

Green touch: oltre le frontiere di Internet

Stefano Pisani

L'accesso in massa alla banda larga richiede misure immediate per fronteggiare l'impatto sull'ambiente delle Information and Communication Technologies

Un click e via. Navigare su Internet non è mai stato così facile come oggi. Ma le cose non sono altrettanto facili per l'ambiente. Anche se non ce ne rendiamo conto, infatti, ogni volta che interroghiamo un motore di ricerca, ad esempio, avviamo un'operazione informatica che contribuisce indirettamente a un'emissione di anidride carbonica nell'atmosfera.

Lo scorso gennaio i Bell Labs, la divisione ricerca e sviluppo della società Alcatel-Lucent, hanno presentato a Londra, *Green Touch* un consorzio tecnologico globale costituito da diverse compagnie leader del settore delle ICT (Information and Communication Technology) come la AT&T, China Mobile, Samsung, istituzioni accademiche di diversi Paesi come il Massachusetts Institute of Technology, Stanford University e University of Melbourne ed enti governativi. A *Green Touch* partecipano anche istituti pubblici e organizzazioni di ricerca no-profit come il CEA-LETI Applied Research Institute for Microelectronics (Grenoble, Francia), l'Imec (con sede a Lovanio, Belgio), l'Istituto Nazionale per la Ricerca Informatica e Automazione (INRIA) francese. Lo scopo del neonato super consorzio è creare gruppi di studio e affidare a ciascuna azienda un compito specifico per raggiungere l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica e creare delle soluzioni pratiche che permettano alle reti telematiche di svolgere il loro compito di infrastrutture globali in modo più performante, ma al tempo stesso più ecologico. Insomma rendere più efficiente e ecosostenibile la rete di comunicazione globale e, allo stesso tempo, risparmiare energia.

CONSUMI ENERGETICI MILLE VOLTE INFERIORI

Pur divenendo sempre più efficienti, i processori dei computer vengono usati, in modo inefficiente. La promessa di *Green Touch* è di fare interagire i vari laboratori coinvolti al fine di sviluppare tecnologie che possano

rendere le reti di comunicazione mille volte più efficienti dal punto di vista energetico di quanto lo siano oggi. Una riduzione dei consumi di mille volte corrisponde alla possibilità di alimentare le reti di comunicazione di tutto il mondo (compresa Internet), a parità di prestazioni, per tre anni, con la stessa quantità di energia che oggi viene impiegata per il loro funzionamento in un solo giorno. L'obiettivo di incrementare l'efficienza di mille volte è basato su un'ampia ricerca condotta dai Bell Labs, che ha determinato un potenziale teorico di incremento di efficienza delle attuali reti informatiche e di telecomunicazioni di ben 10 mila volte, secondo analisi condotte sulle proprietà fondamentali di sistemi ottici, inalambrici, elettronici, di processamento, di *routing* e architettura. "Per raggiungere il nostro obiettivo è necessario reinventare tutti gli elementi della rete delle comunicazioni. La rete di oggi è ottimizzata per migliorare le sue prestazioni, pertanto richiede moltissima energia per operare. La rete di domani avrà un alto livello di prestazioni ma un basso consumo di energia", ha dichiarato Gee Rittenhouse, direttore della ricerca dei laboratori Bell.

I ricercatori dei Bell Labs sono giunti a questa conclusione studiando i componenti su cui si basano attualmente le piattaforme delle reti ICT e le diverse tecnologie coinvolte (ottica, *wireless*, elettronica, elaborazione, *routing*, architetture) e verificandone i loro limiti fisici attraverso l'applicazione di regole ampiamente riconosciute come la Legge di Shannon, un algoritmo utilizzato per stimare la capacità utile di un canale di comunicazione. Il consorzio trae infatti ispirazione dal lavoro di Claude Shannon (celebre scienziato che coniò anche il termine *bit* e lavorò ai laboratori Bell fra il 1941 e il 1972), considerato universalmente il padre della *Teoria dell'informazione*. Secondo le sue teorie, ogni utente di una rete in futuro potrebbe arrivare a consumare fino a un millesimo di watt di energia, contro i 25 watt mediamente impiegata dall'utente di una

