loro mercato tradizionale; tuttavia le aziende concorrenti hanno aperto nuovi mercati, oggi vincenti, e anche per giganti come quelli di Redmond e di Santa Clara potrebbe essere pericoloso restarne fuori.

⁸ Parte del binomio "Wintel", coniato dai giornalisti per definire l'essenza stessa del PC come oggetto con processore Intel e sistema operativo Windows.

6. Quali competenze per il futuro?

La Fondazione ECDL si pone l'obiettivo di favorire un uso competente delle tecnologie informatiche in tutto il mondo, rafforzando gli individui, le organizzazioni e l'intera società attraverso la diffusione di programmi di certificazione di alto valore.

Nel decennio scorso, l'oggetto principale di questo compito poteva abbastanza facilmente essere identificato nella conoscenza e nella capacità d'uso delle principali applicazioni d'ufficio, poiché l'insieme di queste stesse applicazioni coincideva in pratica con l'orizzonte abituale dell'utente informatico medio; la capacità di usare bene pochi programmi (elaborazione testi, fogli elettronici, presentazioni, ecc.) costituiva una base sufficiente a gestire con dimestichezza gran parte delle attività "informatizzate" utili per lo studio e per il lavoro.

Come abbiamo visto nei paragrafi precedenti, l'ondata di novità che ha investito le tecnologie digitali non ha modificato radicalmente la struttura di queste applicazioni tradizionali per PC, ma ha introdotto molte idee nuove, moltiplicando il numero e la varietà di dispositivi e di applicazioni con cui l'ipotetico "utente medio" si trova oggi a operare.

Fermo restando il concetto che può utilmente essere identificata una base comune a tutte le forme di uso produttivo degli strumenti digitali, è però oggi necessario ampliare l'orizzonte per includere i temi emergenti della sincronizzazione, della collaborazione e della condivisione "sociale" di contenuti in rete; è inoltre importante distinguere le ulteriori competenze che possono essere richieste in contesti diversi.

Per fare un esempio concreto, è chiaro che oggi non è più sufficiente conoscere bene le funzioni di un singolo programma come Microsoft Word: resta vero che si tratta di un insieme complesso di funzioni importanti per quasi tutti gli utenti, ma è altrettanto vero che viene sempre più richiesta anche una dimestichezza generale con tanti applicativi decisamente più semplici, come un antivirus o un ambiente di videoconferenza.

Azzardando una sintesi, ma col conforto di un grande lavoro già svolto a livello internazionale (vedi figura 6), potremmo dire che le competenze digitali del futuro saranno più variegate e flessibili di quelle attuali, riguarderanno la capacità di usare anche applicazioni semplici in modo disinvolto, ma al contempo richiederanno una dose maggiore di conoscenza e di comprensione di "cosa c'è dietro", non tanto e non solo in senso scientifico e tecnologico, ma anche come orizzonte socio-economico.

Riprendendo un tema già accennato sopra, uno degli argomenti con cui Microsoft attacca Google è la crescente difficoltà di distinguere i risultati di una ricerca estratti in modo scientifico e asettico da quelli influenzati da accordi economici: il problema non può essere banalmente risolto insegnando che una parte fissa dello schermo contiene le inserzioni a

pagamento e un'altra i risultati “veri”; occorre invece allenare una capacità interpretativa critica, che a sua volta presuppone buone dosi di conoscenza e di ragionamento.

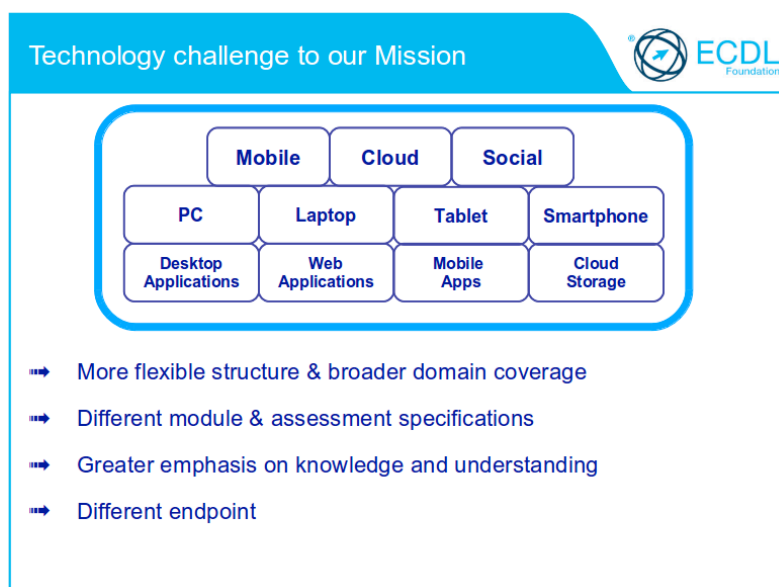


Figura 6

La sfida dell'aggiornamento delle competenze digitali

Senza questo tipo di competenza, è molto concreto il rischio che il mitico “nativo digitale” si riduca ad essere magari aggiornatissimo su ciò che il mercato offre (o regala!) ma in fondo sprovveduto e destinato a rimanere vittima di un gioco condotto da altri a suo danno, come Pinocchio e Lucignolo nel paese dei balocchi [1]; dove – come è noto – non si studia mai e si passano le giornate “baloccandosi e divertendosi dalla mattina alla sera. La sera poi si va a letto, e la mattina dopo si ricomincia daccapo”. La società moderna sembra invece condurci alla necessità esattamente opposta, quella dell'apprendimento permanente e del lavoro che, proprio grazie alle tecnologie mobili, non conosce più limiti precisi di spazio e di tempo.

7. Conclusioni

Nello scorso decennio si è dimostrata decisamente vincente l'idea che i prodotti informatici non debbano essere progettati per un pubblico di pochi esperti, ma possano essere rivolti a tutti (cambiando però linguaggio, “prodotti digitali”).

Sembra invece debole l'impostazione rigida secondo la quale i dispositivi mobili siano da usare prevalentemente per attività di svago o comunque nella sfera personale mentre il classico computer rimane un oggetto destinato alla parte seria della vita (studio e lavoro).



Dato che studenti e lavoratori sono poi gli stessi individui che per altri scopi vengono trattati come clienti e consumatori, sarebbe assurdo ostacolare un uso anche lavorativo degli stessi oggetti che comunque ciascuno ha in tasca.

La caduta di questo confine artificiale tra consumatori e “utenti informatici produttivi”, che viene a coincidere anche col superamento delle distinzioni classiche tra utenti e specialisti di informatica, rende particolarmente interessante lo studio delle effettive competenze delle persone.

Già quattro anni fa, nel preparare un'interessante conferenza sulle competenze informatiche [5], si era ipotizzata la necessità di evitare che i “nativi digitali” venissero a coincidere solo con i bravi consumatori del futuro; è dunque importante riverificare oggi quali siano le reali necessità di formazione ai vari livelli:

- per una base minima di alfabetizzazione digitale (i semplici cittadini / consumatori),
- per chi ambisce ad un ruolo più attivo nella società e sa dunque usare efficacemente i vari strumenti vecchi e nuovi,
- per chi vuole eccellere nell'uso degli stessi strumenti e/o offrire assistenza ai colleghi,
- per chi ritiene che le tecnologie informatiche debbano costituire uno dei principali pilastri della propria professionalità,
- infine, per chi ritiene di orientare la propria carriera lavorativa alla progettazione, realizzazione e gestione di sistemi informativi, cioè per i veri e propri professionisti di informatica.

Ritornando allo spunto iniziale, è abbastanza ovvio che il CEPIS e la Fondazione ECDL, così come AICA a livello nazionale, siano fra gli osservatori più attenti delle evoluzioni tecnologiche, in particolare per quanto riguarda il loro impatto sulla società; nell'ultimo decennio non sono certo mancati gli spunti di lavoro, e oggi, finalmente, sembra delinearsi un quadro chiaro che permette alle nostre associazioni di assolvere il loro compito di supporto all'intera società nella comprensione e nell'adozione “saggia” delle tecnologie informatiche.



Bibliografia

- [1] Collodi C. – *“Le avventure di Pinocchio – Storia di un burattino”* – Libreria Editrice Felice Paggi (Firenze) 1883
- [2] Lynch J. – *“Il profumo dei limoni – Tecnologia e rapporti umani nell'era di Facebook”* – Lindau (Torino) 2011, 2012
- [3] Orwell G. – *“Nineteen Eighty-Four”* – Secker and Warburg (Londra) 1949
- [4] O'Sullivan D. – ECDL Foundation Forum – Oslo 2012 (contenuti non pubblicati, comunicato stampa su <http://www.ecdl.org/index.jsp?n=2803&p=932&a=4513>)
- [5] Schgör P. – *“The Next Generation of ICT Skills – User skills and professional competences are likely to become a continuum for future generations”* in IFIP TC 3 on Education *IPROF-09: ICT-Professionalism, a Global Challenge* (Arnhem) 2009

Biografia

Paolo Schgör è il *Responsabile Certificazioni ECDL & EUCIP* per AICA. Laureato a pieni voti in ingegneria elettronica al Politecnico di Milano nel 1987, ha lavorato per 5 anni come progettista software per TXT e-solutions S.p.A. Dal 1992 al 2003 ha operato presso varie società di consulenza, tra cui KPMG Consulting, come dirigente responsabile di progetti applicativi di sistemi gestionali (*ERP, e-business...*) per molti clienti internazionali, in prevalenza gruppi industriali. In seguito ha avviato un'attività di consulenza come libero professionista e ha collaborato con il Politecnico di Milano per varie attività di docenza; ad oggi collabora principalmente con AICA, con l'Ordine degli Ingegneri di Milano e con gli enti di normazione nazionali ed europei per lo sviluppo delle competenze, con particolare riguardo a quelle informatiche

Email: p.schgor@aicanet.it



La comunicazione scientifica nell'era digitale

Il conflitto tra innovazione e tradizione

PierFranco Camussone, Diego Ponte

Le nuove tecnologie informatiche hanno reso possibile innovative modalità di creazione, valutazione e diffusione della conoscenza scientifica che spingono verso cambiamenti tanto incrementali quanto radicali nel settore. Tali modalità si scontrano però con pratiche e processi consolidati che legano attori e intermediari eterogenei. Questo lavoro descrive i cambiamenti e le resistenze in atto con particolare attenzione all'ambito delle riviste scientifiche, ramo in cui il cambiamento è maggiormente visibile. Si discutono in conclusione i possibili scenari futuri.

Keywords: TIC, Editoria Scientifica, dis-intermediazione, *Impact Factor*



1. Introduzione

L'editoria scientifica è un segmento di mercato che presenta delle peculiarità non facilmente riscontrabili in altri settori economici e che determinano comportamenti e dinamiche che lo contraddistinguono. Tali dinamiche hanno trovato sempre più spazio all'interno del dibattito nel mondo scientifico e nella società specialmente nel corso degli ultimi decenni. Con particolare riferimento all'ambito delle riviste scientifiche, che rappresenta sempre più lo "standard" per la valutazione della carriera dei ricercatori, si può affermare che già da diversi anni l'attuale sistema è criticato da innumerevoli comunità scientifiche e da diverse istituzioni internazionali. L'accesso a molte tra le più importanti riviste scientifiche è infatti spesso vincolato alla sottoscrizione di costosi abbonamenti. A tal proposito, un crescente numero di istituzioni e organizzazioni scientifiche supportano la filosofia e i modelli di pubblicazione che fanno riferimento all'*Open Access*. A ciò, si aggiungono le strategie e le sempre più pressanti problematiche di budget che biblioteche ed enti di ricerca devono affrontare nell'acquisizione del materiale scientifico. Sebbene tali argomentazioni siano state sempre in primo piano, è dagli anni '90 che esse acquisiscono maggiore visibilità grazie anche alla variabile tecnologica. Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (in seguito TIC) favoriscono una facile diffusione della conoscenza scientifica e hanno spinto il settore a testare e utilizzare forme innovative di creazione, valutazione e diffusione della conoscenza scientifica. Innovazioni scientifiche e tecnologiche unitamente a spinte di carattere economico e sociale hanno quindi portato a domandarsi quale potrebbe essere il futuro del settore all'epoca di Internet. In questo articolo si sostiene che, sebbene il settore sia in fermento, non si è per il momento ancora assistito a un radicale cambiamento dell'attuale sistema caratterizzato da pratiche sostanzialmente invariate da decenni e intermediato da editori scientifici che, in massima parte, sono privati. Un cambiamento radicale (rivoluzione) o il sostanziale mantenimento dell'attuale sistema (conservazione) dipende dalle azioni di un insieme eterogeneo di attori quali comunità scientifiche, enti pubblici e aziende private.

2. Caratteristiche del settore

Lo scopo ultimo che spinge i ricercatori a pubblicare i propri lavori risiede nella volontà di far circolare rapidamente le scoperte scientifiche e la volontà di diffondere e condividere i risultati a beneficio di tutti mantenendo al tempo stesso la "paternità" delle scoperte. A prescindere dalle specifiche forme legate a situazioni contingenti e alle tecnologie utilizzate – si pensi ad esempio alle differenze nelle pratiche scientifiche di Leonardo da Vinci e Galileo rispetto ai nostri tempi - il processo della ricerca scientifica può essere analiticamente suddiviso in alcune attività principali [2; 7]. Per il proseguimento del lavoro è importante distinguere queste attività; si vedrà infatti in seguito come esse siano oggetto di processi di integrazione e disintegrazione nelle diverse epoche storiche. Tali cambiamenti modificando le relazioni di forza tra gli attori del settore e le modalità attraverso le quali la conoscenza viene creata, valutata e condivisa.



Il processo di produzione di conoscenza scientifica può essere suddiviso in quattro attività principali: creazione, valutazione, diffusione e archiviazione. Le fasi di creazione e valutazione sono fortemente interrelate tra loro. La creazione si basa generalmente su studi e ricerche che variano secondo le comunità scientifiche di riferimento: queste hanno sviluppato e utilizzano pratiche scientifiche che possono differire notevolmente da comunità a comunità. La conoscenza scientifica è però un “prodotto” particolare; la sua particolarità rispetto ad esempio all’editoria generica, risiede nel fatto che essa deve essere valutata, prima di poter essere considerata scientifica. A tale scopo, la ricerca ha sviluppato diverse procedure volte a certificare la sua qualità. Lo strumento attualmente preponderante nel campo è la *peer review* sebbene siano stati sperimentati e siano in uso modelli alternativi. In linea generale, tale processo prevede che un prodotto scientifico sia valutato da altri ricercatori provenienti dallo stesso ambito scientifico. Da diversi decenni tale sistema costituisce la base del settore scientifico. Si vedrà in seguito come l’idea è stata applicata in forme diverse grazie all’utilizzo di Internet.

La diffusione della conoscenza scientifica è volta in linea generale a far conoscere le scoperte e i risultati della ricerca scientifica al più ampio bacino di utenti possibile mentre l’archiviazione ha l’importante ruolo di preservare la conoscenza per essere riutilizzata in futuro. I primi tentativi sistematici di diffusione dei risultati della ricerca scientifica possono essere datati al 1665 quando nacquero i primi due periodici scientifici: *Philosophical transactions of the Royal Society* e *Journal des sçavans*. Mentre la seconda rivista non è più attiva, la prima rivista - pubblicata dalla *Royal Society of London* - è tra le più rinomate riviste nel settore delle scienze naturali. All’epoca, tali prodotti venivano stampati e inviati agli scienziati facenti parte delle rispettive società scientifiche. A partire da questi precursori, le società scientifiche all’interno delle diverse aree disciplinari hanno avuto l’importante merito di aver supportato la pubblicazione e la diffusione della ricerca scientifica. L’editoria scientifica è stata infatti appannaggio quasi esclusivo delle società scientifiche per oltre due secoli. Solo a fine ‘800, e in modo più sistematico nel corso del ‘900, si diffondono e si affermano i primi editori scientifici privati.

La relazione tra le fasi della ricerca scientifica e i livelli di intermediazione tra gli attori si è evoluta nel tempo grazie ad innovazioni tecnologiche, ma anche grazie a spinte istituzionali al cambiamento. Nelle prossime sezioni si presenteranno brevemente i cambiamenti avvenuti. L’evoluzione del settore è sinteticamente suddivisa in tre fasi principali: 2° dopoguerra-primi anni ‘90, anni ‘90-prima decade del 2000 e sviluppi recenti.

2.1 Primo Periodo: Secondo dopoguerra – anni ‘90

Fino alla prima metà degli anni 90, il settore si basava principalmente sul supporto cartaceo come strumento di creazione, valutazione e diffusione della conoscenza scientifica. Tale supporto aveva delle implicazioni gestionali (spazio fisico necessario), organizzative (strutture necessarie e

personale volto alla gestione) ed economiche (acquisto riviste e libri, costi di trasporto) rilevanti ed ha contribuito a sviluppare una “catena del valore” che separa nettamente produzione e valutazione della conoscenza scientifica dalla sua distribuzione commerciale e dall’archiviazione. Focalizzandoci sull’ambito delle riviste scientifiche che, ad oggi rappresenta circa il 60% del valore dell’editoria scientifica, la configurazione del settore vedeva gli editori scientifici come intermediari principali in quanto in grado di gestire e controllare separatamente sia il lato accademico in cui la conoscenza viene creata e valutata sia il lato commerciale del settore (figura 1).

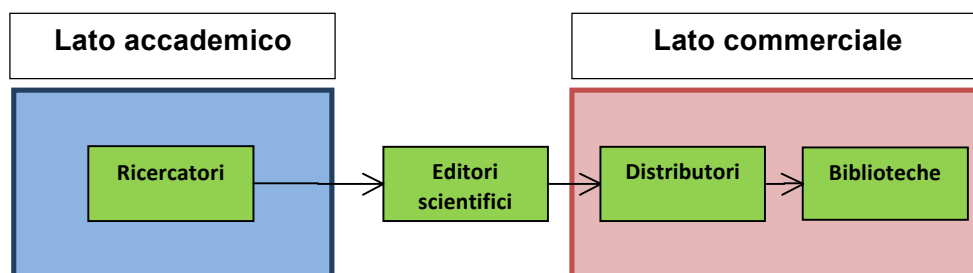


Figura 1
Il sistema del settore fino agli anni '90

La crescente intermediazione tra i due lati del settore da parte degli editori scientifici si è sviluppata a partire dal secondo dopoguerra a causa di due motivi diversi, ma fortemente interrelati tra loro. Le strategie di acquisto e i vincoli di budget di materiale editoriale da parte delle biblioteche ed enti di ricerca, unitamente all'utilizzo di metriche bibliometriche hanno dato avvio dagli anni '50 dello scorso secolo a un mercato delle riviste scientifiche basato sulla reputazione di queste ultime. La reputazione di una rivista è stata valutata attraverso meccanismi bibliometrici volti, ad esempio, a calcolare il numero di citazioni di un articolo. Tale meccanismo, se applicato in modo sistematico, permette di avere una valutazione di impatto di una rivista (*Impact Factor*). Tanto più alto è l'impatto, tanto più alto dovrebbe essere l'interesse dei consumatori (i ricercatori) per queste riviste. Le biblioteche (i clienti) convogliavano quindi i propri fondi verso l'acquisto di queste riviste. Nel corso di quaranta anni, tale sistema ha spinto gli editori scientifici (in particolare quelli privati) ad acquisire le riviste con impatto più alto al fine di trarne un vantaggio commerciale. In questo stesso arco temporale la relazione tra editori scientifici e biblioteche era intermediata da attori che si occupavano di tutta una serie di servizi, quali ad esempio la distribuzione, la catalogazione e l'indicizzazione del materiale pubblicato.

A queste dinamiche commerciali si sono legati i processi accademici, ossia le dinamiche di produzione della conoscenza scientifica e di valutazione dell'operato dei ricercatori. Questo settore è tra i pochi, se non l'unico, in cui i produttori di conoscenza (i ricercatori) cedono prevalentemente in

forma gratuita il proprio lavoro agli intermediari (editori scientifici). Tale meccanismo poggia sul fatto che la carriera accademica di uno studioso è valutata sulla base della qualità della sua produzione scientifica, ossia sulla qualità delle sue pubblicazioni; qualità che viene valutata sulla base di criteri bibliometrici quali ad esempio l'*Impact Factor* precedentemente citato o l'*h-index*, indice che tiene traccia del numero di citazioni di un elaborato. Tali meccanismi hanno portato a formulare la famosa citazione "*publish or perish*" volta a identificare un sistema in cui la pubblicazione su riviste di fascia alta è essenziale per l'avanzamento di carriera [10]. Infatti, tanto più alta è la reputazione di una rivista, tanto meno – si ritiene – saranno gli autori che sono in grado di pubblicare in tale rivista. Tali dinamiche possono essere raffigurate nella piramide della reputazione (figura 2).

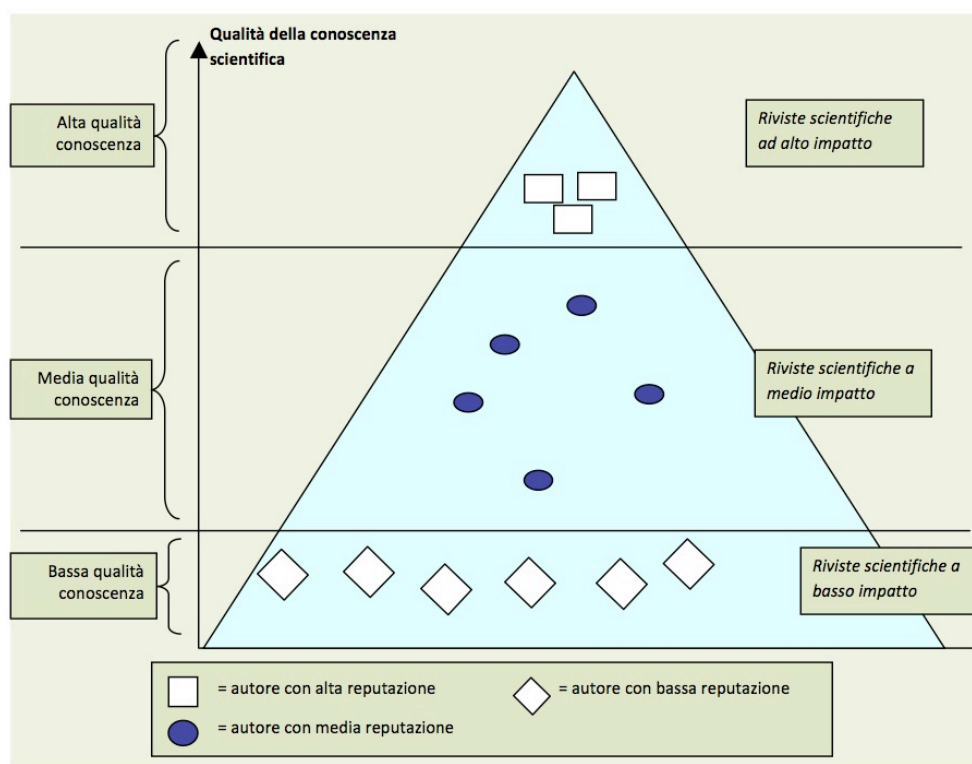


Figura 2
Il triangolo della reputazione scientifica (adattato da [5])

Tra le altre peculiarità da rilevare, vi è che i ricercatori eseguono alcune attività in forma gratuita quale, ad esempio, la valutazione della conoscenza attraverso il meccanismo del *peer review*. Tale sistema, sebbene sia gestito dai ricercatori stessi, è controllato dagli editori scientifici grazie al forte legame che sono stati in grado di costruire nel corso degli anni con i ricercatori e grazie alla reputazione costruita attorno alle proprie riviste scientifiche.

Infine, è importante rilevare che i ricercatori sono contemporaneamente “produttori” e “consumatori” della ricerca scientifica. D'altra parte, nella maggioranza dei casi essi non sono i “clienti” principali della ricerca scientifica. Sono infatti le biblioteche ad acquistare i prodotti. Tale meccanismo rende generalmente insensibili al prezzo i ricercatori mentre, come visto in precedenza, questa variabile influenza fortemente le scelte di allocazione del budget delle biblioteche.

2.2. Secondo Periodo: dagli anni '90 alla prima decade del 2000

Dagli anni '90 le tecnologie dell'informazione e della comunicazione sono state progressivamente introdotte nel settore. Internet è stato usato in modo sostanzialmente funzionale alla catena del valore del settore, ossia come strumento volto a rendere più efficiente la diffusione e l'archiviazione della conoscenza scientifica. Si potrebbe affermare che sono state avviate delle innovazioni incrementali. Tali tecnologie hanno infatti avuto un impatto non solo sul tipo di supporto utilizzato per la diffusione della conoscenza – dalla carta al digitale – ma anche sull'insieme di processi che caratterizzano il settore e sui rapporti di forza degli attori in gioco. Ad esempio, la gestione da parte degli editori scientifici degli articoli prodotti dai ricercatori è stata facilitata da Internet rispetto al tempo in cui gli articoli erano spediti in formato cartaceo (si provi a pensare, ad esempio, a quando le riviste chiedevano agli autori di spedire 4-5 copie cartacee dell'articolo e ai costi di logistica). A livello di settore, si può affermare che la catena del valore si è accorciata e, se possibile, si è ancor più polarizzata attorno agli editori scientifici (figura 3).