rete. Il budget iniziale a disposizione del consorzio è di decine di milioni di euro e proviene sia dall'industria privata che dai governi di Stati Uniti, Gran Bretagna, Francia, Corea e Portogallo. Ogni risultato delle ricerche sarà condiviso tra i suoi membri, ma con l'annuncio londinese *Green Touch* ha aperto anche le porte a tutti i protagonisti del settore ICT, invitandoli a unire le forze in vista di questo ambizioso obiettivo. "Le vere sfide mondiali hanno sempre trovato la loro risposta più adeguata unendo le menti migliori in un ambiente creativo e senza limitazioni. Questo è l'approccio che abbiamo seguito per mandare un uomo sulla Luna ed è quello che dobbiamo seguire per affrontare la crisi del surriscaldamento globale. La *Green Touch Initiative* è un esempio di risposta di questo genere: mettere insieme scienziati e ricercatori di tutto il mondo e di molte discipline diverse in un ambiente di innovazione aperto per attaccare il problema da diverse direzioni", ha dichiarato Steven Chu, il Segretario per l'Energia degli Stati Uniti. La prima riunione del consorzio si è tenuta già nel mese di febbraio ed è stata dedicata alla definizione del piano quinquennale dell'organizzazione, degli obiettivi conseguibili nel primo anno e all'assegnazione di ruoli e responsabilità dei membri del consorzio. Il consorzio *Green Touch* prevede infatti di avere una vita di cinque anni, nel corso dei quali i fondatori si propongono di ottenere alcuni risultati concreti come la progettazione dell'architettura di rete di riferimento e dei componenti chiave necessari per compiere questo enorme passo in avanti: circuiti, collegamenti a fibre ottiche, *software* e altri elementi del mondo delle telecomunicazioni. Nuove tecnologie che siano in grado di consentire nei prossimi cinque anni, di raggiungere l'obiettivo della riduzione di 1000 volte del consumo energetico delle reti ICT.

INQUINAMENTO DA ICT

Il numero di persone che interagiscono e comunicano grazie al web e ai social network mettendo in condivisione contenuti e idee, va aumentando giorno dopo giorno e cresce esponenzialmente anche il consumo di energia delle aziende *wired*, elemento che ha un forte impatto sull'ambiente e va ad aggravare il problema del surriscaldamento globale.

"Se dovessimo adottare tutte le tecnologie di riduzione dei consumi oggi disponibili - ha aggiunto Ritterhouse - riusciremmo nella migliore delle ipotesi a mantenere costante il consumo energetico. Occorre andare oltre i semplici miglioramenti incrementali della tecnologia per fare il necessario salto di qualità per ridurre le emissioni di CO₂ nell'ICT. Bisogna re-inventare le reti rispetto a quelle che oggi conosciamo".