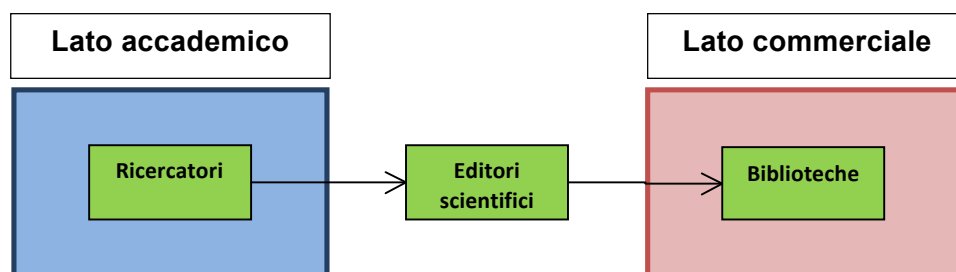


Figura 3
Il sistema del settore dagli anni '90 in poi

Prendendo in considerazione la relazione tra editori scientifici e i clienti (principalmente le biblioteche), la digitalizzazione del materiale scientifico ha spinto verso l'accentramento e l'aggregazione di strutture e funzioni da parte sia degli editori scientifici sia dei clienti. Dal primo punto di vista, si è assistito a una rapida integrazione degli editori scientifici e a una crescita del loro patrimonio di riviste. Se infatti esistono ancora numerosi editori scientifici di piccole dimensioni, nel 2008 le prime 5 imprese del settore (*Reed-Elsevier*, *Springer*, *Thomson*, *Wolters Kluwer*, e *John Wiley*) coprivano oltre il 50% del mercato. L'insieme degli editori scientifici privati copre circa il 64% del mercato [9]. La rimanente parte è coperta da editori



appartenenti a società scientifiche (comunemente chiamate in inglese *learned societies*) con circa il 30% e dalle *University Press* (es. *Cambridge University Press*) con un rimanente 4%.

Si è inoltre assistito anche a un'integrazione verticale, con diverse funzioni espletate da vari attori (es. distribuzione) accorpate e gestite centralmente dagli editori scientifici. In questo senso, le strategie degli editori principali volte a fornire un accesso online alle riviste scientifiche piuttosto che un diritto di proprietà formale sui documenti digitali, ha causato ulteriori frizioni nel settore ed è indicativo della volontà degli intermediari centrali di integrare funzioni precedentemente offerte da altri piccoli intermediari.

Per controbattere alla crescente integrazione degli editori scientifici anche biblioteche ed enti di ricerca hanno iniziato a costituire consorzi per avere maggiore potere contrattuale nei confronti degli editori. In Italia, ad esempio, tra i principali consorzi si possono citare il CASPUR (composto da 11 enti), il CILEA (composto da 11 enti) e il CIPE (composto da 11 entità). Tali enti hanno lo scopo – tra l'altro – di fornire servizi informatici e di telecomunicazione in ambito bibliotecario.

Purtroppo tali iniziative, così come accaduto in altre nazioni, non sembrano essere state sufficientemente efficaci se si considera che l'integrazione del settore ha portato ad una crescita del prezzo delle pubblicazioni rispetto al tasso di inflazione di oltre il 300% tra il 1975 e il 1995. Inoltre nel periodo 2001 e 2005 la crescita in Europa è stata superiore del 29% rispetto all'inflazione [6].

Solo da alcuni anni a questa parte si sono materializzate nuove iniziative di respiro nazionale in diversi Stati europei. Per fare alcuni esempi, si può citare in ambito italiano il CARE (Coordinamento per l'Accesso alle Risorse Elettroniche) gestito dalla Conferenza dei Rettori delle Università italiane; in ambito anglosassone il JISC (<http://www.jisc-collections.ac.uk>) in Inghilterra."

Dagli anni '90, il tema della struttura del settore della ricerca scientifica ha iniziato a essere sempre più discusso a diversi livelli. La facilità con cui il materiale scientifico può essere pubblicato online è sfociata in una serie di dibattiti concernenti l'accesso aperto alla conoscenza scientifica (comunemente conosciuto come filosofia *Open Access*). L'idea sostenuta da quest'ultimo approccio afferma che i risultati della ricerca scientifica sovvenzionata con fondi pubblici, dovrebbero essere resi gratuitamente disponibili a tutti. La limitazione dell'uso di tale materiale, perché pubblicato ad esempio su riviste scientifiche a pagamento, è contraria al beneficio della collettività. Il dibattito sull'accesso aperto si è concretato sia in una forma aperta di archiviazione del materiale scientifico detta "*Green Open Access*" sia in una serie di modelli di business per l'editoria scientifica denominata "*Gold Open Access*" [8]. Con il termine *Green Open Access* si considera la pratica di pubblicare su archivi aperti gli elaborati scientifici (siano essi documenti, basi di dati, etc.). Con *Gold Open Access* si intende invece un modello di business che non accolla al lettore il costo della pubblicazione bensì all'autore. Un articolo in forma *Gold Open Access* è quindi liberamente visibile online da chiunque.



A livello di agenda politica, diverse istituzioni tra cui l'Unione Europea hanno iniziato, in particolar modo a partire dal nuovo millennio, a sostenere sempre più il libero accesso alla conoscenza scientifica sovvenzionata da fondi pubblici. Un esempio di spicco al riguardo è il Regno Unito, nazione in cui il libero accesso alla conoscenza scientifica rientra nell'agenda politica ed è stato previsto come requisito obbligatorio per i progetti finanziati dalla primavera del 2013.

In sintesi, tra gli anni '90 e 2000, il primo impatto di Internet si è materializzato in una contrazione della catena del valore, in un accresciuto potere contrattuale dei grandi editori scientifici mentre gli altri attori, società di servizi bibliografici, distributori e biblioteche ad esempio, non sono stati in grado di controbattere in modo efficace. Gli editori scientifici rimangono quindi il fulcro dell'intero sistema poiché sono ancora in grado di gestire le fasi di certificazione e di diffusione della conoscenza scientifica. Da parte loro, i ricercatori, insensibili al prezzo delle riviste e attenti allo sviluppo della propria carriera, hanno creato poche - seppur significative - alternative all'attuale sistema. La fase di certificazione in particolare, essendo un aspetto chiave per la carriera dei ricercatori e la base attraverso cui sono distribuiti i fondi di ricerca, è quella attorno alla quale ruota tutto il sistema.

2.2. Terzo Periodo: sviluppi recenti

Negli ultimi anni si è osservata una seconda evoluzione di Internet e un suo diverso impatto sul settore della ricerca scientifica. L'impatto del Web si è manifestato in tutta una serie di modelli innovativi di produzione, certificazione e pubblicazione dei contenuti scientifici [1]. Quest'ultima evoluzione fa ampio uso del cosiddetto Web 2.0 e delle sue applicazioni. Con il termine Web 2.0 si identifica tutta una serie di applicazioni online che permettono un elevato grado di interazione e collaborazione tra gli utenti del web [14; 15]. Focalizzandosi sulle attività e sugli attori principali che caratterizzano il settore, si possono menzionare da un punto di vista analitico almeno tre tipi di cambiamenti in atto. Questi saranno di seguito discussi.

Fase di valutazione della conoscenza scientifica

Forme innovative di valutazione scientifica oltre la *peer review* sono state sperimentate anche da parte di riviste importanti. Queste esperienze mostrano come sia possibile utilizzare dei modelli di valutazione della conoscenza che non si basino esclusivamente sul sistema di *peer review*. Tali iniziative possono essere categorizzate come innovazioni "incrementali" o "radicali". Rimandando al riquadro 1 per un'analisi più approfondita si può qui affermare che non esistono metodi di valutazione scientifica oggettivamente migliori da un punto di vista tecnico, né che vi sia ad oggi una chiara preferenza dei ricercatori per un metodo piuttosto che per un altro. Da questo punto di vista, le differenze tra diverse comunità scientifiche possono spingere per un metodo piuttosto che per un altro. Ciò che si nota è invece uno scarso utilizzo dei metodi innovativi e una predominanza ancora del modello "*double-blind*" [13].



Ingresso di nuovi attori

Nuovi attori che modificano la catena del valore dal produttore (i ricercatori) al consumatore (le biblioteche) hanno iniziato ad operare nel settore. Sebbene tali figure siano ancora relativamente marginali, l'offerta di servizi tradizionali e innovativi (servizi di pubblicazione, social network per ricercatori, biblioteche digitali, archivi scientifici, etc.) può avere un impatto sul settore nel medio termine.

Fase di diffusione della conoscenza

Diverse innovative forme di diffusione e indicizzazione del materiale scientifico sono sorte grazie agli strumenti del Web 2.0 [11]. Tali strumenti dovrebbero facilitare la produzione, condivisione e indicizzazione del materiale scientifico. Tra le più impattanti sulle dinamiche del settore vi sono i sistemi di *tagging* e *bookmarking* che permettono agli utenti di costruire dei cataloghi di articoli scientifici ossia creati "dal basso". Questo scenario trasforma i ricercatori in "*prosumers*" ovvero produttori e consumatori al tempo stesso, situazione che non si manifesta tradizionalmente nel settore in quanto cataloghi ed indicizzazioni sono create da altri intermediari (es. biblioteche) e con altri sistemi (es. bibliometrici). Tali innovazioni hanno fatto inoltre nascere nuove metriche di valutazione degli elaborati scientifici non basate sulle citazioni tradizionali ma su metriche d'uso quali ad esempio il numero di download, le visualizzazioni e i "suggerimenti" [12]. Tali sistemi devono però ancora trovare una collocazione e una condivisione istituzionale da parte delle comunità scientifiche.

3. Restaurazione o rivoluzione

Le evoluzioni avvenute dall'avvento di Internet sul settore dell'editoria scientifica mostrano come la tecnologia stia lentamente modificando non solo le modalità operative, ma anche la struttura dello stesso settore. Se un primo livello di cambiamento prettamente funzionale avviato negli anni '90 è stato assorbito dal settore, il secondo ciclo di innovazioni spinto sia da innovazioni tecnologiche (Web 2.0), sia da motivazioni politiche e sociali (rivendicazioni e politiche in ambito di accesso aperto e spinte alla dis-intermediazione) è ancora relativamente recente e non ha trovato una collocazione stabile. D'altra parte, tali innovazioni possono portare a un cambiamento radicale della catena del valore del settore che, ad oggi, è ancora fortemente legato a pratiche e processi tradizionali di produzione della conoscenza. Se però la tecnologia volta a rendere il settore dell'editoria scientifica più aperto e meno accentrato su pochi editori scientifici è già disponibile, non si vede un supporto sistematico al cambiamento da parte delle comunità scientifiche se non in alcuni casi di successo.

Il futuro dell'editoria scientifica è quindi ancora da immaginare e dipende dalle singole scelte delle comunità scientifiche; a questo proposito, si possono quantomeno immaginare due possibili macro scenari del futuro a tendere. Da un primo punto di vista si può immaginare una sorta di "restaurazione" dello status quo gestita dagli editori scientifici e volta a non



far decollare meccanismi alternativi di valutazione/pubblicazione della conoscenza scientifica. In un tal scenario in cui “bisogna cambiare tutto per non cambiare niente”, i rapporti di forza nel settore dell’editoria scientifica verrebbero modificati solo in minima parte. Pur con i cambiamenti caldeggiati da varie istituzioni nazionali e internazionali tra cui l’Unione Europa, il settore continuerebbe a utilizzare pratiche e strumenti di pubblicazione e valutazione consolidati da anni. Ad esempio, l’obbligo di far pubblicare su riviste *Open Access* la ricerca scientifica derivante da fondi pubblici, non metterebbe in crisi l’attuale sistema intermediato da editori scientifici. Tra gli aspetti positivi di questo primo scenario, vi sono sicuramente l’organizzazione e l’efficienza di un sistema rodato da anni. D’altra parte, il famoso motto “*publish or perish*” ricorda che l’attuale sistema è rinchiuso in un circolo potenzialmente vizioso e fortemente criticato sia dai produttori della conoscenza scientifica che dai clienti (es. le biblioteche).

Il secondo scenario prevede invece una sorta di “rivoluzione” operata da ricercatori e comunità scientifiche contro l’attuale sistema. Questo secondo scenario dovrebbe basarsi su un’infrastruttura “2.0” capace di garantire un’elevata affidabilità nel tempo e di garantire un serio apparato di valutazione della qualità della ricerca scientifica e di valutazione dei ricercatori. Diversi sistemi vengono ad oggi “esplorati” da alcune comunità scientifiche che operano quindi da avanguardie di un cambiamento che in ultima analisi si vuole vedere nel futuro. Tra i possibili aspetti positivi di un tale sistema, si può intravedere un vantaggio economico per la società in genere e una possibile maggiore facilità di circolazione della conoscenza scientifica. D’altra parte, la rivoluzione di un sistema assodato implica cambiamenti sostanziali di pratiche e abitudini nonché l’utilizzo di nuovi strumenti e sistemi che, si può affermare, sono comunque già in uso grazie alla rivoluzione portata da Internet.

4. Conclusioni

Questo lavoro ha tentato di riassumere in poche pagine la rivoluzione che le TIC stanno portando al settore della ricerca scientifica. Il documento ha cercato di mostrare come tale rivoluzione, di portata globale, stia impattando in modo strutturale sul settore della pubblicazione scientifica. Tale analisi ha però enfatizzato la varietà, diversità e bassa integrazione di tali iniziative, permettendo di affermare che non ci sia ancora una direzione chiara e stabilita da seguire. I macro scenari proposti vogliono identificare due possibili direzioni del sistema in forte contrapposizione tra loro. Sebbene siano degli scenari estremi, si può concludere affermando che il sistema dell’editoria scientifica del futuro potrebbe adottare, a seconda delle preferenze e delle abitudini delle comunità scientifiche, delle varianti dei due scenari proposti.

Riquadro 1 – Modelli di valutazione della conoscenza tradizionali ed innovativi (da [3])

La qualità della conoscenza scientifica è correntemente valutata principalmente attraverso il sistema della *peer review* ossia un processo di valutazione effettuato da “pari”, ricercatori che operano nello stesso settore scientifico del materiale da valutare. L’obiettivo teorico della *peer review* è di valutare un prodotto scientifico attraverso diversi criteri volti a valutare la significatività della ricerca, l’avanzamento rispetto allo stato dell’arte e la qualità della metodologia utilizzata. Il metodo ha origine nel 18° secolo ma la sua importanza è cresciuta soprattutto nel secondo dopoguerra con l’avvio sistematico di un mercato delle riviste scientifiche. Sebbene sia considerata come una pietra miliare della ricerca scientifica, sempre più contributi criticano il processo di *peer review* per clamorose lacune e fallacie dimostrate nel corso degli ultimi anni [4].

Il processo di *peer review* maggiormente utilizzato è la “*double-blind*” *peer review*, un sistema in cui le identità di autori e revisori è conosciuta solo all’editore della rivista. Le nuove tecnologie hanno permesso la sperimentazione e l’utilizzo di altre forme di valutazione della conoscenza. I primi metodi innovativi utilizzati rispetto alla *peer review* sono:

- **Open peer review.** In questo modello l’identità di autori e revisori non è tenuta nascosta. I revisori sono pubblicamente responsabili della propria valutazione e la loro reputazione può esserne influenzata.
- **Triple-blind peer review.** Rispetto alla *double-blind review*, anche l’editore scientifico non è a conoscenza delle identità di autori e revisori. Questo meccanismo è fortemente automatizzato ma non è utilizzato che da qualche rivista.

Questi due metodi potrebbero essere definiti come delle innovazioni incrementali in quanto non modificano in modo sostanziale il processo esistente.

Un cambiamento più radicale si osserva con la sperimentazione di metodi più collaborativi e “corporativi”:

- **Modelli collaborativi.** Questo meccanismo prevede che gli articoli scientifici vengano pubblicati online. I lettori possono commentare e suggerire cambiamenti.
- **Modello di pubblicazione a “gilda”.** Questo modello prevede che possano pubblicare su un determinato sito, solo le persone che hanno ricevuto una sponsorizzazione da utenti con un profilo di più alto livello. L’idea sottostante si basa sul fatto che non viene valutato il singolo contributo, ma la carriera del ricercatore.

La ricerca mostra come non vi sia un sistema di valutazione migliore da un punto di vista oggettivo rispetto agli altri. Tutti i sistemi se valutati attraverso una serie di criteri (es. capacità di individuare frodi scientifiche, capacità di evitare discriminazioni, qualità e tempestività della *review*, ecc.) mostrano punti di forza e punti di debolezza in uno o più dei criteri.

D’altra parte, la percezione dei ricercatori per le diverse tipologie di valutazione scientifica sembra premiare la *double-blind review*.



Bibliografia

1. J.C. Burgelman, D. Osimo and M. Bogdanowicz (2010). *Science 2.0 (change will happen....)*, First Monday, 15(7).
2. B-C. Björk, (2007). *A model of scientific communication as a global distributed information system*, Information Research, 12(2).
3. P.F. Camussone, R. Cuel, D. Ponte (2011) *Internet and innovative knowledge evaluation processes: new directions for scientific creativity?* in: Alessandro D'Atri, Maria Ferrara, Joey F. George, Paolo Spagnoletti (Eds.), *Information Technology and Innovation Trends in Organizations*, Physica Verlag, Heidelberg.
4. D. Colquhoun (2011) *Publish-or-perish: Peer review and the corruption of science*, The Guardian, Monday 5 September 2011 (online edition).
5. R. Cuel, D. Ponte, A. Rossi (2009). *Towards an Open/Web 2.0 Scientific Publishing Industry? Preliminary Findings and Open Issues*, University of Trento Technical Report.
6. M. Dewatripont, V. Ginsburgh, P. Legros, A. Walckiers, J.P. Devroey, M. Dujardin, F. Vandooren, P. Dubois, J. Foncel, M. Ivaldi, M.D. Heusse (2006). *Study on the Economic and Technical Evolution of the Scientific Publication Markets in Europe*, European Commission Directorate General for Research, Brussels.
7. J.C. Guéron (2001). *In Oldenburg's Long Shadow: Librarians, Research Scientists, Publishers, and the Control of Scientific Publishing*, Association of Research Libraries, ISBN 01980068130.
8. J.C. Guéron (2004). *The green and gold roads to Open Access: the case of mixing and matching*, Serials Review, 30, 315–28.
9. Madras, G. (2008). *Scientific publishing: Rising cost of monopolies*, Current Science, 95(2), 163.
10. Nature (2010). *Publish or perish*, Nature, 467(7313), 252.
11. R. Procter, R. Williams, J. Stewart, M. Poschen, H. Snee, A. Voss and M. Asgari-Targhi (2010). *Adoption and use of Web 2.0 in scholarly communications*, Philosophical Transactions of the Royal Society A, 368, 4039–4056. doi:10.1098/rsta.2010.0155.
12. J. Priem and B.H. Hemminger (2010). *Scientometrics 2.0: new metrics of scholarly impact on the social Web*, First Monday 15(7).
13. J.J. Regazzi, S. Aytac (2008) *Author perceptions of journal quality*, Learned Publishing, 21, 225–235.
14. B. Whitworth and R. Friedman, (2009a). *Reinventing academic publishing online. Part I: rigor, relevance and practice*, First Monday, 14(8).
15. B. Whitworth and R. Friedman, (2009b). *Reinventing academic publishing online. Part II: a socio-technical vision*, First Monday, 14(8).



Biografie

Pier Franco Camussone è professore ordinario di Organizzazione e Sistemi Informativi presso il Dipartimento di Economia e Management dell'Università degli Studi di Trento. I suoi interessi di ricerca riguardano principalmente i temi legati all'utilizzo delle tecnologie informatiche nelle organizzazioni. E' autore di numerosi volumi e saggi al riguardo.

E-mail: pierfranco.camussone@unitn.it

Diego Ponte è assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Economia e Management dell'Università degli Studi di Trento. I suoi principali interessi di ricerca si concentrano sullo studio del rapporto tra organizzazione, nuove tecnologie informatiche e modelli di business. Lavora inoltre sui temi dell'innovazione e della gestione della conoscenza.

E-mail: diego.ponte@unitn.it



Green security

Risparmio energetico e sicurezza

Luca Caviglione, Alessio Merlo, Mauro Migliardi

La diminuzione dei consumi energetici è diventato un elemento centrale di ricerca, soprattutto in ambito industriale. Negli ultimi anni sono nate differenti iniziative, tra le quali il Green Computing e il Green Networking che, rispettivamente, si occupano di analizzare e proporre soluzioni negli ambiti del calcolo e delle telecomunicazioni. Un aspetto critico rimane però quello della sicurezza. A dispetto della sua trasversalità, questo articolo propone di elevarlo a un tema di ricerca autonomo. In particolare, verrà introdotto il concetto di "Green security", con particolare enfasi sui seguenti aspetti: i) comprensione dei requisiti in termini di consumo energetico dell'infrastruttura di sicurezza per contesti di telecomunicazioni; ii) impatto dei meccanismi di sicurezza sui dispositivi mobili e alimentati a batteria; iii) analisi dei nuovi attacchi volti al battery-drain e possibili contromisure; iv) impatto delle soluzioni standard per l'ottimizzazione/riduzione del consumo energetico sul livello di sicurezza globale/locale di una rete di telecomunicazioni; v) eventuali input da considerare in un futuro processo di standardizzazione.

Keywords: Green Security, Energy Awareness, Energy Consumption, Security, Intrusion Detection Systems.

1. Introduzione

La diminuzione dei consumi energetici è ormai un elemento centrale di ricerca, soprattutto in ambito industriale. Infatti, l'impronta energetica dell'umanità sta crescendo in maniera esponenziale. Andando ad analizzare i consumi con una granularità "settoriale", è possibile identificare



nel mondo dell'*Information and Communication Technology* (ICT) un significativo responsabile dell'allarmante andamento dei consumi energetici ed uno dei settori con il maggiore trend di crescita dei consumi stessi. Questo fatto, oltre al problema dell'approvvigionamento energetico, ha serie ripercussioni ambientali dovute all'incremento della produzione di gas ad effetto serra in generale e di CO₂ in particolare. Proprio per questi motivi, l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OECD - *Organization for Economic Cooperation and Development*) ha prodotto una raccomandazione [1] per promuovere lo sviluppo di iniziative dedicate al *Green Computing* [2] [3]. Parallelamente, anche il settore delle telecomunicazioni sta diventando "esoso" in termini di risorse energetiche. Infatti, studi mirati ad isolare e quantificare i consumi delle reti hanno evidenziato il pesante impatto di quest'ultime nella richiesta globale di energia elettrica. A titolo esemplificativo, l'americana Verizon ha consumato nel 2006 circa 8,9 TWh [16], mentre l'Italiana Telecom consuma, sempre nell'anno 2006, circa 2 TWh [4] [5]. A causa delle specificità delle infrastrutture di telecomunicazioni, la comunità accademica e industriale ha dato vita ad un secondo filone di ricerca molto specifico denominato *Green Networking*; è comunque innegabile che le due iniziative abbiano molti punti in comune, a livello sia di hardware sia di software. Vi è però un altro elemento che accomuna i due mondi: la necessità di garantire livelli di sicurezza che, seppure variabili da situazione a situazione, non possono mai essere completamente azzerati.

Infatti, il moderno utilizzo delle reti, e delle tecnologie ICT in generale, è caratterizzato dalle seguenti assunzioni (spesso implicite):

- Modello di connettività ininterrotta ad Internet (il cosiddetto modello "always-on") il quale potenzialmente trasforma ogni host domestico in un bersaglio per intrusioni mirate, per renderlo, ad esempio, parte di una *botnet* [6];
- Diffusione massiccia di connettività wireless (ad esempio IEEE 802.11, UMTS o HSDPA) la quale ha problematiche di sicurezza sensibilmente maggiori a causa del tipo di media, intrinsecamente broadcast, impiegato;
- Proliferazione di "appliances", ovvero di dispositivi che utilizzano la connettività Internet per erogare servizi e per lo scambio di dati;
- Spiccata vocazione al social e ai servizi Web.

Per questi motivi, la sicurezza diviene un elemento critico nel moderno panorama dell'ICT e non esiste uno scenario, nella moderna società basata sull'informazione, in cui gli aspetti propri della sicurezza non debbano essere considerati fondamentali. D'altro canto, volendo perseguire gli scopi propri del "Greening", l'introduzione di meccanismi di sicurezza può essere vista come controproducente: infatti, essa spesso contribuisce all'aumento dei requisiti computazionali e di scambio dati, risultando quindi in un contributo aggiuntivo al consumo totale di una infrastruttura ICT, in particolar modo in ambito enterprise. Inoltre, la progettazione di soluzioni per garantire un appropriato livello di sicurezza all'interno dei nuovi paradigmi computazionali (questi ultimi, se immaginati ordinati su un asse



temporale, sono ben rappresentati dall'evoluzione da *Web*, al *Grid* fino al *Cloud* [7]) non include lo studio delle caratteristiche energetiche delle stesse, lasciando il problema dei loro requisiti in questo campo completamente irrisolto. Lo stesso accade nel caso della progettazione di nuovi strati (dal livello di rete a quello delle applicazioni) all'interno di sistemi complessi. La mancanza di una conoscenza analitica (e in molti casi persino ad un mero livello quantitativo) di questi aspetti è ancora più grave nel campo, in rapidissima esplosione, dei dispositivi con limitata disponibilità energetica. Questo fatto è reso palese dalla nascita di nuove forme di attacco focalizzate sull'esaurimento delle risorse energetiche (la batteria) di questi dispositivi [8].

Per questi motivi, il presente articolo propone di elevare la relazione tra aspetti energetici e sicurezza a un tema di ricerca autonomo che, in linea con quanto già fatto negli ambiti del computing e del networking, denomineremo "*Green security*". Analogamente con quanto accade per le altre attività "green", presentare la "*Green security*" richiede uno sforzo molto vasto e altamente interdisciplinare. Infatti, tra le molte tematiche che contribuiscono alla definizione di questo nuovo ambito di ricerca citiamo a solo titolo di esempio: problematiche inerenti alla misurazione dei consumi dal punto di vista degli strumenti di misura e loro calibrazione e piazzamento; valutazione dell'overhead introdotto dalle procedure software e dal traffico di segnalazione necessario per lo sviluppo dei sistemi di sicurezza; scelta dei modelli (computazionali, di traffico ed energetici) e dei relativi strumenti matematici e ingegneristici per l'ottimizzazione dei consumi.

Al fine di rendere la trattazione focalizzata ai soli aspetti strettamente correlati al mondo ICT, delimitiamo la discussione ai seguenti punti: nella sezione II affronteremo il tema della comprensione dei requisiti in termini di consumo energetico dell'infrastruttura di sicurezza per contesti di telecomunicazioni; nella sezione III descriveremo l'impatto dei meccanismi di sicurezza su dispositivi mobili e alimentati a batteria; nel paragrafo 4 ci dedicheremo all'analisi dei nuovi attacchi volti al *battery-drain* e delle possibili contromisure; nel paragrafo 5 forniremo una valutazione dell'impatto delle soluzioni standard per l'ottimizzazione/riduzione del consumo energetico sul livello di sicurezza globale/locale di una rete di telecomunicazioni; nel paragrafo 6 indicheremo eventuali input da considerare in un futuro processo di standardizzazione; infine, nel paragrafo 7 trarremo alcune conclusioni.

2. Sicurezza e contesti di telecomunicazioni

Come accennato, la maggior sensibilità su aspetti riguardanti il consumo energetico non può più limitarsi alle tematiche legate al computing, ma deve anche estendersi nell'ambito delle reti di telecomunicazioni. Uno dei motivi fondamentali che hanno spinto alla creazione di un filone di ricerca indipendente è dovuto alla natura sempre più pervasiva d'Internet. Infatti, le moderne applicazioni si basano sull'utilizzo di nodi mobili (tipicamente



alimentati mediante batterie), tecnologie e apparati altamente eterogenei (spesso virtualizzati o utilizzati per la creazione di complesse architetture basate su *overlay*), e suite protocollari pensate per utilizzi diversi da quelli attuali. Parallelamente, Internet sta diventando sempre più un complesso ecosistema di oggetti (denominato *Internet of Things*), e di persone (si pensi alle Social Network, che, di fatto, sono il prototipo di quello che Tim Berners Lee e il suo *World Wide Web Consortium* chiamano *Social Web*). Come conseguenza di questi nuovi paradigmi di utilizzo, oggi le reti veicolano conversazioni (ad esempio mediante il *Voice over IP – VoIP*), controlli e telemetrie di impianti complessi o di applicazioni mission critical, e dati altamente sensibili che possono aver pesanti ripercussioni sulla privacy delle persone se non opportunamente salvaguardati [9]. L'accesso alla rete è ormai una funzionalità presente su diversi tipi di apparati, ad esempio: *set-top-box*, consolle per i videogiochi e TV multimediali. Per questi motivi, la valutazione e l'ottimizzazione complessiva del consumo energetico di questo ecosistema sono operazioni molto complicate. Allo stesso tempo, la natura “network centrica” di molti dei servizi che sono usati quotidianamente impone di dotare Internet, sia a livello applicativo che infrastrutturale, di un adeguato livello di sicurezza.

Purtroppo, garantire un'opportuna efficienza energetica e sviluppare metodologie volte a garantire un adeguato livello di sicurezza in Internet sono due obiettivi che spesso entrano in conflitto. Infatti, l'utilizzo di meccanismi più complessi può richiedere: i) una maggiore potenza di calcolo; ii) un incremento della dotazione hardware per l'erogazione di servizi “*security oriented*” (ad esempio, al fine di mantenere ed erogare i certificati digitali); iii) un aumento nel consumo della banda trasmissiva per servire i flussi di traffico necessari per il trasporto dei dati di segnalazione (ad esempio, per eseguire le procedure di autenticazione).

Al fine di rendere trattabile il problema complessivo, occorre isolare, almeno dal punto di vista concettuale e funzionale, la gestione degli aspetti della sicurezza da quelli più orientati alle telecomunicazioni. Citiamo ad esempio, la gestione del traffico, la pianificazione della rete, e la gestione della Qualità del Servizio (*Quality of Service – QoS*). Viceversa, la *Green security* deve però opportunamente interagire con il *Green Networking* per analizzare l'utilizzo di alcune soluzioni specifiche per la riduzione dei consumi nel suo specifico ambito, e soprattutto, per valutare se le soluzioni introdotte non siano in qualche modo esse stesse dannose per la sicurezza della rete.

3. Impatto dei meccanismi di sicurezza sui dispositivi mobili

Mentre il recente passato vede una certa stagnazione nel panorama di acquisizione di nuovo hardware di tipo desktop e persino laptop [10], quello dei dispositivi mobili (*smartphones* e *tablet PCs*) è certamente in crescita esplosiva. Questa fortissima espansione, unita al fatto che questo tipo di dispositivo sta entrando sempre più nel panorama degli strumenti di lavoro

quotidiano [11] [12], ha iniziato a spostare in questa direzione l'attenzione degli autori e dei diffusori di software malevoli [13]. A fronte di questo aumento di interesse nello sviluppo e diffusione di software malevoli, si è avuta una parallela evoluzione di gran parte delle più note suite per la sicurezza dei sistemi desktop in forme dedicate alle piattaforme mobili (citiamo qui a mero titolo d'esempio AVG, Avast e Kaspersky) allo scopo di sopperire alle vulnerabilità presenti nei sistemi operativi mobili attuali (si veda ad esempio [14], tuttavia, è evidente che gli approcci più moderni utilizzati nei sistemi desktop, cioè l'introduzione nelle attività routinarie del sistema operativo di sezioni di codice dedicate al controllo sia della liceità che dell'identità del richiedente l'azione stessa, non sono direttamente applicabili in ambito mobile. Al contrario, un tale approccio si rivelerebbe estremamente controproducente per due motivi principali: in primo luogo, data la ancor limitata disponibilità di risorse hardware nei sistemi mobili (si pensi, ad esempio, alla memoria) l'introduzione di sezioni di codice aggiuntive porterebbe ad un inaccettabile impoverimento dei livelli prestazionali del sistema stesso; in secondo luogo, ma forse ancora più importante, l'aggiunta di attività di controllo a tutte le azioni di routine del sistema operativo causerebbe un consumo accelerato di quella che è la risorsa più critica di un sistema mobile, cioè la batteria. Questo stesso effetto per cui la cura può essere essa stessa una forma di malattia è ancor più facilmente identificabile se si analizza uno strumento di sicurezza ormai praticamente standard per ogni sistema di tipo desktop o server, cioè il *firewall*. In un sistema collegato alla rete energetica, sia esso di tipo desktop o server, il *firewall* analizza ogni singolo pacchetto che giunge all'interfaccia di rete e lo valuta navigando attraverso un grafo di regole che può essere anche assai complesso e che deve tenere in considerazione non solo la morfologia del singolo pacchetto ma anche la storia dei pacchetti ricevuti. Questo tipo di attività, ovviamente, ha un costo computazionale non nullo e, persino sui sistemi non mobili, può arrivare a impegnare una quantità di risorse significativa e degradare le prestazioni del sistema. Si veda, a titolo di esempio, la Figura 1 che mostra la rilevazione della percentuale di CPU utilizzata da un *firewall* a regime.

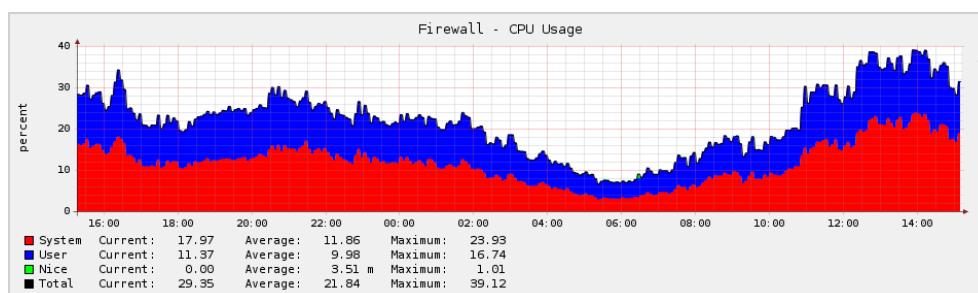
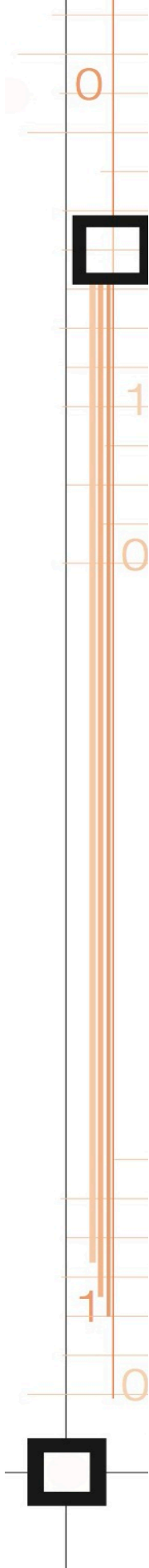


Figura 1
Percentuale di utilizzo di CPU da parte di un firewall durante l'attività giornaliera
(immagine tratta da <http://netmon.rmutsv.ac.th>)



Tuttavia, in un sistema non mobile, il degrado del sistema è percepibile solo per la durata dell'attacco e, se il firewall è configurato correttamente, la difesa impedirà che ci siano effetti negativi persistenti. In un sistema mobile, al contrario, la capacità dell'attacco di penetrare la linea di difesa rappresentata dal *firewall* diventa secondaria: infatti, anche in caso di tenuta del firewall stesso, l'onere computazionale richiesto si traduce in uno scaricamento accelerato della batteria e l'attacco, seppure non efficace in termini tradizionali di penetrazione del sistema, si risolverà comunque in un'efficace messa fuori linea del dispositivo mobile diventando, di fatto, un attacco di tipo "*Denial of Device*" (DoD). Per questi motivi, l'architettura tradizionale del firewall indipendente attestato sul singolo nodo comune in ambito desktop e server non è direttamente trasportabile in ambito mobile ed è necessario valutare nuove metodologie di implementazione che tengano in considerazione gli aspetti energetici dei meccanismi di sicurezza e si appoggino su servizi forniti dalle reti stesse [15] [16].

4. Analisi dei nuovi attacchi volti al *battery-drain*

Nella precedente sezione si è visto quanto una efficiente difesa da attacchi abbia un costo energetico non indifferente dovuto ai sistemi di sicurezza di cui il dispositivo mobile si dota, atti a difendere il dispositivo da *malware* e attacchi tipici di molti sistemi distribuiti.

Oltre agli attacchi classici, l'utilizzo di dispositivi mobili è un vettore per nuove categorie di attacchi, come quelli volti al consumo selvaggio della batteria. L'idea alla base di questi attacchi parte da una considerazione molto semplice: ogni attività eseguita su un dispositivo mobile sottrae energia alla batteria del dispositivo. Inoltre, il funzionamento del dispositivo mobile è strettamente legato alla disponibilità di energia della batteria. Pertanto, la batteria diventa un obiettivo sensibile per la sicurezza del dispositivo, in quanto impedire ad attaccanti di forzare dall'esterno il consumo di batteria significa garantire la disponibilità dei servizi che "girano" sul dispositivo. Al contrario, permettere ad un attaccante esterno di esaurire la batteria (ad esempio forzando il dispositivo a fare calcoli ed elaborazioni inutili, mantenendo attive periferiche non utilizzate o mantenendo attiva la connessione ad Internet) porterebbe ad inficiare pesantemente la disponibilità, e quindi l'utilizzabilità dei dispositivi. Tali attacchi prendono il nome di attacchi "*battery-drain*". Ma sono davvero una reale minaccia? L'utente non specializzato che acquista uno smartphone di ultima generazione si aspetterebbe che i sistemi operativi attualmente utilizzati su smartphone (ad esempio, IOS, Android o Windows Mobile) siano in grado di riconoscere "*battery-drain attack*" e proteggere, di conseguenza la batteria. Tuttavia, recenti studi empirici [8] hanno evidenziato che ciò non avviene. In particolare, tali studi hanno mostrato che qualora un altro dispositivo malizioso (fisso o mobile) nelle vicinanze del dispositivo vittima inondi di traffico un dispositivo vittima tale dispositivo utilizzerà risorse (e quindi batteria) per riceverlo e/o analizzarlo. In particolare, traffico entrante verso il dispositivo porterà ad attivare l'antenna per il trasferimento dei dati e il sistema operativo per instradarlo,

consumando quindi batteria. La Figura 2 mostra un esempio di consumo energetico legato ad un attacco *battery-drain* di tipo *ping-flood* su un dispositivo Android. (Si definisce *ping-flood* un attacco portato generando un numero estremamente grande di pacchetti di tipo *ICMP-ping* e rivolto ad “allagare” le capacità di comunicazione del dispositivo bersaglio).

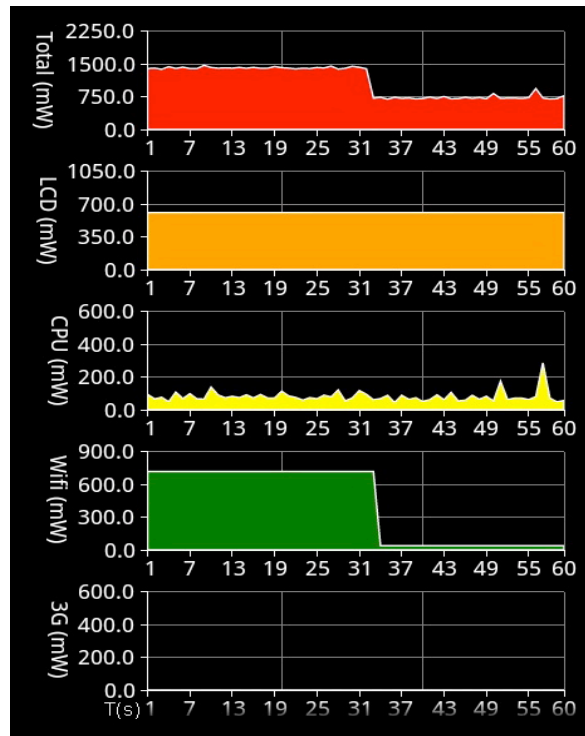


Figura 2
*Impatto energetico di un attacco di tipo Ping-flood
sollecitato da un dispositivo esterno.*

Al momento attuale, nessuno dei sistemi operativi presenti su smartphone sembra nativamente in grado di evitare situazioni di questo tipo. Pertanto, è facile capire come un dispositivo malizioso (o peggio, un insieme di dispositivi maliziosi tra loro collusi) possano impattare sulla batteria di un dispositivo vittima semplicemente generando traffico; infatti, attualmente, risulta essere un problema non semplice poter riconoscere una fonte di traffico malizioso “prima” di aver analizzato il traffico stesso, sprecando quindi risorse e carica della batteria.

Benchè questo tipo di attacchi stiano pian piano prendendo piede, poca ricerca è stata svolta finora a riguardo, in particolar modo tenendo in considerazione l’impatto energetico di tali attacchi. Non è facile al momento valutare quando possa impattare un certo tipo di attacco, in un certo sistema, sulla batteria. Inoltre, come già ribadito, non è facile riconoscere un attacco di tipo “*battery-drain*” in tempo e, tuttavia, il riconoscimento tardivo non risulta di alcuna utilità. A tal proposito, è importante sottolineare



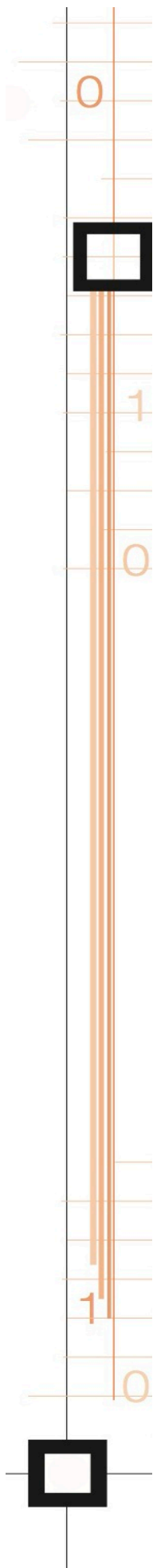
anche come sia un compito non semplice distinguere tra attacchi reali e presunti; questo fatto genera il rischio di avere in fase di analisi sia falsi positivi (ovvero riconoscere un attacco che di fatto non esiste) che falsi negativi (ovvero non riconoscere un tentativo di attacco) e rende poco affidabili le strategie correntemente in uso nei software di sicurezza.

Infine, qualora l'attacco sia chiaramente riconosciuto, un altro problema da affrontare riguarda le strategie da adottare e come intervenire prontamente: non è infatti per nulla immediato stabilire quale sia il modo ottimale per ridurre l'impatto energetico dell'attacco.

Tutti questi aspetti sono oggetto di studio della *Green security* che, tramite la coesione di conoscenze di carattere energetico e di sicurezza, può affrontare il problema di valutare sia il riconoscimento che la valutazione dell'impatto energetico degli attacchi *battery-drain*.

5. Possibili conflitti e soluzioni

Come accennato, il *Green Networking* può fornire soluzioni, sia protocollari che architetturali, applicabili anche nel contesto della *Green security*. Purtroppo, tali metodologie possono esse stesse introdurre nuove problematiche di sicurezza all'interno dell'infrastruttura di telecomunicazioni. Per chiarire meglio il concetto, si pensi al seguente caso paradigmatico. Una delle tecniche sviluppate per la riduzione dei consumi si basa sull'utilizzo di dispositivi che mediano l'accesso alle macchine presenti nelle reti domestiche o negli uffici (cioè, il classico scenario denominato *Small Office Home Office* – SOHO) [17]. In breve, l'utilizzo di un proxy ad-hoc permette di spegnere dinamicamente le macchine di una *Local Area Network* (LAN) nei periodi di *idle* che possono avvenire durante un trasferimento dati (si veda ad esempio, il lavoro [18] per un esempio di sua applicazione al servizio di *file-sharing peer-to-peer BitTorrent*). Senza entrare in eccessivi dettagli, questo meccanismo può introdurre i seguenti problemi: *i*) l'host che implementa tale servizio è tipicamente esposto in rete in maniera pubblica e permanente, diventando così un possibile target per azioni malevole; *ii*) l'aggiunta di software può introdurre possibili banchi non presenti nell'architettura originale; *iii*) apparati di questo tipo, comunemente denominati “*middleboxes*” hanno implicazioni sulla semantica end-to-end tipica del livello di trasporto (cioè, ISO/OSI L4), potendo quindi introdurre eventuali malfunzionamenti utilizzabili per condurre attacchi quali il connection *hijacking*. Riassumendo, *Green Networking* e *Security* devono quindi considerati in maniera sinergica, proprio per evitare questo tipo di casistiche, che potrebbero inficiare anche il risparmio energetico. Ad esempio, l'introduzione di falle nell'assetto globale di sicurezza può causare la “zombificazione” degli host, i quali possono divenire elementi attivi di *botnet* o entità usate per compiere attacchi telematici (citiamo, *Distributed Denial of Service* – DDoS, attacchi basati su *flooding* e *spam*). Ovviamente, questo implica l'utilizzo della loro CPU e della relativa banda trasmissiva, comportando così un costo in termini energetici, ed azzerando pressoché totalmente, i periodi di *idle* delle macchine compromesse.



Altri meccanismi tipici del *Green Networking* sono, oltre il già citato *smart sleeping*, la *dynamic adaptation*, e il cosiddetto *re-engineering* [16]. Il primo consente ai dispositivi, siano essi apparati di rete che nodi periferici, di cambiare la propria configurazione interna (e di conseguenza, il proprio profilo di consumo) mediante l'attivazione/disattivazione in tempo reale di alcune porzioni di hardware o software. Inoltre, è anche possibile cambiare le frequenze di funzionamento della logica cablata (ad esempio, la CPU) utilizzando opportune *Application Programming Interface* (API) o driver specifici. Tale meccanismo può essere preso di ispirazione per lo sviluppo di agenti per la gestione della *network security* in grado di reagire attivando/disattivando porzioni di codice a seconda della gravità della minaccia, o dei requisiti di sicurezza della particolare informazione da trattare. Questa tecnica può anche essere molto promettente nell'ambito dei dispositivi mobili, che essendo alimentati a batterie, hanno requisiti di tipo energetico molto stringenti (si veda ad esempio [8] per una discussione esaustiva sulle implicazioni dei meccanismi di sicurezza in ambito *mobile*). Di contro, la *dynamic adaptation* può introdurre problematiche legate ad attacchi di tipo *DoS*. Ad esempio, un soggetto malevolo potrebbe inibire il traffico di una porzione di rete, forzando così gli apparati a ridurre le proprie capacità funzionali, per poi produrre in traffico a-la *flooding* saturando la capacità di servizio di quest'ultimo in maniera più semplice. Per quanto riguarda il *re-engineering*, tale tecnica si basa sull'abbandono del parco tecnologico e protocollare non considerato "*power-efficient*", sostituendolo con soluzioni nuove. Benché l'abbandono di ogni tipo di *legacy* sia, dal punto di vista ingegneristico, una grossa facilitazione, tale soluzione è difficilmente praticabile, vista la diffusione attuale delle tecnologie di rete, e la mole di investimenti fatti in termini di hardware. Tuttavia, ridisegnare solo alcuni degli aspetti più inefficienti può essere un giusto compromesso. Occorre sempre però valutare questo cosa comporti dal punto di vista della retro-compatibilità, e di eventuali sistemi di conversione/adattamento per far convivere nuove e vecchie tecnologie (anche solo per il periodo necessario alla migrazione verso le soluzioni *energy efficient*). Anche in questo caso, tale scenario può dar luogo a possibili buchi utilizzabili per sferrare attacchi, o sfruttare i meccanismi di transizione per bypassare alcune procedure di sicurezza.

6. Input standardizzazione

Come visto in precedenza (ovvero nei paragrafi 3 e 4) a causa delle risorse limitate, derivanti anche dall'utilizzo di batterie per fornire la necessaria alimentazione, i dispositivi mobili possono essere vittime di un nuovo tipo di attacchi. Per questi motivi, la standardizzazione (ad esempio in ambito IETF e IEEE) dovrebbe tener conto non solo delle implicazioni dal punto di vista della sicurezza (cosa che già avviene negli RFC con la sezione obbligatoria "*Security Considerations*") ma anche dei risvolti di tipo energetico. Un esempio paradigmatico potrebbe essere quello riguardante la creazione di linee guida per stack protocollari dedicati ai dispositivi mobili. Infatti, in virtù dell'elevato grado di sofisticazione degli attuali terminali mobili, è prassi consolidata effettuare *porting* più o meno diretti di,



di intere porzioni di sistemi operativi provenienti dal mondo desktop (si pensi alle porzioni di Linux nei dispositivi Android, e di quelle – basate su BSD e MacOSX dei dispositivi iOS). Come discusso, stimolando le interfacce di livello 2 di tali device, è possibile consumare in maniera anomala le loro risorse energetiche utilizzando banalmente semplici tool (ad esempio, un semplice *flooding* di *ping* può causare un aumento dei consumi [8], [19]). Una possibile contromisura che può essere inserita nell'ambito della standardizzazione è quella di inibire la risposta al *ping* o di prevedere che sia vincolata a non più di x pacchetti. Questo limiterebbe l'impatto di tali attacchi, garantendo però l'utilizzo del protocollo ICMP a fini diagnostici. Un'altra possibile soluzione è quella di prevedere schemi di indirizzamento ad-hoc per questi dispositivi, ad esempio usando sistemi di mediazione alla *Network Address Translation* (NAT), al limite per ridurre gli attacchi dall'esterno. In maniera analoga, nel caso di *deployment* in modalità infrastrutturata, potrebbe essere auspicabile proteggere il *loop wireless* con opportune regole (possibilmente obbligatorie) implementate con un firewall.