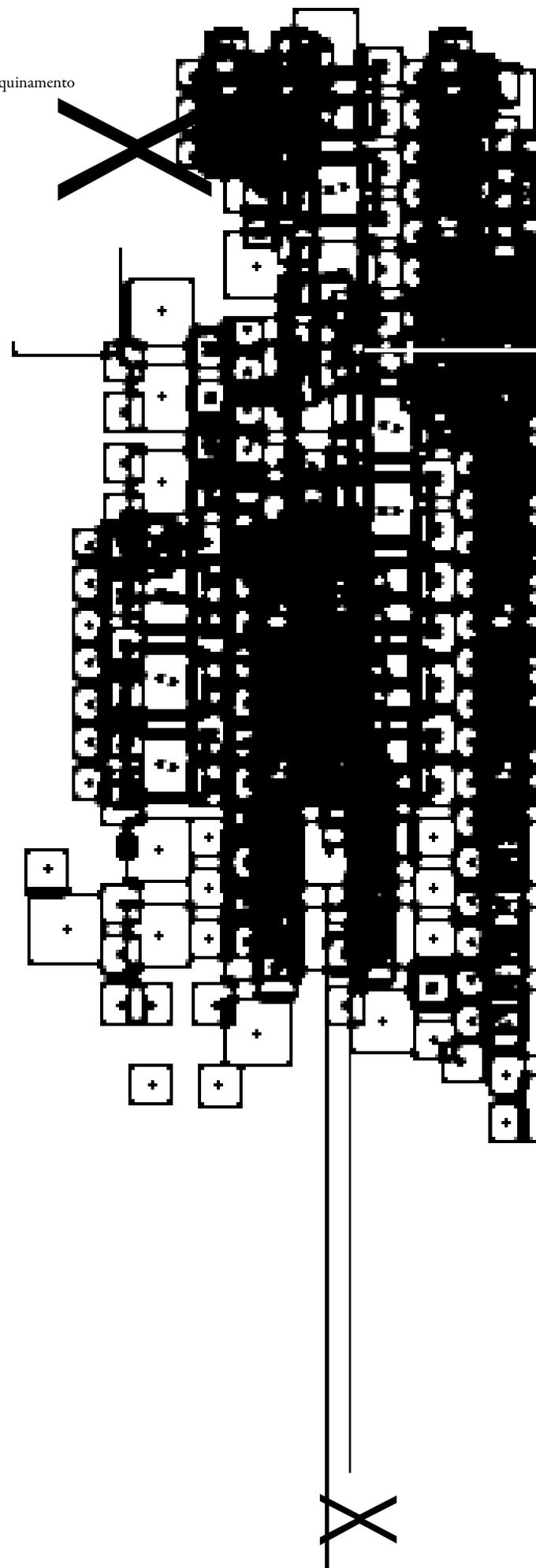
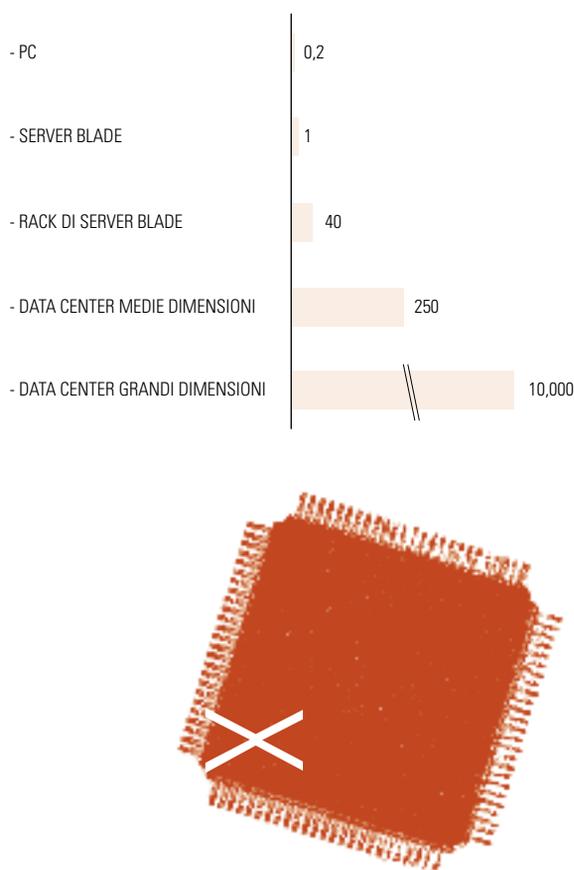


Figura 1 - Consumo medio kW

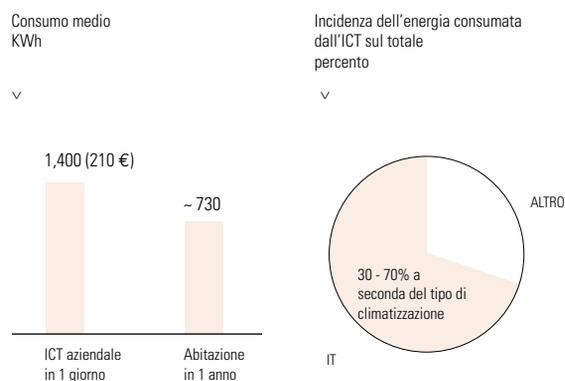
(fonte: Politecnico di Milano, Dipartimento di Elettronica e Informazione)