7. Conclusioni

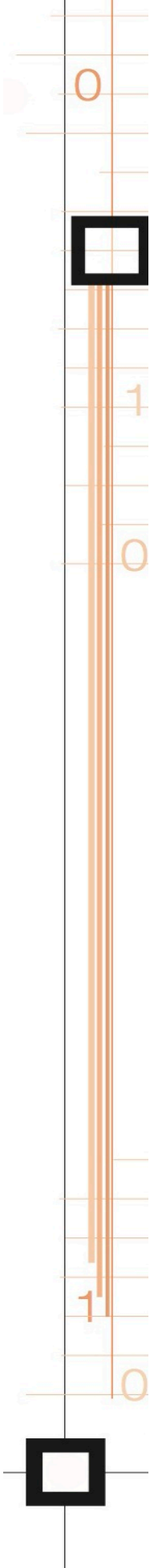
I consumi energetici stanno diventando un aspetto estremamente significativo in ambito ICT e questo ha innescato la nascita di filoni di ricerca specifici sulla efficienza energetica dei sistemi di calcolo (*Green Computing*) e della trasmissione dei dati (*Green Networking*). Tuttavia, in una società come la nostra, sempre più dipendente dalla capacità di processare e scambiare in modo rapido e sicuro grandi moli di dati, è impensabile tralasciare gli aspetti relativi alla sicurezza. Inoltre, la rapida diffusione di sistemi mobili alimentati a batteria pone in essere una nuova tipologia di problematiche di sicurezza non presenti nei sistemi collegati alla rete elettrica.

In questo articolo abbiamo quindi introdotto il termine di "*Green security*" per denotare un campo interdisciplinare che si occupa dello studio delle implicazioni energetiche dei meccanismi di sicurezza e delle implicazioni di sicurezza dei meccanismi di risparmio energetico in ambito ICT. In particolare, al fine di mantenere la trattazione focalizzata al solo ambito ICT, abbiamo affrontato il tema della comprensione dei requisiti e delle problematiche in termini di consumo energetico dell'infrastruttura di sicurezza per contesti di telecomunicazioni, abbiamo descritto l'impatto dei meccanismi di sicurezza sui dispositivi mobili e alimentati a batteria, abbiamo analizzato l'evoluzione dei nuovi attacchi volti al *battery-drain* dei dispositivi mobili e delle possibili contromisure. Inoltre, abbiamo fornito una valutazione dell'impatto delle soluzioni standard per l'ottimizzazione/riduzione del consumo energetico sul livello di sicurezza globale/locale di una rete di telecomunicazioni e abbiamo indicato eventuali input da considerare in un futuro processo di standardizzazione.

Il campo della *Green security* è solo ai suoi albori, ma siamo assolutamente persuasi che i temi qui trattati non possono che diventare sempre più centrali in ambito ICT.

Bibliografia

- [1] OECD, *Working Party on the Information Economy, Towards Green ICT strategies: Assessing Policies and Programmes on ICTs and the Environment*, giugno 2009, disponibile online at <http://www.oecd.org/dataoecd/47/12/42825130.pdf>
- [2] Van Heddeghem W., Vereecken W., Pickavet M., Demeester P., *Energy in ICT - Trends and research directions*, Proc. of the IEEE 3rd International Symposium on Advanced Networks and Telecommunication Systems (ANTS), New Delhi, 14-16 dic. 2009.
- [3] N. Hardavellas, M. Ferdman, B. Falsafi, A. Ailamaki, *Toward Dark Silicon in Servers*, IEEE Micro, Vol.: 31, n. 4, pp 6 – 15, 2011
- [4] C. Bianco, F. Cucchietti, G. Griffa, *Energy Consumption Trends in the Next Generation Access Network - A Telco Perspective*, Proceedings of the 29th International Telecommunications Energy Conference (INTELEC 2007), Roma, Italia, settembre 2007, pp. 737 – 742.
- [5] Bianzino A., Chaudet C., Rossi D., Rougier J., *A Survey of Green Networking Research*, IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2010, pp: 1 – 18.
- [6] F. Naseem, M. Shafqat, U. Sabir, and A. Shazad, *A Survey of botnet Technology and Detection*, International Journal of Video and Image Processing and Network Security, vol. 10, n. 01.
- [7] Mauro Migliardi and Roberto Podestà, *Cloud Computing evolutivo e rivoluzionario*, Mondo Digitale, n. 33, marzo 2010, pp. 16-26.
- [8] L. Caviglione, A. Merlo, *Energy Impact of Security Mechanisms in Modern Mobile Devices*, Network Security, pp. 11 - 14, febbraio 2012, Elsevier.
- [9] L. Caviglione, M. Coccoli, *Privacy Problems with Web 2.0, Computer Fraud and Security*, pp. 16 - 19, Ottobre 2011, Elsevier.
- [10] Gartner, *Gartner Says Worldwide PC Shipment Growth Was Flat in Second Quarter of 2012*, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2079015>, accessed 13-8-2012.
- [11] P. Lewis Dolan, *Doctors quick to adopt tablets into practice*, <http://www.ama-assn.org/amednews/2012/06/04/bil20604.htm>, accessed 13-8-2012.
- [12] S. Bhartiya, *Android Approved By Pentagon For DoD Usage, Major Setback For iPhone*, <http://www.muktware.com/news/3145/android-approved-pentagon-dod-usage-major-setback-iphone>, accessed 13-08-2012.
- [13] G. Lawton, *Is It Finally Time to Worry about Mobile Malware?*, Computer, vol.41, no.5, pp.12-14, maggio 2008
- [14] A. Armando, A. Merlo, M. Migliardi, L. Verderame, *Would You Mind Forking This Process? A Denial of Service Attack on Android (and Some Countermeasures)*, in IFIP 27th International Information Security and Privacy Conference (SEC 2012), D. Gritzalis, S. Furnell, and M. Theoharidou (Eds.), IFIP Advances in Information and Communication Technology (AICT), Vol. 376, pp. 13-14, giugno 2012.

- 
- 
- [15] Ying Qiu; Jianying Zhou; Feng Bao; , *Design and optimize firewall for mobile networks*, IEEE 60th Vehicular Technology Conference, (VTC 2004), vol.5, pp. 3301- 3305, sett. 2004
 - [16] Ying Qiu; Jianying Zhou; Feng Bao; , *Mobile personal firewall*, 15th IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC 2004), vol.4, n. 5-8, pp. 2866-2870, sett. 2004
 - [17] A. Bianzino, C. Chaudet, D. Rossi, J. Rougier, *A Survey of Green Networking Research*, IEEE Communications Surveys & Tutorials, pp. 1 - 18, maggio 2010.
 - [18] G. Anastasi, M. Conti, I. Giannetti, A. Passarella, *Design and Evaluation of a BitTorrent Proxy for Energy Saving*, Proceedings of IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC 2009), pp.116-121, luglio 2009.
 - [19] L. Caviglione, A. Merlo, *Analysis and Development of Green-aware Security Mechanisms for modern Internet Applications*, Handbook of Green Information and Communication Systems, Wiley, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-415844-3.00023-1>

Biografia

Luca Caviglione è nato a Genova nel 1978. È ricercatore presso l'Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione (ISSIA) del Consiglio Nazionale delle Ricerche. I suoi principali interessi di ricerca riguardano le architetture p2p, i sistemi wireless e l'analisi di traffico. È autore o co-autore di circa 80 lavori scientifici e del libro *File-sharing Applications Engineering*. Inoltre è co-autore di diversi brevetti internazionali sui sistemi p2p, ed è uno dei WG Leader della Task Force Italiana di IPv6.

Alessio Merlo ricevuto il dottorato in Informatica nel 2010 presso l'Università degli Studi di Genova, all'interno del quale si è occupato di problemi di performance e Qualità del Servizio su piattaforme Grid. Attualmente è ricercatore presso l'Università E-Campus e ricercatore associato presso il Dipartimento interscuola di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi (DIBRIS) dell'Università di Genova. I suoi attuali interessi di ricerca sono attualmente focalizzati sulla sicurezza di sistemi distribuiti (Web, Grid) e di piattaforme mobili (Android).

Mauro Migliardi è nato a Genova nel 1966. Dopo esser stato uno dei principali ricercatori del progetto HARNESS 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 circa cento 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 complessi distribuiti, pervasivi e mobili.



Effetti biologici del WiFi in ambienti chiusi

Matteo Cacciola - Giuseppe Megali

Negli ultimi anni il settore delle comunicazioni wireless ha registrato una rapida espansione, con particolare riguardo alle Wireless Local Area Network (WLAN). L'incremento dell'uso di queste tecnologie ha portato ad una potenziale sovraesposizione quotidiana a campi elettromagnetici a radio-frequenza sia nell'ambiente domestico che in quello lavorativo. Obiettivo di questo contributo è di fornire una valutazione degli effetti biologici sul corpo umano di campi elettromagnetici nel range Wi-Fi in differenti condizioni di esposizione, sulla base degli studi sinora effettuati. In questo quadro, viene presentata anche una ricerca effettuata dagli autori.

Keywords: Wi-Fi, Finite Element Method, Specific Absorption Rate, Biological, *Indoor*

1. Introduzione

Il settore delle comunicazioni wireless ha registrato recentemente una rapida espansione, con particolare riguardo al campo della telefonia mobile e quello delle *Wireless Local Area Network* (WLAN). Mentre il settore della telefonia mobile ha come obiettivo la copertura di ampie aree geografiche, le WLAN, nate allo scopo di ridurre i costi di installazione delle normali *Local Area Network* (LAN) e consentire una certa mobilità dei dispositivi di rete, hanno l'obiettivo di trasferire dati ad alta velocità e di coprire piccole aree come, ad esempio, un ufficio o un palazzo. Grazie alla loro facilità e comodità d'uso, da un paio di anni a questa parte, questo settore ha avuto una rapida diffusione nel mercato, trovando largo consenso tra la gente. D'altro canto, l'incremento nell'uso di questo tipo di tecnologie ha portato ad una potenziale sovraesposizione quotidiana a campi elettromagnetici (EM) a radio-frequenza sia nell'ambiente domestico che in quello lavorativo [1;8]. Per questo motivo, molte agenzie e comitati pubblici si sono mobilitati per valutare l'effettivo impatto sulla salute umana dell'esposizione a questo tipo di campi.

Per la telefonia mobile, gli effetti sulla salute umana dovuti all'esposizione prolungata a campi EM generati dai normali cellulari in commercio sono stati ampiamente analizzati nel corso degli anni e dai risultati ottenuti sono stati formulati diversi standard che ne regolamentano l'uso, fissando inoltre delle specifiche tecniche che tali dispositivi devono rispettare.

Di maggiore interesse, invece, soprattutto negli ultimi anni, è lo studio dell'influenza sulla salute dell'uomo dei campi generati dalle WLAN. Questa tecnologia è di fatto una realtà ormai comune sia in ambito domestico che pubblico. Basti pensare che non è più inusuale trovare bar, locali pubblici e anche aeroporti e stazioni ferroviarie che offrono un servizio di connessione wireless alla rete Internet per i propri clienti. Negli uffici, spesso, si affianca a una rete cablata, una di tipo wireless che, tramite un *Access Point* (AP) (Figura 1), permetta di connettere in rete anche quei computer che non possono fisicamente collegarsi alla rete cablata.

La diffusione su larga scala delle tecnologie WLAN rappresenta ormai una realtà (Figura 2) ed è pertanto ragionevole chiedersi se ci siano delle controindicazioni. Basti pensare che queste reti wireless, proprio per il loro intenso utilizzo, restano attive per lunghi periodi irradiando nello spazio un campo EM a cui le persone sono esposte per tutto l'arco lavorativo della giornata. In ambito domestico, vista ormai la larga diffusione di router wireless per l'accesso a Internet forniti proprio dal provider, si può supporre che i soggetti siano esposti tutto il giorno, 24 ore, a questo tipo di campi.



Figura 1
Marchio indicante le zone dotate di accesso wireless a Internet

La maggior parte delle WLAN attualmente opera in bande di frequenza “non licenziate” ovvero la ISM (*Industrial Scientific Medical*) che opera intorno alla frequenza dei 2,45 GHz e la U-NII (*Unlicensed National Information Infrastructure*) che opera, invece, intorno ai 5,5 GHz. Per le reti WLAN, IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) ha pubblicato vari standard della famiglia 802.11, le cui caratteristiche principali d’irradiazione figurano in Tabella 1.



Figura 2
Dispositivi che sfruttano la tecnologia Wi-Fi

Standard IEEE	802.11a	802.11b	802.11g
Potenza di trasmissione max. (mW)	200	100	100
Frequenza (MHz)	5150 – 5250	2400 – 2483,5	2400 – 2483,5
Portata (m)	50	fino a 200	50
Regolazione della potenza	No	No	sì, statica

Tabella 1
Caratteristiche dei tre standard principali per WLAN

Il fatto che tali bande di frequenza siano non licenziate costituisce un vantaggio perché ne permette il largo utilizzo da parte di molteplici soggetti (anche privati) ma anche uno svantaggio, perché, a meno di una regolamentazione al riguardo, si corre il rischio di essere sottoposti a molteplici campi generati da dispositivi WLAN di persone che vogliono realizzare una loro rete wireless privata. Inoltre, per trasmettere dati, i sistemi WLAN usano per lo più antenne omnidirezionali, poste ad altezza d’uomo o antenne direttive, fissate sul soffitto della stanza. In entrambi i casi, comunque, la persona si viene a trovare in prossimità dell’antenna radiante dove il campo assume il suo valore massimo. In particolare, oltre al contributo dovuto all’onda diretta proveniente dall’antenna, il soggetto si trova esposto all’azione delle onde generate dai fenomeni di riflessione e diffrazione dell’onda incidente con le pareti e gli oggetti della stanza. Tutto questo porta alla conclusione che sia quantomeno lecito chiedersi quali siano le possibili conseguenze sulla salute dell’uomo e, in particolare, definire dei limiti nei valori di campo EM sicuri.

Questo articolo presenta una panoramica generale relativa agli studi effettuati nel corso degli anni circa l’esposizione del corpo umano a campi EM ad alta frequenza, come appunto quelle dei moderni dispositivi wireless e reti WLAN. Inoltre, vengono presentati i risultati derivanti dallo studio condotto dagli autori al fine di valutare le conseguenze dell’esposizione a campi EM generati da un comune *router* usato in molti luoghi come *hotspot wireless* valutando, in diverse situazioni, due parametri principali: il SAR (*Specific Absorption Rate*) locale e l’incremento di temperatura. Verrà

illustrata la metodologia numerica utilizzata per uno studio del problema in esame. In particolare, il problema è stato affrontato in due passi successivi: in primo luogo si sono valutati, in ambiente *indoor*, i valori di campo EM irradiati da diverse tipologie di antenne per differenti scenari (es. variazione di posizione dell'antenna irradiante rispetto al soggetto umano, presenza di pareti); in seguito, partendo dai risultati ottenuti, si è impiegato un approccio basato sulla teoria degli Elementi Finiti (*Finite Element Method*, FEM) per simulare gli effetti in presenza di una testa umana. Verranno mostrati i risultati di tale studio e illustrate alcune delle tecniche "mitigatrici" dei campi considerati. Verranno infine presentate delle conclusioni generali.

2. Dosimetria dell'esposizione a campi EM

Un problema preliminare è di definire un indicatore numerico significativo dell'interazione tra un campo elettromagnetico e un organismo biologico ad esso esposto. Più precisamente, si tratta di:

- quantificare la potenza assorbita dall'organismo immerso in un campo EM;
- determinare la distribuzione di tale potenza nell'organismo esposto.

Il problema può essere ricondotto al calcolo di un parametro denominato SAR (Specific Absorption Rate), che esprime la potenza assorbita per unità di massa.

I tessuti umani esposti al campo EM ne assorbono l'energia e sono sottoposti a diversi effetti in funzione della sua frequenza. La nostra attenzione è focalizzata sugli effetti prodotti dalle radiazioni ad alta frequenza, in particolare a 2,45 GHz, tipica di applicazioni WLAN. In pratica, l'analisi si riconduce alla valutazione del SAR:

$$SAR = \frac{1}{2\rho} \sigma E^2 \quad \left[\frac{W}{kg} \right]$$

parametro che fornisce il valore della potenza assorbita per unità di massa, dove σ rappresenta la conducibilità del tessuto umano, ρ la densità ed E il valore di campo elettrico.

Poiché la densità e il campo elettrico dipendono dal tipo di tessuto e l'uomo non è costituito da una massa omogenea si può preferire determinare il SAR medio, che è ciò che sperimentalmente viene misurato. Esso fornisce la quantità di calore rilasciata dal corpo e dà quindi un'idea della sollecitazione termica a cui l'organismo è sottoposto. Il SAR è direttamente proporzionale alla conducibilità elettrica dei tessuti, a sua volta legata al contenuto d'acqua presente negli stessi. Ciò spiega la disomogeneità della reazione all'irraggiamento delle varie parti del corpo, anche in condizioni di esposizione omogenea; ad esempio, il tessuto muscolare e il sangue assorbono quantità di energia maggiori del tessuto osseo o del grasso. Il calore prodotto all'interno del corpo o in una parte di esso è direttamente proporzionale alla potenza assorbita, e quindi al SAR; tuttavia, l'incremento conseguente di temperatura non è necessariamente proporzionale al SAR, dato che dipende anche dal metabolismo e dalle caratteristiche termiche dei tessuti interessati.

3. Stato delle conoscenze

Occorre, anzitutto, distinguere due tipologie di esposizione: nel caso di dispositivi wireless come palmari, apparecchiature biomedicali o anche notebook la sorgente del campo EM si trova vicina al soggetto, mentre nel caso di reti WLAN generate da un AP (Access Point), la sorgente di campo può trovarsi anche molto lontano rispetto all'uomo, il quale può essere schermato da pareti o oggetti presenti nell'ambiente. Nei due casi l'esposizione risulterà quindi molto differente. I primi studi si concentravano sugli effetti prodotti in zona vicina. Con il tempo sono stati analizzati scenari sempre più ampi. All'inizio degli anni '80, quando la tecnologia wireless era ancora in via di sviluppo e tantomeno si poteva parlare di Wi-Fi e reti WLAN, i primi studi svolti in questo settore miravano a determinare le conseguenze dell'esposizione del corpo umano a campi con frequenze di circa 2,45 GHz. In particolare, si era soliti concentrare l'attenzione su una particolare zona del corpo, ossia gli occhi, per capire se si poteva verificare l'insorgere di cataratte o altre patologie.

In quel periodo non esistevano ancora calcolatori sufficientemente potenti, né tantomeno software di simulazione abbastanza precisi da consentire uno studio numerico del problema. Per questo motivo gli studi erano condotti su cavie animali come conigli. Guy e altri ricercatori [7] furono i primi in questo campo. Nei loro esperimenti, i cui risultati peraltro sono stati presi come riferimento per molti altri studi condotti negli anni successivi, cercavano di capire quali patologie potevano insorgere nei conigli durante l'esposizione a onde elettromagnetiche alla frequenza di 2,45 GHz. Guy e colleghi determinarono la potenza depositata negli occhi e nella testa di un coniglio usando una tecnica che sfrutta l'incremento di temperatura registrato in quelle zone. La densità di potenza (PD, *Power Density*) assorbita dai tessuti del coniglio misurata in W/kg è stata calcolata a partire dalla conoscenza del calore specifico del singolo tessuto c e la sua densità ρ , dell'incremento di temperatura ΔT e della durata dell'esposizione t sfruttando la seguente relazione:

$$PD = 4186 \cdot c \cdot \rho \cdot \frac{\Delta T}{t}$$

Fu trovato un picco di assorbimento di 0,92 W/kg nell'occhio tra la lente e la retina. Questo primo risultato fu molto importante perché negli studi successivi, per molto tempo, si concentrò l'attenzione principalmente sugli occhi dei soggetti esposti visto che, come dimostrato anche in studi più recenti sull'uomo, in questo range di frequenze gli occhi sembrano essere, tra tutti gli organi del corpo esposti, quelli più a rischio [2]. I loro risultati inoltre dimostrarono come un'esposizione della durata di 2-3 ore producesse negli occhi dei conigli un incremento di temperatura di 3-5 °C a cui è conseguito l'insorgere di cataratta [7]. Tale risultato era sicuramente dovuto alla struttura stessa dell'occhio, essendo una parte del corpo costituita da alcuni tessuti poco vascolarizzati ed esposta in prima linea all'onda incidente senza protezione di strati di ossa e pelle. Per questo motivo apparve subito interessante capire quali incrementi di temperatura



si registravano nell'occhio umano e quali effetti potevano indurre. L'unica possibilità a quel punto, dati i mezzi tecnologici a disposizione, era di realizzare dei fantocci a grandezza naturale della testa dell'uomo e, tramite l'ausilio di sonde, misurare direttamente il campo elettrico o l'incremento di temperatura registrato nei vari strati di tessuto. I fantocci venivano realizzati con materiali aventi le stesse caratteristiche di permeabilità elettrica e permittività magnetica dei tessuti umani che dovevano simulare. Partendo da modelli molto grossolani e pressoché composti da un materiale omogeneo, si arrivò a modelli sempre più eterogenei e con forma e dimensione più realistici per poter analizzare sempre meglio aspetti diversi. I risultati ottenuti furono considerati, e lo sono tutt'ora, molto affidabili ma le possibilità erano ancora limitate. In tal senso, la vera rivoluzione si ha a partire da circa la seconda metà degli anni '90, quando l'avvento di computer più potenti e software più sofisticati hanno permesso di condurre gli stessi studi su modelli della testa umana realizzati al computer. Questi modelli erano estremamente precisi perché, nella maggior parte dei casi, il modello della testa era costruito da immagini MRI (Magnetic Resonance Imaging) o TAC (Tomografia Assiale Computerizzata). Su tali immagini, grazie al supporto di medici esperti, venivano identificati i vari tessuti e specificate le diverse caratteristiche elettriche.

Alla fine degli anni '90, Bernardi et al. [2], mediante ricerche condotte su cavie animali hanno dimostrato come l'esposizione possa causare effetti di vario genere (per esempio disturbi metabolici, nervosi e comportamentali) a partire da un aumento della temperatura in tutto il corpo di circa 1 °C, che corrisponderebbe ad un valore di SAR mediato su tutto il corpo di circa 2 W/kg. Oltre i 4 W/kg si cominciano a registrare dei danni veri e propri, sicché il valore di 2 W/kg è abitualmente considerato la soglia di rilevanza per la salute umana nell'assorbimento energetico. Quando poi l'assorbimento supera i 10 W/kg i danni all'organismo diventano irreversibili. Utilizzando un cellulare, ad esempio, l'assorbimento energetico nel capo è inferiore a 2 W/kg. Occorre però ricordare che l'attività fisica, la presenza di temperature esterne elevate, l'alta umidità dell'aria e lo scarso ricambio d'aria possono aumentare ulteriormente gli effetti termici dovuti alle alte frequenze. Inoltre, la soglia di tolleranza termica solitamente riscontrabile nelle persone sane può essere notevolmente ridotta negli anziani, nei malati (soprattutto se in stato febbrile) o in chi assume alcune tipologie di farmaci. Particolare attenzione va rivolta ai bambini. In presenza di tassi d'assorbimento elevati, sono particolarmente a rischio gli organi poco vascolarizzati, quelli cioè con una scarsa irrorazione sanguigna, vale a dire con un decongestionamento termico più lento, come gli occhi o i testicoli. Essi si riscaldano più velocemente e sono quindi più esposti al rischio rispetto ad altre zone del corpo [15].

A titolo esemplificativo, si riporta nella Tabella 2 [7] la correlazione tra SAR ed effetto termico: sono riportati i valori di SAR e incremento di temperatura per l'innescò di effetti termici in cavie animali durante l'esposizione a campi a radio-frequenza. Il riquadro 1 fornisce invece una spiegazione a livello microscopico dell'aumento di temperatura conseguente a esposizione a onde EM.

Risposta Biologica	SAR -W/kg-	ΔT -°C-
Cataratta	100 - 140	3,5 - 5,5
Effetti nello sviluppo	6 - 7	2 - 3
Temporanea riduzione di fertilità nel maschio	6	1,5 - 3,5
Risposta immunitaria	2 - 1.3	1 - 3
Variazioni ormonali	3 - 4	1 - 2
Ridotta capacità nell'esecuzione di compiti	2,5 - 5	1
Ridotta capacità nell'apprendimento di compiti	1 - 2	-
Termoregolazione	1	-
Ridotta produzione di calore metabolico	0,6 - 0,9	-

Tabella 2

Valori soglia di SAR per l'insorgenza di effetti termici e corrispondenti salti termici in animali esposti a campi a radio-frequenza

Sempre Bernardi e colleghi cercarono di valutare l'incremento di temperatura indotto nell'occhio umano esposto a un campo elettromagnetico simile a quello di una rete WLAN. In particolare considerarono il caso di una WLAN operante nel campo 6-30 GHz. Bisogna dire, in proposito, che la maggior parte delle WLAN usa lo standard IEEE 802.11b/g che opera alla frequenza di 2,45 GHz; tuttavia ci sono anche altri standard come l'IEEE 802.11a che opera alla frequenza di 5,5 GHz, quindi molto prossima al campo di frequenze analizzato da questi autori. Nello studio citato veniva contemplata anche la possibilità dello sviluppo di nuove tecnologie WLAN a frequenze superiori. A queste frequenze, si ha il vantaggio che il campo incidente può essere approssimato ad un'onda piana. Il modello della testa a cui hanno fatto riferimento è stato ottenuto da una immagine MRI memorizzata all'interno di un importante database medico internazionale.

Come primo passo, è stato calcolato il SAR nel modello anatomico dell'occhio estratto dall'immagine della testa precedentemente elaborata mediante la tecnica FDTD (Finite Differences Time Domain). Quindi, sfruttando il valore di SAR calcolato, tramite la cosiddetta *bio-heat equation*, un'equazione differenziale risolta mediante il metodo numerico delle differenze finite, è stata determinata la distribuzione di temperatura nell'occhio. È stato dimostrato che per un'onda incidente di 1 mW/cm² alla frequenza di 6 GHz si registra un incremento di temperatura nella lente di 0,04 °C [1]. Tale incremento di temperatura diminuisce all'aumentare della frequenza, in conseguenza del fatto che diminuisce la profondità di penetrazione dell'onda.

L'utilizzo della *bio-heat equation* per determinare il SAR dall'incremento di temperatura o viceversa è il metodo maggiormente usato in letteratura per gli studi sull'esposizione a campi elettromagnetici ad alte frequenze. Hirata e altri ricercatori [9] sfruttarono proprio questa equazione nella forma di Pennes [16] per studiare come varia la temperatura nell'occhio umano esposto a un'onda piana incidente nel campo di frequenze 600 MHz - 6 GHz, comprendente quindi anche il campo di funzionamento delle WLAN. L'equazione è la seguente:

$$c \cdot \rho \frac{dT}{dt} = K \nabla^2 T - \rho(SAR) - bT$$

dove c è la capacità specifica del tessuto, ρ è la densità del tessuto, T è la temperatura del tessuto, K è la conduttività termica del tessuto, b è il coefficiente associato al flusso di sangue.

Differentemente da Bernardi, Hirata e colleghi trovarono [9] che l'incremento massimo di temperatura per un'onda EM incidente avente una densità di potenza di 5 mW/cm² è pari a 0,3 °C a 6 GHz. Tale risultato è comunque conforme al limite massimo di 3 °C oltre il quale si può avere la formazione di cataratte nella lente dell'occhio.

Negli ultimi anni, vista l'ormai rapida diffusione di dispositivi che sfruttano interfacce wireless e il loro intenso utilizzo nella vita quotidiana, il problema di capire quali effetti si possono avere sul corpo umano è diventato più pressante. Per questo motivo non aveva più molto senso studiare gli effetti su una singola parte del corpo, anche se era dimostrato che lì si concentrava la deposizione di energia, ma era più interessante studiare aree di esposizione più ampie. Inoltre, la moltitudine e varietà di dispositivi con tecnologia wireless implicava la necessità di studi in cui le caratteristiche del campo elettromagnetico dipendevano dalla particolare sorgente che lo generava.

Zheng Zhan Qi e colleghi dell'Università di Pechino nel loro studio [19], si sono proprio occupati di valutare il SAR in un modello di testa umana che tenesse conto di queste nuove tecnologie wireless, come auricolari e dispositivi bluetooth, che vengono utilizzati quotidianamente. Il loro studio spazia su un campo di frequenze che copre quelle utilizzate nelle reti WLAN (2,45 – 5,5 GHz) e Bluetooth (2,45 GHz), ma si concentra su quei dispositivi che si trovano a contatto con la testa, o quantomeno a poca distanza da essa. Questo comporta che il soggetto viene a trovarsi in una zona di campo vicino alla sorgente ed è quindi esposto al valore massimo della potenza emessa dal dispositivo. Anche in questo caso, lo studio è stato condotto tramite un software di simulazione e un modello della testa virtuale ricostruito al computer. Zheng Zhan Qi e colleghi dimostrarono che, all'aumentare della frequenza, il valore del SAR chiaramente aumenta ma penetra meno in profondità. Il valore massimo di SAR quindi per frequenze alte come quelle delle WLAN è più superficiale rispetto alle frequenze dei cellulari (Figura 4).

Questo risultato è importante perché testimonia come usare un'auricolare bluetooth per cellulari, anziché avvicinare il cellulare stesso all'orecchio, aiuta a prevenire dai rischi di esposizione a campi EM.

La diffusione di dispositivi wireless nella vita quotidiana ha visto estendere il suo impiego anche in ambito medico, con strumenti e apparecchiature wireless in grado di registrare parametri vitali del paziente o altro. Chiaramente, anche in questi casi occorre assicurarsi che i campi prodotti da questi dispositivi non interferiscano in qualsiasi modo con le condizioni del paziente.

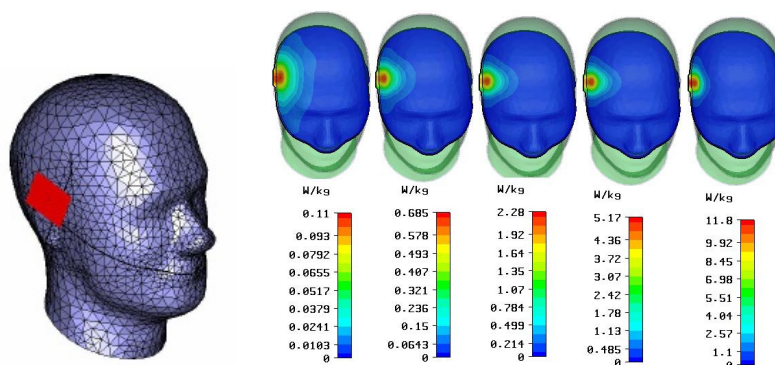


Figura 4

Variazione dell'incidenza del SAR all'aumentare della frequenza del dispositivo

Lisheng Xu e altri ricercatori [14], ad esempio, hanno analizzato gli effetti biologici di dispositivi IWD (*Ingested Wireless Device*) usati per monitorare il tratto digestivo in un modello realistico di corpo umano. Il loro studio, spinto dall'aumento dell'utilizzo di questi dispositivi per analisi endoscopiche, ha preso in considerazione il caso di una capsula ingeribile, al cui interno era presente una antenna trasmittente funzionante a frequenze comprese tra 430 MHz e 3 GHz. Si è supposto che l'antenna all'interno della capsula fosse immersa nell'aria in modo da evitare il contatto diretto con i tessuti umani, evitando quindi picchi di SAR e, nel contempo, migliorando le prestazioni di comunicazione del dispositivo con l'apparato ricevente posto all'esterno del corpo. I risultati hanno mostrato che i valori massimi di SAR e di incremento di temperatura erano localizzati nell'area vicino alla posizione del IWD. Inoltre, i valori ottenuti consentivano di affermare che tali dispositivi, con una potenza di input al massimo di 25 mW, soddisfacevano ampiamente i limiti imposti dagli standard Europei.

Oggi, tra tutti i settori in cui è possibile incontrare dispositivi Wi-Fi, sicuramente quello che riguarda l'uso di tecnologie WLAN per uso domestico o in ufficio è quello più interessante. E' perciò importante approfondire gli effetti dell'esposizione a questi tipi di campi EM e, per questo motivo, sono stati fatti sempre di più degli studi per capire le conseguenze di una prolungata esposizione, sia nel caso di sorgenti lontane, come *hotspot* o *AP wireless*, sia nel caso di campi vicini, generati dai comuni notebook e dispositivi bluetooth. Nei due casi, infatti, le differenze sono molto rilevanti.

Hietanen e i ricercatori del *Finnish Institute of Occupational Health* [8] hanno trovato che l'esposizione a dispositivi per tecnologia WLAN dipende da diversi fattori come la posizione dell'antenna trasmittente, la potenza massima trasmessa e la durata della trasmissione. Dalle loro ricerche risulta che, in un ambiente come può essere un ufficio o un appartamento, la densità di potenza è abbastanza al di sotto dei limiti consentiti di esposizione. E' risultato infatti un valore massimo di SAR di 0,2 mW/kg, che è ben al di sotto del limite di SAR medio su tutto il corpo di 0,08 W/kg, fissato dalle linee guida ICNIRP (Tabella 3).

Esposizione	SAR medio per tutto il corpo (W/kg)	SAR locale Testa e tronco (W/kg)	SAR locale Estremità (W/kg)
Persone esposte professionalmente	0,4	10	20
Popolazione in Generale	0,08	2	4

Tabella 3.
Limiti ICNIRP sui valori SAR

Questo consente di affermare che l'esposizione di un essere umano al campo generato da un Access Point WLAN operante alla frequenza di 2450 MHz è trascurabile. Nel caso, invece, di un computer portatile collegato a un AP WLAN l'antenna trasmittente si trova a pochi centimetri dall'uomo, quindi, l'esposizione è diversa e i valori di SAR registrati sono più alti e molto vicini ai limiti fissati da normative e linee guida.

Quando però si studiano gli effetti prodotti dall'esposizione prolungata a campi generati da dispositivi per reti WLAN bisogna anche tener conto dello scenario in cui si trova il soggetto. Bisogna distinguere se ci si trova in uno spazio aperto o chiuso, se ci si trova in un contesto pubblico o privato. Ci sono, infatti, dei fattori che dipendono espressamente dal contesto, come la presenza di ostacoli che assorbono o attenuano la radiazione. Ci possono essere oggetti metallici che riflettono il campo innescando fenomeni di *multipath fading* e ci sono oggetti costituiti da materiale dielettrico che invece assorbono la radiazione. Pertanto, le caratteristiche dello scenario analizzato sono molto importanti perché si possono avere sostanziali differenze nel momento in cui si vanno ad analizzare gli effetti dell'esposizione su un essere umano, a parità di caratteristiche del campo incidente. Schmid e colleghi [18] hanno studiato le conseguenze dell'esposizione a applicazioni WLAN in vari scenari di luoghi pubblici. Sono stati considerati ambienti *indoor* piccoli (come *Internet-café*) o molto grandi (aeroporti), ma anche scenari *outdoor* come un servizio di accesso wireless a Internet per zone residenziali.

L'approccio in questo caso è stato diverso dal solito. Infatti, è stata utilizzata una tecnica numerica GTD/UTD basata sulla propagazione ottica delle onde. In piccoli ambienti *indoor*, il picco massimo di densità di potenza assorbita mediamente su tutto il corpo è stato al di sotto dei 20 mW/m², che corrispondono allo 0,2% del valore di riferimento fissato dalla *European Council Recommendation 1999/519/EC*. Invece, negli ambienti *outdoor* considerati l'esposizione era parecchio al di sotto dei valori di magnitudine registrati nei casi *indoor* in conseguenza del fatto che le antenne AP sono poste molto lontane dal soggetto esposto.

Successivamente, altri studi sono stati condotti su incarico di enti pubblici in risposta alle esigenze di cittadini comuni preoccupati da queste tecnologie così invasive. In Svizzera, ad esempio, studi condotti dall'Ufficio Federale della Salute Pubblica (UFSP) hanno messo in evidenza come i valori di SAR rilevati da dispositivi *Access Point* o schede per PC si aggirino, rispettivamente, intorno ai 0,73 W/kg e 0,13 W/kg. Entrambi i valori sono ben al di sotto dei 2 W/kg (testa, corpo) previsti dalle linee guida ICNIRP.

4. Un contributo specifico

4.1 Impostazione dello studio

Qui di seguito viene presentato un contributo degli autori di questo articolo allo studio del problema, cioè una simulazione numerica.

Per effettuare la simulazione, occorre anzitutto definire lo scenario inserendo, oltre alla testa umana sulla quale valutare gli effetti, anche la sorgente del campo, ovvero un'antenna omnidirezionale operante alla frequenza voluta, e inoltre tutti gli elementi architettonici dell'ambiente *indoor* all'interno del quale si propaga il campo.

La prima soluzione considerata prevedeva solo l'ausilio del software FEM (*Finite Element Method*), attraverso il quale, sfruttando le funzionalità grafiche incluse, si realizzava prima la stanza con tutti i suoi elementi, e successivamente si inseriva il modello dell'antenna omnidirezionale e il modello della testa. Configurando opportunamente tutte le condizioni al contorno ed i parametri dielettrici dei vari elementi dello scenario, si è proceduto sfruttando il modulo RF (Radio Frequenza) del software e la risoluzione delle equazioni di Maxwell per determinare il campo elettromagnetico all'interno della stanza. Successivamente, tramite la soluzione della *bio-heat equation* [13], si è proceduto al calcolo dell'incremento di temperatura e del SAR.

Questa soluzione, però, presentava un problema legato all'utilizzo del metodo degli elementi finiti da parte del software. Infatti, al momento di generare la *mesh* (ossia il reticolo con cui si individua ogni punto dello scenario), è risultato che i singoli elementi che la compongono non possono essere qualsivoglia grandi ma, per problemi di propagazione di onde, come in questo caso, la loro dimensione dipende strettamente dalla lunghezza d'onda del campo che si propaga. Più precisamente, lavorando a una frequenza intorno ai 2,45 GHz la dimensione massima degli elementi della *mesh* non può superare la dimensione di 1,5 cm circa, altrimenti l'approssimazione che si otterrebbe sulla soluzione sarebbe tale da farne perdere il significato fisico. Tutto ciò comporta che per rappresentare l'interno volume di una singola stanza, la *mesh* dovrebbe essere composta da milioni di elementi tetraedrici. A tale proposito, va richiamato un aspetto della teoria relativa al metodo degli elementi finiti per cui, quanto più elevato è il numero degli elementi che compongono la *mesh*, tanto maggiore risulterà il numero di gradi di libertà con cui opererà il sistema. Avere un numero di gradi di libertà molto alto incide notevolmente sul carico computazionale del problema, ossia implica la necessità di lavorare con un calcolatore di elevata potenza. Il numero di gradi di libertà del problema con questo primo approccio è risultato essere molto elevato (quasi 2 milioni); ciò ha reso praticamente impossibile la sua risoluzione con i calcolatori a nostra disposizione.

Per risolvere questo problema, l'idea è stata quella di ridurre l'area di studio da analizzare mediante FEM ad un volume di dimensioni ridotte intorno alla testa e sfruttare un altro software per simulare tutto ciò che accade al suo esterno. L'applicabilità di tale approccio, trova fondamento dal teorema di equivalenza nella teoria dei campi elettromagnetici [5].

In particolare, per lo studio degli effetti dei campi EM (analizzati mediante SAR e temperatura) su una testa umana, trattando scenari differenti ma il più possibile vicini alla realtà (Figura 5) e dovendo ridurre il carico computazionale, si è optato per la riproduzione degli scenari *indoor* mediante software basati sulla teoria del Ray Tracing [6;17]. Al fine di ottenere i valori di campo EM, successivamente impiegati come sorgente nel seguente passo di analisi FEM in ambiente multi-fisico, è stato importante definire il numero di riflessioni, rifrazioni e trasmissioni che i vari raggi, che partivano dal trasmettitore, potevano subire interagendo con gli elementi dello scenario.

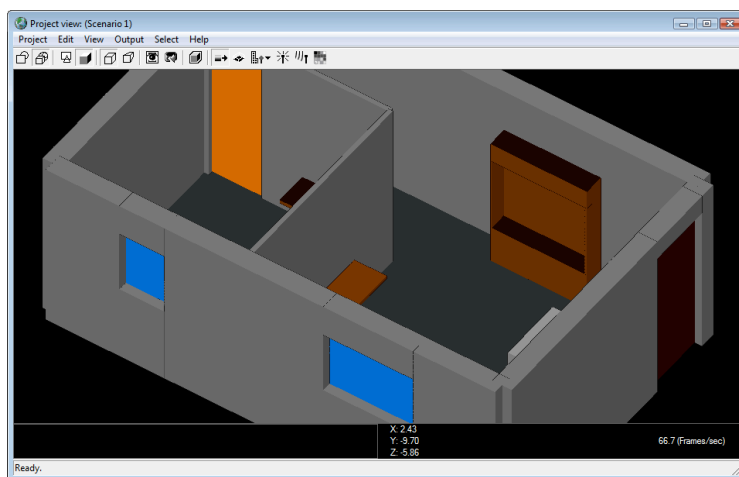


Figura 5
Esempio di geometria per la simulazione ambientale (stanza)

L'implementazione software mediante *Ray Tracing* ha tenuto conto dell'inserimento di parametri caratteristici di antenne commerciali (sia unidirezionali che omnidirezionali). I valori di campo sono stati determinati andando a considerare dei ricevitori 'fittizi', delimitando una porzione volumetrica dello spazio che nella successiva fase includerà la testa umana (Figura 6).

Successivamente, i valori di campo EM ottenuti dalla precedente analisi, sono stati inseriti come valori di input nel software basato su metodologia FEM: in questo software, per costruire il modello con cui effettuare le simulazioni, si è partiti da un modello di testa umana realizzata in CAD. La geometria di tale testa è la stessa geometria (*SAM Phantom*) utilizzata da IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*), IEC (*International Electrotechnical Commission*) e CENELEC (*Comitato europeo di normalizzazione elettrotecnica*) nei loro standard per le misurazioni del SAR [3;4;10;11,12]. La geometria originale è stata creata da una successione di immagini di risonanza magnetica (MRI) di una testa umana; tali immagini contengono 109 slice, ciascuna con 256x256 voxel. La variazione dei parametri di permittività dielettrica, conducibilità e tasso di perfusione nel modello, sono ottenuti come semplice funzione della variazione del punto interno alla testa.

La Figura 7 mostra il modello usato per la simulazione.

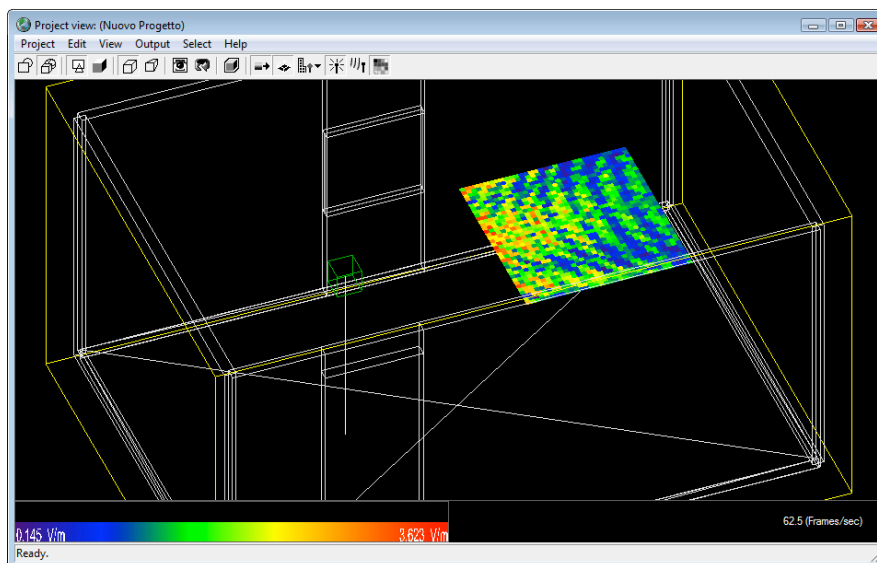


Figura 6

. Plot della componente (z) del campo EM e porzione volumetrica di interesse su cui sono stati prelevati i valori di campo EM per la successiva analisi

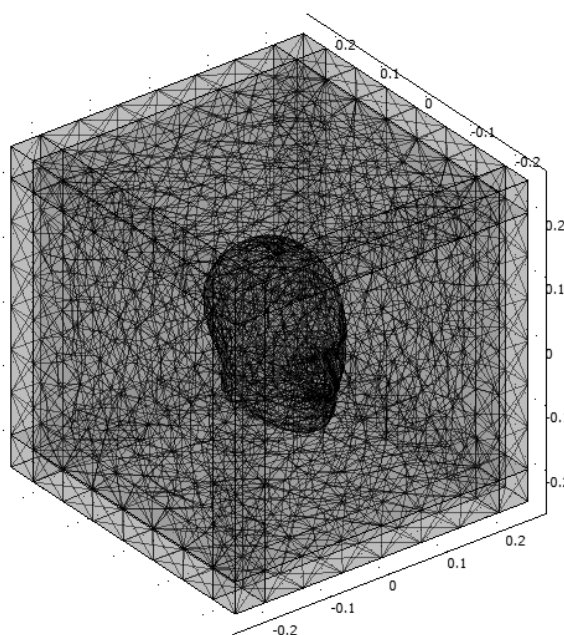


Figura 7

Implementazione del modello e definizione del volume di interesse.

4.2. Risultati dello studio

Sono state condotte numerose simulazioni variando via via diversi parametri: altezza di interazione tra antenna e testa umana; scenario di interazione (diversificazione ambienti *indoor*); tipologia di antenna. In questo paragrafo verranno illustrati, a titolo esemplificativo, alcuni dei principali risultati, con grafici riassuntivi relativi ai valori di SAR e temperatura investigati. (figure da 8 a 13).

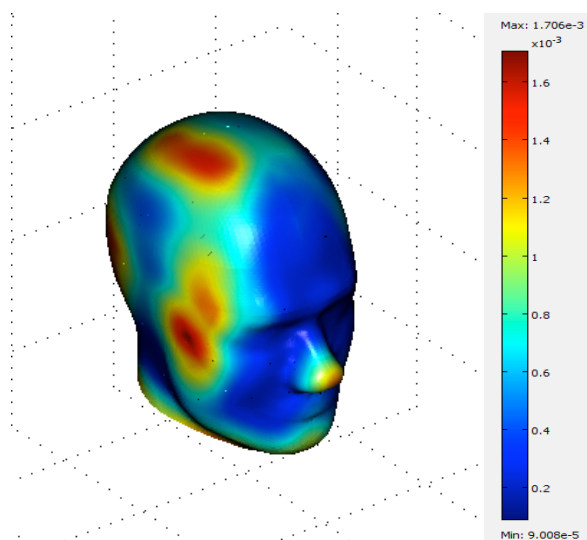


Figura 8

Grafico dell'incremento della temperatura sulla superficie della testa.

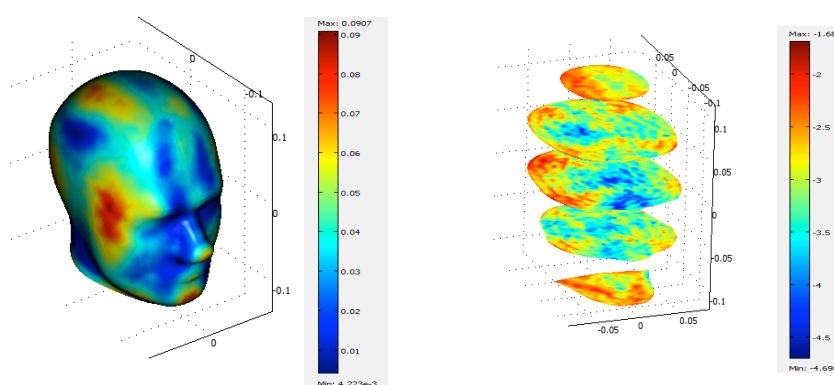


Figura 9

*I) (a sinistra): Componente tangente del campo magnetico sulla testa (a 40 cm)
II) (a destra) Distribuzione del SAR (a 40 cm)*

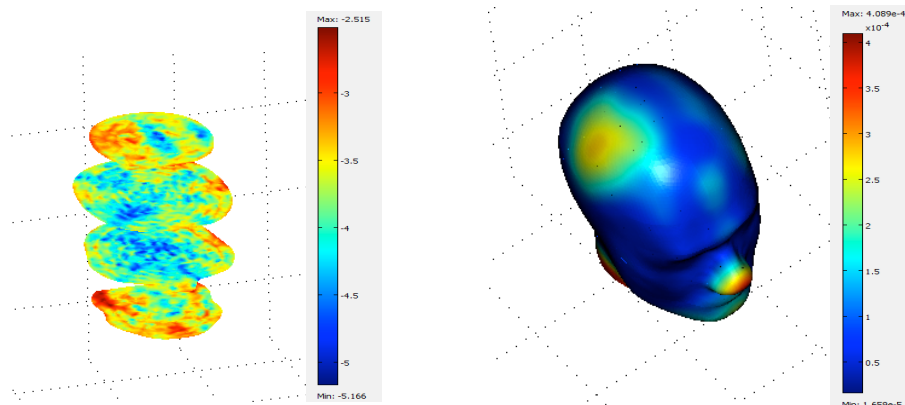


Figura 10
 I) Grafico del SAR (a 2 m)
 II) Incremento di temperatura (a 2 m)

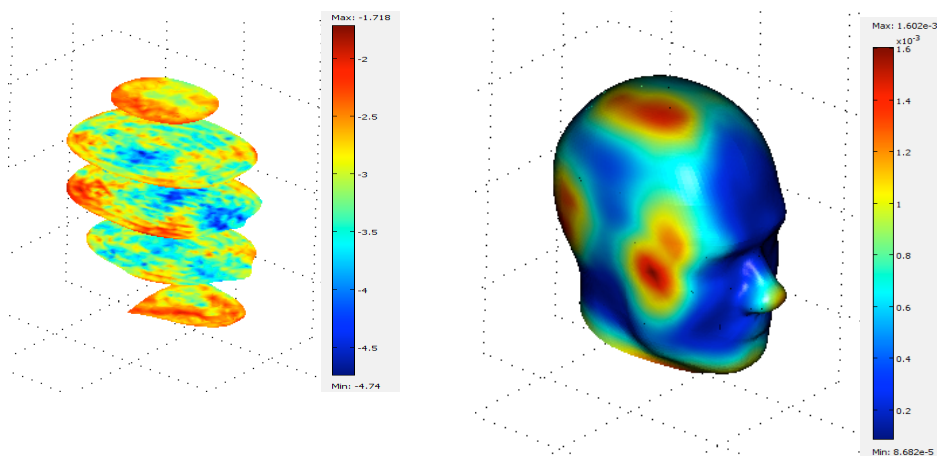


Figura 11
 I) Grafico del SAR (a 40 cm, con solo raggio diretto)
 II) Incremento di temperatura (a 40 cm, con solo raggio diretto)

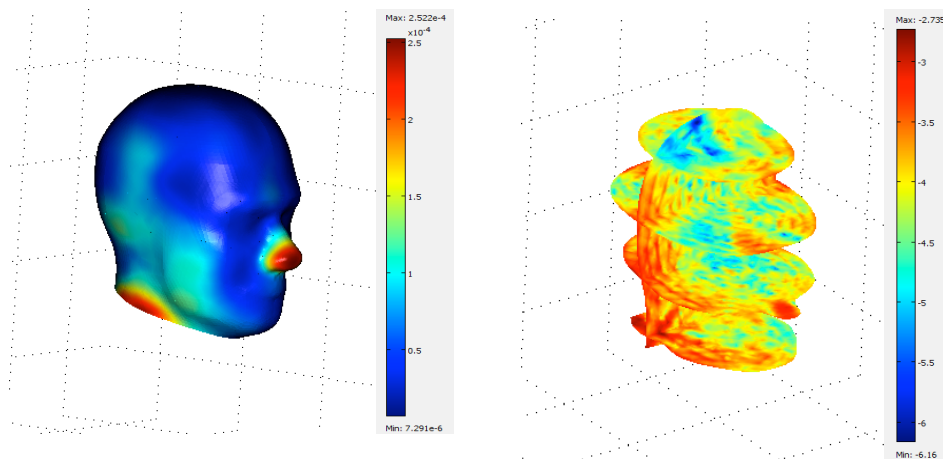


Figura 12

- I) Incremento di temperatura (a 1,5 m, dal basso)*
II) Grafico del SAR (a 1,5 m, dal basso)

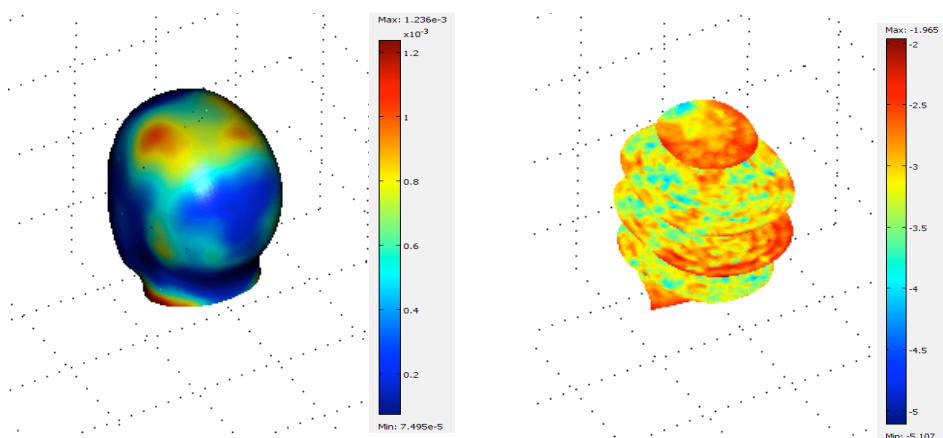


Figura 13

- I) Incremento di temperatura (antenna dietro al testa)*
II) Grafico del SAR (antenna dietro la testa)

Di seguito sono presentati dei grafici riassuntivi degli andamenti di SAR e temperatura al variare delle soluzioni analizzate (Figure da 14 a 17).

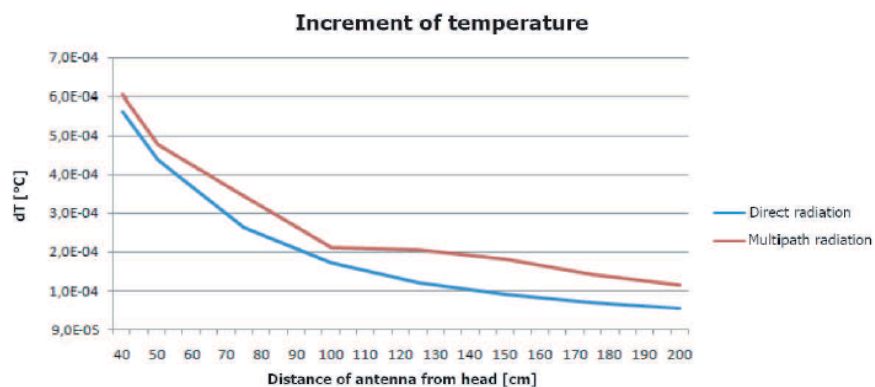


Figura 14

Variazione di temperatura in funzione della distanza tra antenna e testa umana.

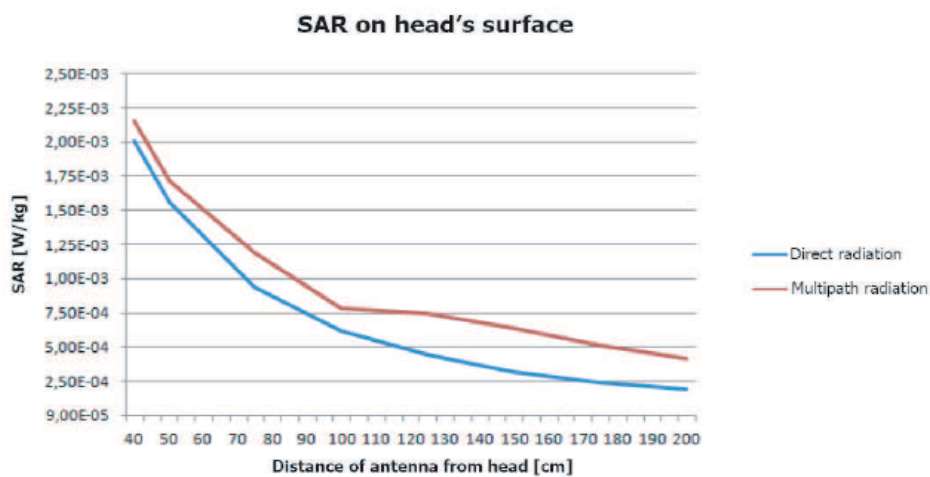


Figura 15

Variazione del SAR in funzione della distanza tra antenna e testa umana.

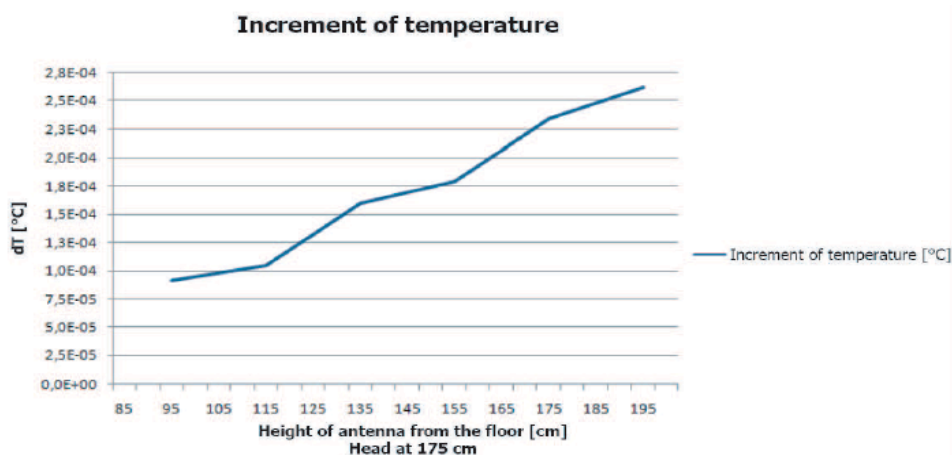


Figura 16

Variazione di temperatura in funzione della variazione di altezza della sorgente (antenna).

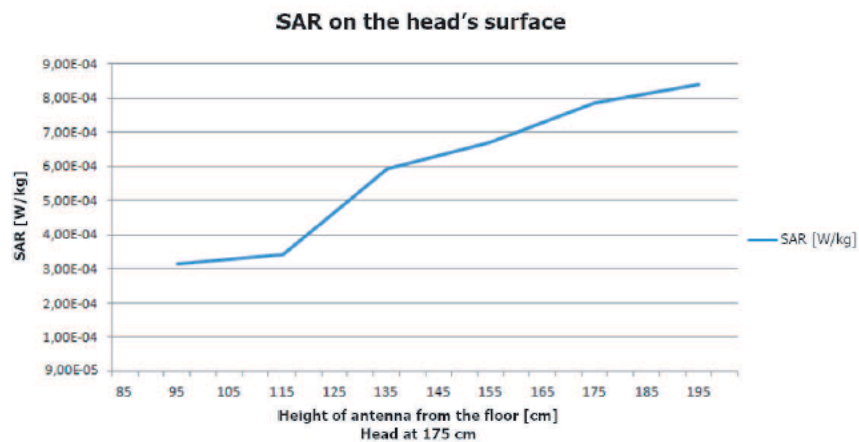


Figura 17
Variazione di SAR in funzione della variazione di altezza della sorgente (antenna).

Dopo aver analizzato la situazione al variare di parametri come la distanza e l'altezza, si è studiato l'effetto della presenza di ostacoli, come pareti di vario spessore tra l'antenna e la testa. Nel primo caso esaminato, si è realizzato uno scenario costituito da due stanze separate da un muro spesso circa 7 cm e costituito dello stesso materiale che compone i muri più grossi esterni. L'antenna è stata posta in una stanza, mentre la testa in un'altra (Figure 18 e 19).

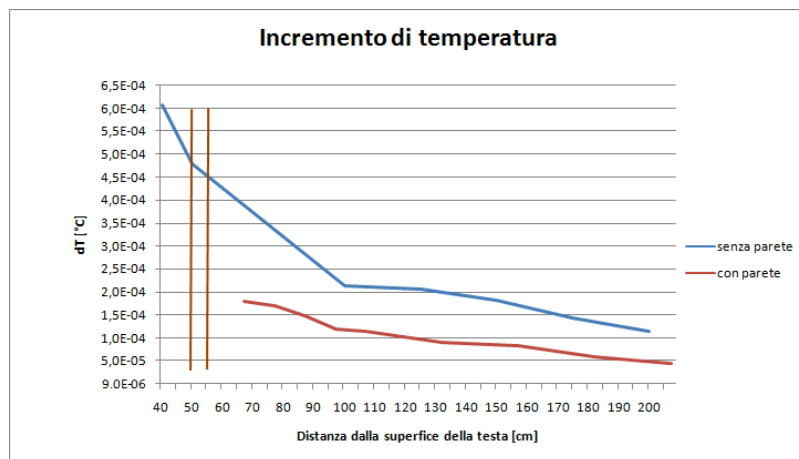


Figura 18
Confronto tra gli incrementi di temperatura sul lato destro della testa in presenza e assenza di una parete di 7 cm di spessore.

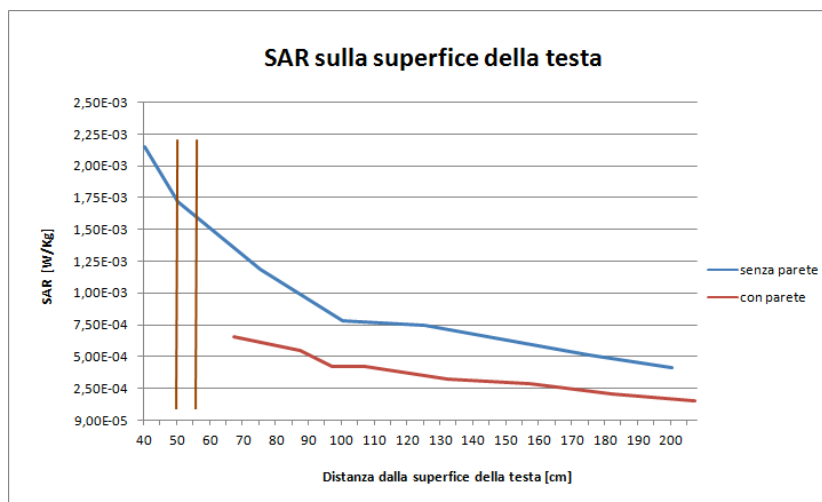


Figura 19
Confronto tra i valori di SAR sulla superficie della testa in presenza e assenza di una parete di 7 cm di spessore.

4.3. Analisi dei risultati

Come era lecito aspettarsi, sia i valori di temperatura che quelli di SAR subiscono decrementi all'aumentare della distanza e sono strettamente legati all'interazione dei raggi riflessi del campo EM propagato. In particolare, si registra un decremento di $5 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}$ per la temperatura e di $17,5 \cdot 10^{-4} \text{ W/kg}$ per il SAR (Figure 14 e 15). Le Figure 16 e 17 mostrano come i valori di temperatura e SAR aumentano considerando antenne posizionate a livello del pavimento per avvicinarsi verso il valore di altezza in cui risulta posizionata la testa. Le figure 18 e 19 mostrano invece come la presenza di una parete attenui il valore dei parametri di interesse; in particolare si registrano un decremento di $4,5 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}$ per la temperatura e di $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ W/kg}$ per il SAR, mostrando quindi l'effetto assorbente della parete interposta tra antenna e testa umana. Dovuta la segnalazione per cui i valori ottenuti in fase di simulazione rientrano nei valori imposti dalle normative vigenti in materia.

Occorre, infine, evidenziare come, considerando antenne direttive, i picchi dei valori di temperatura e SAR risultano posizionati in corrispondenza dell'asse di direttività massima. Per tali casi, i valori rilevati risultano superiori rispetto al caso di antenne omni-direzionali, concentrandosi nelle aree di esposizione diretta.

5. “Mitigazione” degli effetti

Nei paragrafi precedenti è stato illustrato come il campo elettromagnetico determinato ed utilizzato per le trasmissioni Wi-Fi costituisca solo una frazione dello spettro elettromagnetico che produce radiazioni non ionizzanti. Le preoccupazioni correlate agli effetti sanitari del campo elettromagnetico diffuso per tale tecnologia generano diversi interrogativi. Ci si domanda se i campi elettromagnetici siano nocivi, o possano in prospettiva produrre danni alla salute; ci si domanda quale sia l'intensità di campo, ovvero la distanza dagli apparati, che consenta di considerare nullo o inesistente tale pericolo.

Non vi sono risposte univoche o completamente soddisfacenti per tali problematiche. Molti sono i fattori che influenzano il modo in cui l'opinione pubblica percepisce una fonte di rischio ed è disposta a tollerarlo: la familiarità con il rischio, l'incertezza scientifica, l'assunzione volontaria del rischio e la possibilità di controllarlo personalmente, i possibili effetti sull'infanzia e sulle future generazioni, la localizzazione del rischio in tempi e spazi specifici e la probabilità di essere personalmente coinvolti, la fiducia nelle istituzioni che spinge a credere o meno ai dati resi noti, l'irreversibilità degli effetti e la copertura del tema da parte dei media.

Le strategie di sviluppo a breve-medio termine delle tecnologie di trasmissione wireless sono definitivamente orientate dalla necessità di supportare notevoli masse di dati puntando sempre più alla fornitura di massa integrando ad esempio le funzioni del telefono con quelle del computer, essendo la rete Internet ormai la grande madre di tutte le comunicazioni.

Gli interventi di “mitigazione” possibili per l'utente, riguardano, in maniera non esaustiva, l'accortezza di utilizzare sempre prodotti certificati CE, che garantisce un controllo circa emissioni, progettazione e dimensione degli apparati.

Un altro processo è la riduzione dei campi mediante adeguate schermature (*shielding*) delle apparecchiature elettroniche. In sostanza, si tratta di bloccare il campo EM con barriere costituite da materiali conduttori o magnetici. Tipicamente tali barriere vengono poste nelle immediate vicinanze dell'apparecchiatura più sensibile in modo da isolarla il più possibile dall'ambiente esterno. Questo approccio rappresenta un rimedio particolarmente costoso dei problemi di compatibilità elettromagnetica. Come noto, l'idea su cui si basa la schermatura è la gabbia di Faraday, cioè un involucro di materiale conduttore in grado di isolare un volume al suo interno da qualsiasi campo elettromagnetico, in accordo col teorema di Gauss. Tale barriera svolge una duplice funzione: riduce le emissioni di un dispositivo elettrico o elettronico (compatibilità) e aumenta l'immunità. Allo scopo, occorre affrontare in modo adeguato lo studio relativo ai materiali dello schermo e agli spessori occorrenti.

L'azione schermante è fortemente influenzata dal materiale utilizzato. È sempre possibile selezionare il tipo di materiale a seconda dell'effetto schermante che si vuole ottenere, ma in generale, per problemi di costo, peso e funzionalità si è costretti a compromessi che portano, in genere, ad una riduzione dell'efficacia dello schermo.

Va inoltre considerato che uno schermo risulta essere efficace se continuo. Spesso però discontinuità nel materiale sono inevitabili, in quanto,



generalmente, la circuiteria interna di un dispositivo richiede connessioni con l'esterno per vari motivi: l'alimentazione, il collegamento ad altri dispositivi o altro ancora. Tutte queste funzioni richiedono delle aperture nello schermo, attraverso le quali i campi esterni possono entrare (e creare problemi di immunità) oppure permettono a campi interni di fuoriuscire (e creare problemi di compatibilità). La presenza di un'apertura porta ad una riduzione notevole dell'effetto schermante complessivo. Tale problema può essere risolto, almeno in parte, attraverso l'applicazione di *gasket*, ossia di sigilli di materiale conduttivo e deformabile che, oltre a riempire le aperture o fessure presenti in uno schermo, stabiliscono una continuità elettrica tra le superfici conduttive che costituiscono lo schermo stesso. Negli ultimi anni, l'uso dei *gasket* si è evoluto da un uso empirico ad una scelta ragionata in fase di progettazione dei sistemi e ne esistono ormai vari tipi a seconda del campo di applicazione.

6. Conclusioni

Sono stati analizzati gli effetti dei campi elettromagnetici generati dai comuni dispositivi Wi-Fi come *Access Point* e *Hotspot wireless*. Gli aspetti principali su cui si è focalizzata l'attenzione sono stati il SAR (*Specific Absorption Rate*) e l'incremento di temperatura. L'analisi del SAR per dispositivi che irradiano un campo EM è una pratica abbastanza comune. Come si è visto, gli studi condotti in merito hanno dimostrato che le preoccupazioni dell'utente comune riguardo queste tecnologie non trovano fondamento.

È infatti lecito affermare che il carico di radiazioni generato dalle reti attuali è relativamente basso, nettamente al di sotto dei valori limite fissati dalle normative internazionali. In base allo stato attuale delle conoscenze e alle misurazioni disponibili, le radiazioni ad alta frequenza generate dalle reti wireless risultano troppo deboli per produrre effetti acuti sulla salute, dimostrabili con un aumento della temperatura per assorbimento.

Uno studio specifico svolto dagli autori ha messo in luce un aspetto che in generale non viene tenuto in considerazione, ovvero quanto in profondità penetra la radiazione. Questo dato può risultare utile nel momento in cui si vuole analizzare la potenza della radiazione assorbita dai vari tessuti scendendo in profondità nel cervello. All'analisi del SAR si è affiancato lo studio dell'incremento di temperatura sulla superficie del cervello per capire come l'assorbimento della radiazione interessi le varie zone dello scalpo. Si è notato che le zone in cui il campo magnetico raggiunge i valori più alti sono quelli in cui si registra il massimo incremento di temperatura, ed è proprio in tali punti che il grafico del SAR ha evidenziato una maggiore penetrazione della radiazione. Dai valori ottenuti, è risultato che, anche in questo caso, non vi è alcun rischio per la salute umana. Le temperature misurate, registrano un incremento massimo di appena 0,002 °C nelle zone di esposizione diretta, in particolare nella testa e nel collo dove i tessuti sono più molli, a differenza delle ossa del cranio che assorbono la maggior parte della radiazione. Tali valori sono ben al di sotto della soglia dei 0,5°C, oltre il quale si può definire come termico l'effetto della radiazione sui tessuti umani e molto sotto 1 °C, oltre il quale si possono verificare danni irreversibili ai tessuti, soprattutto per lunghi periodi di esposizione.



Tra i parametri che maggiormente influenzano gli effetti della radiazione sulla testa, la distanza risulta essere un parametro discriminante. Anche altri fattori, però, come le caratteristiche dell'antenna, possono risultare rilevanti. E' stato anche evidenziato come gli oggetti all'interno della stanza possano influenzare la radiazione incidente sulla testa, soprattutto se costituiti da materiali riflettenti.

Va infine detto che, benché le radiazioni dei singoli apparecchi wireless siano relativamente deboli, in futuro le radiazioni locali potrebbero aumentare per diversi motivi: maggiore densità di Access Point negli uffici, uso di Access Point vicino alle postazioni di lavoro (per esempio, apparecchi da tavolo), maggiore uso di laptop radio-collegati sul lavoro e nel privato e infine utilizzazione di standard con velocità, portate e potenze di trasmissione superiori. È pertanto opportuno adottare misure precauzionali, visto il rapido sviluppo tecnologico di queste apparecchiature, utilizzando prodotti certificati CE, schermature e gasket, per prevenire possibili effetti a lungo termine che sono, ad oggi, in fase di approfondimento.

Riquadro 1 – Cause microscopiche dell'incremento di temperatura

E' interessante capire come l'esposizione alle onde EM possa causare un incremento di temperatura. È stato dimostrato che applicando un segnale EM, una generica molecola tende a seguire la variazione di direzione del campo EM ed è quindi obbligata a muoversi in maniera non casuale. Questo comportamento è caratteristico della molecola solo fino a determinate frequenze; ad una certa frequenza si avrà, infatti, una situazione nella quale alcune molecole riusciranno ancora a seguire le variazioni del campo ed altre no. Si determinerà, perciò, un fenomeno di attrito tra le molecole ferme e le molecole in movimento; le particelle che si muovono prendono energia dall'esterno e la cedono alle particelle ferme e, se il sistema non cede energia all'ambiente circostante, si ha un aumento dell'energia dissipata con un aumento globale della temperatura. Questo costituisce proprio il legame tra l'azione fisica interna e l'effetto termico fisico esterno. Ovviamente il tasso di deposizione di energia all'interno del sistema, sarà funzione delle caratteristiche del materiale, oltre che del segnale incidente e delle modalità di interazione.

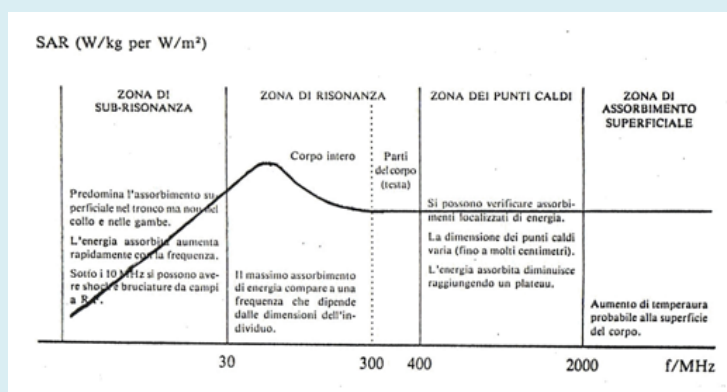


Figura 3
Andamento del SAR al variare della frequenza

Dal punto di vista dell'assorbimento di energia (Figura 3) da parte del corpo umano, i campi EM possono essere suddivisi in quattro intervalli di frequenza [1]:

- frequenze da circa 100 kHz a circa 20 MHz, per le quali l'assorbimento nel tronco diminuisce rapidamente al decrescere della frequenza, mentre assorbimenti significativi possono prodursi nel collo e nelle gambe;
- frequenze nell'intervallo tra circa 20 MHz e 300 MHz, per le quali si può presentare un assorbimento relativamente alto nel corpo intero, ed uno ancora più elevato se si considerano gli effetti di risonanza in singole parti del corpo (ad esempio la testa);
- frequenze nell'intervallo da circa 300 MHz a qualche GHz, in corrispondenza delle quali si verifica un significativo assorbimento locale non uniforme;
- frequenze superiori a circa 10 GHz, per le quali l'assorbimento di energia ha luogo soprattutto sulla superficie del corpo.

Bibliografia

- [1] Bernardi P., Cavagnaro M., Pisa S., *Assessment of the potential risk for humans exposed to millimeter-wave wireless LANs: The power absorbed in the eye*, Wireless Networks, Vol. 3, No. 6, 511-517, 1997.
- [2] Bernardi P, Cavagnaro M, Pisa S, Piuze E., *SAR Distribution and Temperature Increase in an Anatomical Model of the Human Eye Exposed to the Field Radiated by the User Antenna in a Wireless LAN*, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 46, no. 12, pp. 2074-2082, 1998
- [3] CENELEC, *Basic Standard for the Measurement of Specific Absorption Rate Related to Human Exposure to Electromagnetic Fields From Mobile Phones (300 MHz-3 GHz)*, CENELEC EN 50361: 2001, 2001.
- [4] ECC Electronics Communications Committee within the European Conference Postal and Telecommunications Administrations. *Measuring Non-ionizing Electromagnetic Radiation (9 kHz-300 GHz)*, 2003.
- [5] Franceschetti G., Campi Elettromagnetici, Boringhieri, Italy, 1983
- [6] Glassner A., *An Introduction to Ray Tracing*, Academic Press, New York, NY, USA, 1989.
- [7] Guy W.A., Lin J.C., Kramar P.O., Emery A.F., *Effect of 2450-MHz Radiation on the Rabbit Eye*, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. MTT-23, no. 6, pp.492-298, 1975
- [8] Hietanen M., Alanko T., *Occupational exposure related to radiofrequency fields from Wireless communication systems*, Finnish Institute of Occupational Health, Department of Physics
- [9] Hirata A., Matsuyama S. and Shiozawa T., *Temperature Rises in the Human Eye Exposed to EM Waves in the Frequency Range 0.6-6 GHz*, IEEE Transaction on Electromagnetic Compatibility, vol. 42, no. 4, pp. 386-393, 2000
- [10] IEC, *Human Exposure to Radio Frequency Fields From Handheld and Body-Mounted Wireless Communication Devices-Human Models, Instrumentation and Procedures, Part 1: Procedure to Determine the Specific Absorption Rate (SAR) for Handheld Devices Used in Close Proximity to the Ear (Frequency Range of 300MHz to 3 GHz)*, IEC 62209 Part 1, 2005.
- [11] IEEE, *Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head From Wireless Communications Devices: Measurement Techniques*, IEEE Standard 1528-2003, 2003.



[12] ICRUM, *International Commission on Radiation Units and Measurements, Radiation quantities and units*, ICRU Report 33 (Bethesda, MD: ICRU), 1980.

[13] Lienhard J., *A Heat Transfer Textbook*. Lexington, MA: Phlogiston, 2005.

[14] [Lisheng Xu, Meng M.Q.-H., Ren H., Chan Y., *Radiation Characteristics of Ingested Wireless Device at Frequencies from 430 MHz to 3 GHz*, 30th Annual International IEEE EMBS Conference Vancouver, British Columbia, Canada, August 20-24, 2008

[15] Mariscotti, A., Santini, M., *Campi elettromagnetici: definizioni, proprietà, esposizione delle persone, metodi di misura*, Euroacademy, 2002

[16] Pennes H.H., *Analysis of tissue and arterial blood temperature in resting forearm*, Journal of. Appl. Physiol., vol. 1, pp. 93–122, 1948

[17] Shirley P., Morley K.R., *Realistic Ray Tracing*, 2nd Edition, A. K. Peters, New Jersey, USA, 2001.

[18] Schmid G., Preiner P., Lager D., Überbacher R. and Georg R., *Exposure of the general public due to wireless Lan applications in public places*, Radiation Protection Dosimetry Advance Access, 2007

[19] Zheng Zhan Qi, Zhang Jin ling, Lv Ying hua and Yang Jin sheng, *Compare of Human Head Model SAR about Different Frequency Radiation in BAN*, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China, 2008



Biografie

Matteo Cacciola (1978). Assegnista di Ricerca post-dottorato presso l'Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria. Già laureato in Ingegneria Elettronica (2003) secondo il previgente ordinamento e Dottore di Ricerca (2008) in Ingegneria Informatica, Biomedica e delle Telecomunicazioni presso la "Mediterranea", ha concentrato la propria attività di ricerca nell'ambito del Soft Computing applicato alla regolarizzazione di problemi inversi di tipo elettrico e magnetico. È co-autore di circa 100 articoli fra capitoli di libro, riviste e convegni nazionali/internazionali, nonché depositario di una richiesta di brevetto nazionale. Ha in passato ricevuto diversi premi e riconoscimenti scientifici.
Email: matteo.cacciola@unirc.it

Giuseppe Megali System Engineer presso AnsaldoSTS, Società del gruppo Finmeccanica. Ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in "Ingegneria Informatica, Biomedica e delle Telecomunicazioni" (2011), dopo aver conseguito la laurea specialistica in Ingegneria Elettronica (2007), entrambi presso l'Università Mediterranea di Reggio Calabria. È autore/co-autore di oltre 50 pubblicazioni su capitoli di libro e riviste internazionali, atti di congressi nazionali/internazionali e di un brevetto nazionale. Ha in passato ricevuto diversi premi e riconoscimenti scientifici nazionali e internazionali: Best ENNS Poster Award 2008; vincitore del Premio Anassilaos Giovani 2010; inserito nell'edizione 2012 del Who's Who in the World; vincitore Premio su Computer Ethics ETIC 2011 (AICA&Rotary International); inserito nella rivista Mondo Digitale (n°42-giugno 2012); inserito nell'edizione 2012 del '2000 Outstanding Scientists of the 21st Century' International Biographical Center of Cambridge.
Email: giuseppe.megali@unirc.it

Autori in Wikipedia

Un concorso promosso da AICA con Wikimedia Italia e con la rete Ellis.

Pierfranco Ravotto

Il 26 novembre si è svolto, a Milano presso il Palazzo della FAST, l'incontro "Autori in Wikipedia" nel corso del quale sono stati premiati i vincitori del concorso per le scuole lombarde 2011/2012. In Appendice l'elenco dei vincitori e alcune immagini della premiazione. Con l'occasione è stata lanciata la nuova edizione 2012/2013.

L'evento dello scorso anno era stato promosso da Wikimedia Italia insieme con la sezione lombarda dell'ANSAS (ex IRRE Lombardia). La sezione milanese di AICA ha dato volentieri la propria disponibilità per organizzare la premiazione e per tenere in vita un'iniziativa che ha coinvolto lo scorso anno numerose scuole lombarde e un totale di 16 classi.

Wikipedia, come dichiarato in home page¹, *"è un'enciclopedia online, collaborativa e gratuita. Disponibile in oltre 280 lingue, Wikipedia affronta sia gli argomenti tipici delle enciclopedie tradizionali sia quelli presenti in almanacchi, dizionari geografici e pubblicazioni specialistiche.*

Wikipedia è liberamente modificabile: chiunque può contribuire alle voci esistenti o crearne di nuove. Ogni contenuto è pubblicato sotto licenza Creative Commons CC BY-SA e può pertanto essere copiato e riutilizzato adottando la medesima licenza".

Wikimedia (con la "m") Foundation è la fondazione internazionale, *non profit*, che gestisce diversi progetti tra cui Wikipedia. Mentre i contenuti di Wikipedia - nelle varie versioni linguistiche - sono prodotti dalla comunità di utenti, Wikimedia ne gestisce i server e a questo - e al sostegno degli altri progetti: Commons, Wikiquote, Wikibooks, - destina le donazioni che riceve. Wikimedia Italia è la corrispondente ufficiale della Wikimedia Foundation nel nostro paese.

Il concorso "Autori in Wikipedia", promosso da Wikimedia, si propone di far partecipare le scuole ed i singoli studenti alla comunità Wikipedia facendo loro conoscere cosa significa collaborare alla produzione dell'enciclopedia libera. Per il 2012-2013 il concorso è "doppio": uno rivolto agli studenti delle scuole secondarie di II grado della Lombardia, l'altro a quelle del Veneto. I docenti devono iscrivere la classe, poi ogni studente deve registrarsi personalmente.

¹ http://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale (8 gennaio 2013).

Le classi, o gruppi di studenti, o anche studenti singoli, sceglieranno una voce di cui occuparsi: può essere una voce **nuova**, una voce **migliorata** (c'è un elenco di voci suggerite per il miglioramento) o una voce **tradotta** da un'altra lingua in italiano.

Una giuria stilerà le tre graduatorie.

Come indicato nel depliant dell'iniziativa (figura 1), scrivere una voce di Wikipedia è un'attività complessa. Occorre individuare una voce che abbia carattere di enciclopedicità, scegliere i contenuti da presentare, scriverli rispettando il *format* di Wikipedia ed il diritto d'autore, indicare le fonti, adottare – rispetto a temi controversi – un atteggiamento “neutrale” ... e si deve interagire socialmente (esperti wikipediani sono a disposizione per fornire aiuto).

Si tratta dunque di un'iniziativa che se è utile a Wikipedia per farsi conoscere in modo non superficiale, è utilissima alle scuole in una logica di didattica delle competenze.



Figura 1
Depliant del concorso 2012-13 in Lombardia

E' in questa logica e con particolare riferimento alla competenza digitale che AICA sostiene l'iniziativa.

Come noto la competenza digitale è una delle otto competenze indicate nella "Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente" (2005).

In tale Raccomandazione la competenza è definita come *"una combinazione di conoscenza, abilità e attitudini"*. Altrove² si dice: *"La competenza è una dimostrata abilità di applicare conoscenza, abilità e attitudini per raggiungere risultati osservabili"*. La competenza è dunque una combinazione di tre elementi: conoscenze (*knowledge*), abilità (*skills*) e attitudini (*attitudes*); ma è una combinazione nell'azione concreta, sul campo, per produrre risultati. La scuola dovrebbe, quindi, preoccuparsi sia dei singoli elementi – conoscenze, abilità e attitudini – sia del metterli in azione in contesti concreti. (Si veda, nel Riquadro 1, come la Raccomandazione descrive la competenza digitale e le "conoscenze, abilità e attitudini essenziali legate a tale competenza").

Riquadro 1

Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente (2005)

Competenza digitale	La competenza digitale consiste nel saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell'informazione (TSI) per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione. Essa è supportata da abilità di base nelle TIC: l'uso del computer per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni nonché per comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet.
Conoscenze	La competenza digitale presuppone una salda consapevolezza e conoscenza della natura, del ruolo e delle opportunità delle TSI nel quotidiano: nella vita personale e sociale come anche al lavoro. In ciò rientrano le principali applicazioni informatiche come trattamento di testi, fogli elettronici, basi di dati, memorizzazione e gestione delle informazioni oltre a una consapevolezza delle opportunità offerte da Internet e dalla comunicazione tramite i media elettronici (e-mail, network tools) per il tempo libero, la condivisione di informazioni e le reti collaborative, l'apprendimento e la ricerca. Le persone dovrebbero anche essere consapevoli di come le TSI possono coadiuvare la creatività e l'innovazione e rendersi conto delle problematiche legate alla validità e affidabilità delle informazioni disponibili e ai principi etici che si pongono nell'uso interattivo delle TSI.
Abilità	Le abilità necessarie comprendono: la capacità di cercare, raccogliere e trattare le informazioni e di usarle in modo critico e sistematico, accertandone la pertinenza e distinguendo il reale dal virtuale pur riconoscendone le correlazioni. Le persone dovrebbero anche essere capaci di usare strumenti per produrre, presentare e comprendere informazioni complesse ed essere in grado di accedere ai servizi basati su Internet, farvi ricerche e usarli; esse dovrebbero anche essere capaci di usare le TSI a sostegno del pensiero critico, della creatività e dell'innovazione.
Attitudini	L'uso delle TSI comporta un'attitudine critica e riflessiva nei confronti delle informazioni disponibili e un uso responsabile dei media interattivi; anche un interesse a impegnarsi in comunità e reti a fini culturali, sociali e/o professionali serve a rafforzare tale competenza.

² European e-Competence Framework (e-CF).

Come si può notare **le conoscenze e le abilità** indicate sono sostanzialmente quelle corrispondenti alla certificazione ECDL core, ed è per questo che tale certificazione – promossa da CEPIS e gestita in Italia da AICA – si è rivelata di grande valore: perché certifica il possesso delle conoscenze e delle abilità (il termine inglese “skills” è forse più pregnante di quello usato nella traduzione italiana) che costituiscono la base della competenza digitale.

Ma la competenza deriva dalla combinazione delle conoscenze e delle abilità con **le attitudini**. Su questo termine è forse opportuna qualche precisazione, perché con attitudini spesso si intendono quelle “naturali”. Queste ultime, in inglese, sono indicate con il termine “*aptitudes*”, mentre nella Raccomandazione si usa il termine “*attitudes*” che potrebbe essere tradotto anche con “atteggiamenti”. EQF³ dà una definizione di competenza simile a quelle citate più sopra – “*è la comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale*” – ma al posto di “attitudini” usa una formula più complessa: capacità personali, sociali e/o metodologiche. Parliamo dunque di attitudini/atteggiamenti che possono e debbono essere oggetto dell’educazione. Queste attitudini sono, secondo e-CF, il “collante” che tiene insieme conoscenze e abilità. Quali sono le attitudini che, secondo la Raccomandazione, tengono insieme le conoscenze e le abilità (certificabili dall’ECDL) realizzando la competenza digitale⁴? Queste:

- *un'attitudine critica e riflessiva nei confronti delle informazioni disponibili,*
- *un uso responsabile dei media interattivi,*
- *un interesse a impegnarsi in comunità e reti.*

Proporre gli studenti di partecipare all’iniziativa “Autori in Wikipedia” li porta a sviluppare proprio queste attitudini!

La **competenza** è il saper combinare, in contesti concreti, conoscenze, abilità e attitudini. Questo richiede alla scuola di non limitarsi a lavorare, separatamente, su tali tre componenti, ma anche di proporre agli studenti contesti concreti in cui esercitarli e svilupparli.

Ecco il valore di iniziative quali “Autori in Wikipedia”. Proporre agli studenti di lavorare a una voce di Wikipedia significa proporre loro di operare in un contesto concretissimo: quello dell’enciclopedia più consultata al mondo! Di produrre contenuti che saranno letti e utilizzati da chissà quante persone. Di farlo interagendo con una comunità e con le sue regole.

Significa lavorare allo sviluppo della competenza digitale dei propri studenti, ma non solo. In primo luogo sono in gioco competenze relative alla scrittura e alla ricerca delle informazioni: non a caso i docenti che hanno iscritto le proprie classi al concorso dell’anno scorso erano prevalentemente insegnanti di Lettere.

³ European Qualification Framework.

⁴ AICA, in collaborazione con il Laboratorio Tecnologie Educative dell’Università di Firenze diretto da Antonio Calvani, offre da qualche mese un modulo aggiuntivo all’ECDL, DCA, che va a certificare proprio le attitudini – tecnologiche, cognitive ed etiche – connesse alla competenza digitale. Chi supera, insieme agli altri moduli ECDL, anche questo ottiene la certificazione “ECDL Smart”. Si veda su Bricks [“ECDL + DCA = ECDL Smart”](#) di Calvani, Fini, Ranieri, Ravotto.

APPENDICE 1

Classifica del concorso "Autori in Wikipedia 2012"

Voci nuove

Classifica	Titolo della voce	Scuola	docente
1	Curculio	L. S. "Galileo Galilei" - Erba	Antonia Licini
2	Enrico Tosi	I.T.E. "Enrico Tosi" - Busto Arsizio	Emanuele Marcora
	Rudens	L. S. "Galileo Galilei" - Erba	Antonia Licini
4	Persa	L. S. "Galileo Galilei" - Erba	Antonia Licini
5	Attese	ISIS "Daniele Crespi" - Busto Arsizio	Chiara Iotti
6	Santa Maria delle Grazie	L. S. "Galileo Galilei" - Voghera	Federica Scarrione
7	Ambrogio Gianotti	I.T.E. "Enrico Tosi" - Busto Arsizio	Emanuele Marcora
	Pittori soldato del Risorgimento	ITSOS "Marie Curie" - Cernusco sul Naviglio	Elefteria Morosini
	Una giornata al Monte dei Pegni	ISIS "Daniele Crespi" - Busto Arsizio	Chiara Iotti
10	Pieve di san Zaccaria, Rocca Sussella	L. S. "Galileo Galilei" - Voghera	Federica Scarrione
	Chiesa di San Germano (oggi dei cappuccini, Varzi)	L. S. "Galileo Galilei" - Voghera	Federica Scarrione
12	Giuseppe Rebesco	I.T.E. "Enrico Tosi" - Busto Arsizio	Emanuele Marcora
13	Racketlon	L. S. "Galileo Galilei" - Voghera	Federica Scarrione

Voci migliorate o tradotte

Classifica	titolo	Scuola	docente
1	Pseudolus	L. S. "Galileo Galilei" - Erba	Antonia Licini
2	Casina	L. S. "Galileo Galilei" - Erba	Antonia Licini
3	Gavirate	I.S.I.S. "Edith Stein" - Gavirate	Paola Saporiti
4	Asinaria	L. S. "Galileo Galilei" - Erba	Antonia Licini
5	Captivi	L. S. "Galileo Galilei" - Erba	Antonia Licini
	Tintin nel paese dei Soviet	I.S.I.S. "Edith Stein" - Gavirate	Emanuela Gervasini
7	La tragica storia del Dottor Faust	I.S.I.S. "Edith Stein" - Gavirate	Paola Carruggi
	Françafrique (libro)	I.S.I.S. "Edith Stein" - Gavirate	Emanuela Gervasini
9	Folletto	I.S.I.S. "Edith Stein" - Gavirate	Emanuela Gervasini
10	Tempio Sacratio della cavalleria	L. S. "Galileo Galilei" - Voghera	Federica Scarrione
11	Franco Loi	ISIS "Daniele Crespi" - Busto Arsizio	Chiara Iotti
	Luigi Dottasio	L. C. "Alessandro Volta" - Como	Paolo Ceccoli

Per motivi di privacy non pubblichiamo i nomi degli studenti vincitori (minorenni), ma solo quelli della scuola e del docente responsabile.

APPENDICE 2

Alcuni momenti dell'incontro



**Intervento di
Frieda Brioschi,
presidente di
Wikipedia Italia**

**Intervento di una
docente che ha
partecipato al
concorso**



**Intervento di
insegnante e
studenti di una
delle scuole
vincitrici**

Premi di Laurea AICA – ROTARY su **ETIC**

Etica e **T**ecnologie dell'**I**nformazione e della **C**omunicazione

Gli aspetti etici connessi alle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (*Computer Ethics*) sono un tema di crescente importanza.

L'evoluzione rapida e continua di queste tecnologie, la loro pervasività in tutte le attività dell'uomo e la criticità crescente dei servizi offerti rendono sempre più importante che gli operatori del settore abbiano piena coscienza delle implicazioni etiche delle loro scelte e decisioni e che la scuola, l'Università e le associazioni professionali si occupino di questi problemi.

Per questo, **AICA** e **ROTARY International**, con il patrocinio della **Fondazione CRUI** (*Conferenza dei Rettori delle Università Italiane*) hanno deciso di indire ogni anno un concorso per l'assegnazione di premi per tesi di laurea o di dottorato sul tema.

Concorso ETIC 2012

L'edizione 2012 prevedeva l'assegnazione di 6 premi dell'importo di 3.000 € ciascuno, per tesi presentate nel periodo 1 maggio 2011 - 31 marzo 2012.

La Commissione giudicatrice ha selezionato le tesi vincitrici e i premi sono stati consegnati agli autori durante un apposito convegno tenutosi a Roma il 26 novembre 2012, presso la Fondazione CRUI.

La premiazione è stata preceduta da un panel sul tema "*Etica e sicurezza digitale – I rischi per le nuove generazioni*".

Qui di seguito, il programma del convegno; nelle sezioni successive, le tesi premiate e i sommari degli interventi al panel.



AICA



Incontro a Roma presso CRUI per consegna dei
premi di laurea AICA- Rotary International su *Computer Ethics*

* * *

Etica e sicurezza digitale

I rischi per le nuove generazioni

Lunedì 26 novembre 2012

CRUI - Piazza Rondanini 48, Roma

Programma

15.00 *Indirizzo di benvenuto di:*

Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI)

Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico (AICA)

Rotary International - Distretto 2080

15.10 *Panel*

Introduce e coordina:

Roberto Giacobbo, Giornalista di RAI Due

Intervengono:

- **Carmela Palumbo (MIUR)**
Rischi della rete e studenti: come si sta attrezzando la scuola
- **Marina D'Amato (Università Roma 3)**
La generazione del "touch screen"
- **Marco Valerio Cervellini (Polizia Postale)**
Internet e minori: opportunità, rischi e pericoli
- **Bruno Lamborghini (AICA)**
Insidie della rete e ruolo degli insegnanti

16.30 *Incontro con i 6 vincitori dei Premi*

- Consegna dei Premi (3.000,00 € ciascuno) da parte dei Governatori Rotary 2011-12 dei Distretti 2030, 2050, 2080, 2100, 2110, 2120
- I vincitori presentano brevemente la loro tesi di laurea

17.20 *Annuncio del bando ETIC 2013*

17.30 *Chiusura dei lavori*



AICA



PANEL DEL CONVEGNO

Si riportano qui di seguito i seguenti interventi:

Bruno Lamborghini: *Insidie della rete e ruolo degli insegnanti*

Marco Valerio Cervellini: *Internet e minori: opportunità, rischi e pericoli*

Insidie della rete e ruolo degli insegnanti

Bruno Lamborghini, vicepresidente AICA

AICA ha dato vita ad un Comitato di *Computer Ethics*, cioè l'etica nell'informatica che significa un impegno volto ad affrontare una esigenza ormai irrinunciabile di applicare comportamenti etici nella programmazione del software e nelle applicazioni dell'informatica nelle reti, una esigenza che è molto sentita in diversi paesi anche in ambito universitario.

Si tratta di un tema che assume crescente rilevanza in conseguenza della necessità di tutela dei contenuti dei programmi di software e delle applicazioni della rete con particolare riferimento ai giovani, ai cosiddetti nativi digitali, sin dai primi anni di vita.

Non vi è dubbio che la crescita esponenziale di internet, dell'accesso alla rete nel mondo rappresenta uno straordinario fenomeno economico sociale con aspetti positivi ma anche con gravi rischi per le società e per i singoli, se non si interviene nella preparazione e nella formazione culturale di tutte le persone ma in particolare dei giovani che per ora sono i maggiori utilizzatori dei nuovi servizi in rete.

Siamo di fronte ad una grande trasformazione guidata dalle tecnologie digitali, trasformazione che non è solo tecnologica, ma soprattutto sociale, il web è oggi realtà sociale che utilizza un potenziale tecnologico straordinario cioè sulla esigenza ormai irrinunciabile di applicare comportamenti etici nella programmazione del software e le applicazione dell'informatica nelle reti, un tema che ha crescente rilevanza con la necessità di tutela di quanto gira sui social network e sulle applicazioni del web con particolare riferimento ai giovani nativi digitali.

Gli accessi a internet a livello mondiale hanno superato i due miliardi di persone coinvolte.

Con lo sviluppo della telefonia cellulare a banda larga e gli *smart phone* questi numeri sono destinati a crescere rapidamente: nel mondo di sono oltre 5 miliardi di linee mobili attive che stanno consentendo attraverso gli *smart phone* miliardi di applicazioni di accesso a internet, alla posta elettronica, ai blog e ai social network. Facebook ha raggiunto il miliardo di utenti.

In Italia vi sono oltre 45 milioni di utenti attivi di cellulare e di questi oltre 20 milioni sono *smart phone*.

L'Italia è uno dei maggiori paesi utilizzatori di Facebook e di Google.

Le reti sociali stanno producendo profonde trasformazioni a livello mondiale: basti ricordare la primavera araba grazie all'utilizzo esteso di internet, il risveglio economico di alcune delle aree più povere del mondo grazie ai telefonini e a internet, il Bangladesh e ora l'Africa subsahariana.

Vi sono indubbi effetti positivi da questa rivoluzione, in particolare nella possibilità di accedere da parte delle persone abitanti nelle aree più diseredate al patrimonio delle conoscenze di tutto il mondo:

le edizioni di Wikipedia sono disponibili in oltre 250 lingue diverse; Harvard e MIT mettono a disposizione gratis i propri corsi sulla rete.

Questa rivoluzione apre la strada ad un nuovo ciclo economico che viene chiamato Società della Conoscenza in cui il motore e l'asset centrale è rappresentato dalla conoscenza delle persone, dalla intelligenza, dalle competenze

In assenza peraltro di regole condivise a livello mondiale la mutazione digitale presenta crescenti rischi, come dimostra del resto quanto sta avvenendo in assenza di regole e di controlli con le crisi della finanza e con l'aggravarsi delle emergenze ambientali.

Uno dei rischi oggi più evidenti è rappresentato dal problema della tutela della privacy, la riservatezza dei dati personali per la quale non sembra esservi sufficiente attenzione ad esempio su quanto viene quotidianamente immesso su Facebook, su Youtube,, ma anche sui siti di posta elettronica.

Anzi, sui social network, e qui arriviamo ai nativi digitali, gli utenti cercano di dare la massima pubblicità a qualsiasi aspetto della propria vita, delle proprie relazioni, dei propri pensieri.

Senza considerare che quanto viene immesso nei database dei social network rimarrà forse per sempre, a meno che non si riesca a cancellarne in parte.

Ormai gli uffici del personale delle aziende e delle amministrazioni utilizzano i dati ricavati dai social network per qualificare le persone da assumere o per valutare i dipendenti.

Anche per i paesi dove vi sono in attività autorità regolatorie per la tutela della privacy come l'Italia appare difficile se non impossibile una efficace tutela della privacy, essendo le reti ed i relativi server collocati nel cyberspace e quindi non localizzabili entro singoli confini nazionali e quindi governabili da leggi nazionali. L'evoluzione delle reti informatiche verso il cosiddetto *cloud computing* dove i data base sono collocati in diversi luoghi del mondo renderà ancora più complessa e difficile la tutela della privacy ed anche la tutela della proprietà intellettuale o copyright delle conoscenze.

Venendo al tema più specifico dei nativi digitali che sono i protagonisti più numerosi e più indifesi di questa mutazione, una mutazione che nel loro caso possiamo definire una mutazione antropologica senza precedenti, credo che occorra ripensare l'esigenza di sviluppare regole ed etiche comportamentali per coloro che producono e gestiscono le reti sociali e le applicazioni del web in particolare dei giochi elettronici, video game che hanno una pervasività ed effetti devastanti, molto più pesanti di quanto non sia avvenuto sinora con il mezzo televisivo.

Non solo per quanto riguarda l'assoluta necessità di tutela e controllo di contenuti pericolosi (dalla pornografia alla pedofilia), ma anche per quanto riguarda tutte le forme di relazione che si creano in rete e la dipendenza da giochi e forme ripetitive, così come gli effetti sui comportamenti, sull'apprendimento, sul rapporto realtà fisica e realtà virtuale.

In questi mesi è stato costituito in AICA un tavolo di lavoro su Dimensione etica della competenza digitale con riferimento alla scuola, un tavolo che riunisce università milanesi, l'ufficio scolastico regionale della Lombardia, Telefono Azzurro, la Fondazione Amiotti.

L'utilizzo del computer e della rete è dominato dalle fasce d'età più basse che sfuggono a controllo da parte dei genitori.

Il rapporto "Telefono Azzurro Eurispes" descrive una generazione tecnologica dotata di grande familiarità con gli strumenti multimediali e soggetta a forte dipendenza o a rischi derivanti dai fenomeni quali l'adescamento on line e il cyber bullismo.

La scuola oggi ha una grande responsabilità nel guidare i giovani ad un uso consapevole e sicuro delle tecnologie di rete.

L'insegnante però è solo di fronte alla pervasività delle tecnologie sia attraverso gli allievi che attraverso gli strumenti che entrano nella scuola come Lim e tablet. L'obiettivo del tavolo di lavoro è identificare progetti concreti che consentano lo sviluppo di azioni e strumenti per gli insegnanti che siano di reale aiuto e semplice utilizzo. Vi è poi in rete una infinità di materiali didattici digitali, ma l'insegnante è spesso spaesato di fronte a questa mole di informazioni.

Proprio per aiutare i docenti, è in fase di avviamento da parte di AICA assieme alla Fondazione Amiotti, una fondazione milanese orientata alla preparazione alle tecnologie digitali dei docenti delle scuole primarie, un programma di formazione on line dei docenti delle scuole primarie e medie per l'utilizzo degli strumenti digitali nella docenza ed anche per la sicurezza in rete da parte degli studenti.

Il corso denominato PADDI (Patente per la Didattica Digitale) nei primi mesi del 2013 effettua testing per essere successivamente diffuso nelle scuole dal prossimo anno scolastico. AICA provvederà anche ad offrire una certificazione tipo ECDL per i docenti che seguiranno il corso. I docenti delle scuole primarie e medie inferiori sono circa 500.000 e l'obiettivo è di arrivare in qualche tempo a interessare almeno 100.000 docenti.

AICA ha pubblicato su Mondo digitale un importante saggio di Giuseppe Longo dell'Università di Trieste in cui si afferma che le nuove generazioni digitali usano le nuove tecnologie con grande disinvoltura e con sovrano opportunismo e indifferenza per i loro meccanismi profondi, interagendo in modo nuovo con le strutture tradizionali ed in particolare con la scuola con cambiamenti epistemologici radicali e sviluppando connessioni cerebrali diverse da quelle che si sono utilizzate per la lettura di libri con un indebolimento e riduzione dei filtri che in passato limitavano la diffusione dell'informazione, ovvero il ruolo di controllo della famiglia, della scuola così come in precedenza la lentezza degli scambi comunicativi.

Secondo Longo, cambiano la nozione di tempo, la percezione dello spazio, il concetto di realtà. Questa perdita del tempo è confermata anche dall'antropologo culturale Marc Augé che denuncia la pericolosità della perdita di passato e futuro negli utilizzatori digitali che vivono una circolarità di presente senza sbocchi.

Nella rete si esalta la creatività personale ma contemporaneamente si estende l'omologazione.

Il lessico e la sintassi subiscono profonde distorsioni e meticcamenti profondi. La rappresentazione mediatica genera un "doppio" del mondo che a volte è percepito più reale del mondo reale e le velocità di cambiamento non sono uniformi per cui la disuniformità genera tensioni, disorientamento e senso di inadeguatezza.

Mai come in questa mutazione si manifestano nuove interazioni tra tecnologia e società con ripercussioni sulla comunicazione e sui rapporti sociali, per fronteggiare un eccesso di informazioni e di opportunità.

Si parla di passaggio dalla evoluzione biologica tradizionale a quella nuova, bioculturale di natura epidemica, molto rapida ma anche molto fragile e volatile. La comunicazione è fenomeno complesso intessuto di metafore e di ambiguità, peraltro, grazie alla piena interattività dei nuovi media, rispetto a quelli passati, accentuandosi la complessità per il continuo aggiustamento dell'interazione e condivisione di regole sempre diverse.

Appare sempre più importante che nei nuovi processi di scambio comunicativo e cognitivo nella scuola si trasformi il rapporto tra docente e discente in forma dialogica aiutando a costruire quella che viene chiamata una intelligenza collettiva e connettiva di gruppo.

Peraltro con grandi difficoltà a contemperare modelli formativi tradizionali con nuovi modelli interattivi, così come appare complessa l'ibridazione tra strumenti cartacei e strumenti virtuali in rete.

Nella scuola vengono a contatto due generazioni, i docenti e gli studenti, che hanno strutture cerebrali diverse e perciò dialogano con difficoltà.

Il rapporto dei bambini con la tecnologia fa divenire i bambini un tutt'uno con il computer o lo strumento digitale che agisce da filtro rispetto alle capacità comunicative innate tipiche dei bambini che comunicano in tutte le variegate sfumature per favorire l'apprendimento.

Si determina quindi una trasformazione cerebrale di cui non conosciamo l'evoluzione, tenuto conto del divenire imprevedibile delle tecnologie e dei processi di adattamento individuale.

Secondo Longo, le capacità computazionali, logiche e argomentative dei nativi digitali subiscono un declino progressivo perché tali elaborazioni sono sempre più affidate alla macchina.

In parallelo anche le capacità narrative, dialogiche e verbali rischiano di impoverirsi. In compenso si arricchisce enormemente la capacità d'interazione con la macchina, favorendo una abilità opportunistica nell'adattare i dispositivi ai propri scopi.

Vi è il rischio che ciò distolga i giovani dalla ricerca scientifica come metodo rigoroso per costruire basi teoriche ed è per questo che come AICA stiamo cercando di introdurre nei processi formativi assistiti da computer metodologie orientate non solo all'utilizzo delle macchine ma ad obiettivi di *problem solving* in tutte le discipline, con l'uso di approcci logico-matematici per la soluzione di problemi, approcci consentiti e favoriti dalla tecnologia ma determinati solo dalle capacità e dalle scelte individuali.

Siamo convinti che solo una scuola profondamente rinnovata e nuovi processi formativi permanenti possono consentire ai docenti di gestire e non essere gestiti dalle trasformazioni tecnologiche in atto, di cui vediamo forse solo la punta dell'iceberg. Al fine di consentire di sfruttare le straordinarie opportunità offerte dalla tecnologia per un apprendimento continuo e infinito, per accrescere

la conoscenza di tutti, per rafforzare la capacità di gestione della conoscenza, che diviene il reale elemento di crescita qualitativa delle persone e delle nazioni. Va dato spazio alle naturali doti di creatività connaturate alla natura umana, di cui sono in particolare dotati i bambini evitandone l'impoverimento e la omologazione attraverso una delega totale alla macchina.

Si deve cercare di ridare il senso del tempo e dello spazio, della realtà fisica, della materialità, delle persone, delle comunità che consente la crescita della persona, della sua umanità ed assieme della spiritualità di cui l'uomo ha fondamentale esigenza pena l'angoscia della solitudine e dell'inutilità.

Dobbiamo cercare di costruire una Società della Conoscenza basata sulla condivisione di valori, sull'etica dei comportamenti, sulla ricerca e difesa di beni comuni condivisi, sulla diffusione della cultura aperta a tutti, la cultura dell'arte, della bellezza attraverso le nuove generazioni che devono e possono raggiungere questi obiettivi anche mediante l'uso intelligente delle reti digitali ed in piena sinergia e interazione con docenti che sappiano parlare lo stesso linguaggio dei nativi digitali. E' forse un sogno, ma oggi ci sono offerte nuove opportunità per cercare di realizzarlo, non sprechiamole.

Internet e minori: opportunità, rischi e pericoli

Marco Valerio Cervellini – Polizia Postale

La Polizia di Stato si è sempre ispirata ad un modello di sicurezza partecipata. Questo significa che la sicurezza non ha sedi esclusive ma va tutelata insieme: Forze di Polizia, Enti Locali, istituzioni, Associazioni ONLUS, società civile e Aziende.

Aumentare il numero degli arrestati non vuol dire che ci possiamo sentire più tranquilli. Siamo convinti che l'unica arma veramente efficace per tutelare i nostri figli, sia la promozione di una nuova cultura della sicurezza, il quanto più possibile immune da spiacevoli episodi.

La Polizia postale e delle comunicazioni se da un lato svolge un' incisiva attività repressiva dei reati informatici, dall'altro promuove ed incentiva campagne di sensibilizzazione come le iniziative nelle scuole sulla cultura della legalità e della navigazione sicura dei minori sulla rete internet, affinché essi maturino un uso sicuro, consapevole, corretto e critico di questa tecnologia, conoscendone sia le potenzialità e i rischi, sia i modi per proteggersi.

I dati disponibili e le nostre esperienze nelle scuole ci mostrano come i bambini delle scuole elementari già iniziano ad avere i primi contatti con i mezzi informatici e la rete internet, che aumentano man mano che questi diventano più grandi passando dal mondo degli oggetti a quello delle relazioni.

Negli ultimi anni abbiamo visto una crescita esponenziale dell'uso della *rete* e nello stesso tempo un aumento vertiginoso dei reati connessi a Internet di cui la pedofilia online è una delle più deprecabili espressioni.

E proprio per le raccapriccianti vicende di pedofilia online, dei casi di cyber bullismo, dell'utilizzo di siti con istigazione all'anoressia, bulimia, suicidio, satanismo, autolesionismo, droga online, giochi online ecc.. e, soprattutto la solitudine nella quale i bambini, adolescenti e ragazzi, effettuano le esplorazioni della *Rete*, che ci hanno imposto l'impegno di proporre e realizzare delle campagne informative sui rischi delle tecnologie.

Le nostre iniziative vogliono calarsi nella filosofia dei giovani interlocutori, interagendo con un linguaggio comunicativo semplice ma esplicito, adatto a tutte le fasce di età, coinvolgendo così dai più piccoli ai docenti e genitori con la finalità di rendere la rete sempre più sicura.

La Polizia postale lo scorso anno scolastico ha coinvolto circa 450mila studenti di ogni ordine e grado sul territorio nazionale e prevede per l'anno scolastico in atto di coinvolgerne oltre 500mila.

I Vincitori di ETIC 2012

Nelle pagine seguenti vengono presentati i 6 vincitori,
unitamente ad un abstract di ciascuna tesi.



Aula Magna della Fondazione CRUI dove si è svolta la premiazione.
Al tavolo, i relatori del Convegno.

Walter de Donato

La tesi

"Large Scale Benchmarking of Broadband Access Networks: Issues, Methodologies, and Solutions".

Dottorato di ricerca in Ingegneria Informatica e Automatica

Università degli Studi di Napoli Federico II

Tutore: Prof. Antonio Pescapè

Abstract della tesi

Valutare accuratamente le prestazioni delle reti di accesso ad Internet è fondamentale per far luce sul Digital Divide e sulla Network Neutrality. In questo lavoro, a valle di una attenta analisi delle tecnologie di accesso, delle applicazioni di rete, propone un'architettura distribuita per la valutazione delle prestazioni delle reti di accesso a banda larga e ne mette a disposizione della comunità scientifica due implementazioni basate su approcci complementari: HoBBIT e BISmark.

Curriculum dell'autore

Walter de Donato consegue la laurea in Ingegneria Informatica nel 2006 presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II".

Nel 2006 entra a far parte del gruppo di ricerca COMICS (COMputers for Interaction and CommunicationS) diretto dal Prof. Giorgio Ventre ed afferente al Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Nel 2011 consegue il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria Informatica ed Automatica presso la stessa Università, dove attualmente lavora in qualità di Post-Doc. I suoi interessi di ricerca riguardano principalmente le metodologie, le tecniche e le architetture distribuite per la misura, l'analisi, la classificazione ed il monitoraggio del traffico di rete e per la scoperta delle topologie di rete a livello IP. Tale attività di ricerca è condotta nell'ambito di collaborazioni internazionali e di internship all'estero. In particolare, nel 2010 trascorre un periodo in visita, in qualità di "visiting scholar", presso il College of Computing del Georgia Institute of Technology di Atlanta, Georgia, USA, dove da avvio ad un progetto sulla valutazione delle prestazioni delle reti di accesso ad Internet a banda larga di nome BISmark.



Walter De Donato riceve il premio da Ivo De Lotto, in rappresentanza di Pietro Niccoli,
Governatore del Distretto Rotary 2100

Niccolò de Uffici

La tesi

“Progettare la reputazione sul web: il caso studio dei badge per la piattaforma timu”

Laurea magistrale in Lavoro, Organizzazione e Sistemi Informativi

Università degli Studi di Trento

Relatore: Prof. Vincenzo D'Andrea

Abstract della tesi

La mia tesi di laurea magistrale, si è focalizzata sul tema della reputazione delle persone nel web. Nello specifico, la mia ricerca sociale si è concentrata sulla comprensione di come la reputazione degli utenti viene rappresentata in internet e quali implicazioni ha nel processo decisionale delle persone nel web. La reputazione, e i cosiddetti reputation system, servono a creare relazioni stabili tra sconosciuti ed evitare comportamenti eticamente scorretti negli spazi creati dalle ICT.

Curriculum dell'autore

La mia formazione accademico/universitaria è iniziata nel 2005 presso la facoltà di Sociologia all'Università di Trento. Nel 2009 mi sono laureato in Società, Politica e Istituzioni Europee. Sempre presso la medesima Facoltà e Università, nel Marzo 2012 ho conseguito la laurea magistrale in Lavoro, Organizzazione e Sistemi Informativi ottenendo il massimo del punteggio con la tesi incentrata sulla creazione di sistemi capaci di rappresentare la reputazione personale sul web, intitolata: “Progettare la reputazione sul web: il caso studio dei badge per la piattaforma timu”. Dai mesi di Maggio a Settembre 2012 sono stato impegnato nel progetto di ricerca etnografico virtuale chiamato “Netnografia del Trentino”, presso la fondazione <ahref di Trento. Attualmente, lavoro come ricercatore presso l'Università di Trento e Trento Rise sull'implementazione e sulla valutazione dell'applicazione mobile creata per gli studenti chiamata “Smart Campus”.



Niccolò De Uffici riceve il premio da Ivo De Lotto, Governatore del Distretto Rotary 2050

Francesca Gambacciani

La tesi

"Internet tra democrazia e controllo. Opportunità e rischi nella Cina online"

Laurea magistrale in Scienze della Politica e dei processi decisionali

Università degli Studi di Firenze

Relatore: Prof. Giorgia Buli

Abstract della tesi

Nella prima parte, partendo dall'attualità, viene osservato il dibattito tra "ciberottimisti" e "ciberscettici" riguardo a Internet come possibile strumento di pace, di democrazia, come spazio libero di espressione. Nella seconda parte viene analizzato nello specifico il caso cinese; dalle norme sulla propaganda e i meccanismi di censura, all'apparato del Dipartimento Centrale di Propaganda, ai fenomeni di attivismo online. Per arrivare a conclusioni non del tutto pessimiste ma piuttosto scettiche sul ruolo democratico della rete.

Curriculum dell'autore

Diploma liceo Scientifico (2003) con votazione 100/100.

Laurea triennale (febbraio 2008) in *Media e Giornalismo* presso la facoltà di Scienze Politiche, Università di Firenze- tesi in comunicazione politica su stampa e propaganda fascista, con votazione 110/110

Laurea Magistrale (dicembre 2011) in "Scienze della politica e dei processi decisionali" presso la facoltà di Scienze Politiche Cesare Alfieri, Università di Firenze. Tesi in comunicazione politica su internet, democrazia, censura e libertà di parola- votazione 110/110.

Collaborazioni giornalistiche dal marzo 2006 ad oggi con varie testate di informazione locale (cartacee, internet, tv) fiorentine. Dal 2008 iscritta all'albo giornalisti pubblicisti.

Attualmente collaboro con un sito di informazione locale e svolgo un tirocinio retribuito presso l'Ufficio del Portavoce del Presidente della Regione Toscana.



Francesca Gambacciani riceve il premio da Ivo De Lotto, in rappresentanza di Antonio Strumia, Governatore del Distretto Rotary 2030

Marcello Emanuele Giardina

La tesi

“Un innovativo Sistema Basato su Telefono Cellulare per l'Interazione con un Robot Umanoide in grado di esprimere Emozioni e Personalità”

Laurea specialistica in Ingegneria Informatica per i Sistemi Intelligenti

Università degli Studi di Palermo

Relatori: Proff. Antonio Chella, Rosario Corbello

Abstract tesi

Nell'ambito della Human Robot Interaction si sono sviluppati e testati approcci innovativi atti a favorire una migliore interazione fra un utente ed un robot umanoide durante lo svolgimento di compiti complessi in ambienti reali. Studiando i meccanismi d'interazione di base tra robot ed umano si è progettato un sistema intelligente di controllo che possa sostenere un dialogo, i processi d'interazione e i meccanismi di feedback, incoraggiando così la cooperazione tra le persone e le macchine.

Curriculum dell'autore

Dottorando in Ingegneria Informatica nell'ambito della “Robotica Umanoide” presso il laboratorio di Robotica del Dipartimento di Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Palermo. Visiting phd-student per l'anno 2013 presso il laboratorio di Robotica del Prof. Hiroshi Ishiguro presso l'Università di Osaka in Giappone.

Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica per i Sistemi Intelligenti, conseguita con la votazione di 110/110 con Lode, presso l'Università di Palermo, con una Tesi sperimentale dal titolo: “Un innovativo Sistema Basato su Telefono Cellulare per l'Interazione Con un Robot Umanoide in grado di Esprimere Emozioni e Personalità”.

Laurea triennale in Ingegneria Informatica, conseguita presso l'Università di Palermo, con una Tesi sperimentale dal titolo: “Prove Sperimentali per la Validazione di una Interpretazione Innovativa delle Tecniche dell'Analisi Semantica Latente”



Marcello Giardina riceve il premio da Concetto Lombardo, Governatore del Distretto Rotary 2110

Alberto Marangio

La tesi

“Social network e tutela della persona”.

Dottorato di ricerca in Comparazione e Diritti della Persona

Università degli Studi di Salerno

Tutore: Prof. Salvatore Sica

Abstract della tesi

Nata dall'esigenza di indagare le più recenti problematiche della Rete, la tesi **“Social network e tutela della persona”** fornisce un approfondimento in merito alle principali fattispecie di reato che, con particolare riferimento alla persona e all'inviolabilità della medesima, è possibile riscontrare tra le dinamiche tipiche dei social network.

All'interno dello stesso lavoro, vengono altresì indicate alcune ipotesi di soluzioni riconducibili ad altrettante, specifiche anomalie proprie del contesto analizzato.

Curriculum dell'autore

Alberto Marangio (nato a San Pietro Vernotico, Brindisi, il 26 marzo 1980) ha conseguito nell'aprile 2012 il titolo di Dottore di ricerca in **Comparazione e diritti della persona** – indirizzo **Diritti della persona, informazione e comunicazione** – presso l'Università di Salerno, discutendo la tesi **“Social network e tutela della persona”**. In precedenza, si è laureato con il massimo dei voti in **Editoria, comunicazione multimediale e giornalismo** presso l'Università di Roma “Tor Vergata”; la tesi presentata (**“Comunicazione pubblica e nuove tecnologie”**) è successivamente risultata vincitrice del **“Premio per tesi di laurea in comunicazione universitaria”** indetto dall'Associazione Italiana dei Comunicatori d'Università AICUN (2008). Ha lavorato per la multinazionale delle telecomunicazioni **Thales Italia Spa** ricoprendo l'incarico di **addetto comunicazione e marketing** (2010-2012), esperienza preceduta dall'attività svolta presso il **Garante per la protezione dei dati personali** all'interno del Laboratorio **“Privacy sviluppo”**.



Alberto Marangio riceve il premio da Daniela Tranquilli Franceschetti, Governatore del Distretto Rotary 2080

Rocco Scaramuzzi

La tesi

“Progettazione e sviluppo di un’applicazione mobile di telemedicina per l’individuazione e la caratterizzazione di melanomi attraverso tecniche di image processing”

Laurea specialistica in Ingegneria Informatica

Politecnico di Bari

Relatore: Prof. Vitoantonio Bevilacqua

Abstract della tesi

Lo scopo della tesi è stato quello di progettare e sviluppare un'applicazione mobile che permetta di processare in automatico immagini di melanomi acquisite con la fotocamera dello smartphone. L'applicazione è stata sviluppata per poter essere integrata nel progetto *Sana*. *Sana* è una piattaforma di telemedicina open source, progettata da un gruppo di ricerca del MIT e della Harvard University, utilizzata a scopo umanitario per ridurre le inefficienze sanitarie di diversi paesi sottosviluppati.

Curriculum dell'autore

Rocco Scaramuzzi (19-07-1986), laureato presso il Politecnico di Bari in Ingegneria Informatica Specialistica con voto 110/110 e lode (tesi in Informatica Medica). Titoli di studi precedenti: laurea triennale in Ingegneria Informatica conseguita presso il Politecnico di Bari; -diploma di perito industriale informatico conseguito presso l'istituto “G.B. Pentasuglia” di Matera. Attualmente Rocco Scaramuzzi lavora come Analyst/Software Developer presso Code Architects s.r.l. e allo stesso tempo si sta occupando dell'implementazione degli “sviluppi futuri” del proprio lavoro di tesi. Inoltre, continua a svolgere alcune attività di ricerca (intraprese durante il periodo accademico) principalmente legate alla progettazione e allo sviluppo di sistemi informatici di supporto alle decisioni nel settore medicale, utilizzando diverse tecniche innovative dell'ICT (come Computer Vision, Intelligenza Artificiale e Mobile).



Rocco Scaramuzzi riceve il premio da Mario Greco, Governatore del Distretto Rotari 2120