Il settore delle Tecnologie dell'Informazione e delle Comunicazioni emette giornalmente trecento tonnellate di anidride carbonica. L'ICT contribuisce¹ oggi per oltre il 2% delle emissioni mondiali di CO₂ (quanto l'industria aeronautica, per capire meglio l'ordine di grandezza). Si tratta principalmente del consumo di energia dei *data center*, i luoghi (opportunamente climatizzati) che ospitano le macchine che stanno dietro a ogni nostro "click". Come ha rilevato Eugenio Capra del Politecnico di Milano, ogni PC genera un inquinamento pari a una tonnellata di CO₂ all'anno e un server produce in un giorno la stessa quantità di anidride carbonica di un SUV che percorre 25 chilometri. Per non parlare poi del fatto che il 70% dell'inquinamento del suolo da piombo, cadmio e mercurio deriva dall'industria dell'ICT, o del calore prodotto dall'uso dei PC, che richiede dosi massicce di aria condizionata. Si tratta di un'attività classificabile come "energivora" e quindi inquinante, ed giusto che gli operatori del settore si pongano domande e trovino risposte efficaci a questo problema, che si aggrava maggiormente in quei Paesi in cui il costo dell'energia è più alto, come purtroppo l'Italia², dove la produzione di un kWh costa ben 24 centesimi di dollaro. Un'enormità se paragonata ai 6 degli Usa e superiore anche ai prezzi energetici di Francia, Spagna e Germania messe insieme. Il consumo energetico dell'ICT rappresenta quindi non solo un problema ambientale, ma anche di costi che in ultima analisi incidono in un mondo sempre più orientato verso un mercato globalizzato.

Figura 2 - Consumo per un'azienda di servizi di medie dimensioni*

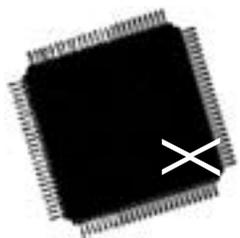
(fonte: Politecnico di Milano, Dipartimento di Elettronica e Informazione)



* 200 dipendenti

PROSPETTIVE E AZIONI

Secondo McKinsey³ rendere più efficienti le tecnologie legate alle ICT potrebbe comportare un abbattimento di 7,8 GtCO₂ entro il 2020 (pari al 15% delle emissioni globali attuali di anidride carbonica), sommando al minor consumo di energia tutti i vantaggi che derivano anche dalla minore incidenza dei trasporti (con l'incremento del telelavoro, della videosorveglianza e dell'*e-commerce*) e dall'utilizzo più efficiente dei materiali di consumo (con la maggior diffusione, ad esempio, della posta elettronica e della musica digitale). Intanto alcune azioni per rendere meno inquinanti gli apparati ICT sono in effetti già state intraprese con, ad esempio, gli interventi di "efficientamento" che hanno impatto su tutta la filiera ICT. Intervenire sull'*hardware* è il primo passo: oggi molti produttori propongono macchine che



consumano meno energia e dispongono di meccanismi di *stand-by* più efficaci. L'altro problema che i costruttori stanno affrontando è quello del ciclo di vita dei dispositivi elettronici, a oggi molto breve, e del recupero dei materiali nobili che li compongono per evitare sprechi. Bisogna poi intervenire sulle infrastrutture, sui *data center*, luoghi climatizzati e protetti che consumano quantità notevoli di energia e costituiscono la principale fonte di emissioni. La ricerca punta a tecnologie a basso consumo e localizzate in quei luoghi in cui, ad esempio, sia possibile utilizzare la temperatura dell'esterno per raffreddare le macchine, o produrre agevolmente energia da fonti rinnovabili. Sono molti luoghi della Terra con caratteristiche simili: uno di questi è l'Islanda, che ha un'ottima capacità geotermica nel sottosuolo e una temperatura esterna media molto bassa.

Infine un aspetto importante, e poco conosciuto, è l'ingegnerizzazione del *software*: può sembrare strano perché è qualcosa di impalpabile, il bit che si muove non si vede materialmente, ma il modo in cui è scritto un codice incide sulle emissioni finali di CO₂. Per effettuare calcoli e operazioni occorre infatti commutare lo stato fisico di un sistema e questo richiede energia. L'energia assorbita da un sistema ICT dipende da quante operazioni si eseguono, cioè quanti bit occorre commutare, da quanta energia serve a commutare 1 bit, che rispecchia l'efficienza del sistema, e dalla velocità della commutazione. La fisica quantistica impone un limite minimo al consumo energetico delle ICT al di sotto del quale non si può scendere, ma gli attuali sistemi ICT, tuttavia, consumano molta più energia del minimo indispensabile, sia perché le commutazioni non sono efficienti sia perché il numero di operazioni da eseguire non è ottimizzato. Dunque, in base a come è organizzato un processo informatico, questo può richiedere più o meno tempo e attivare più o meno risorse, il che significa minore o maggiore risparmio energetico da parte dell'apparato, con ripercussioni sulle emissioni di anidride carbonica.

Questi progetti trovano, qualche volta, anche il favore di importanti organismi internazionali. È stato il caso, ad esempio, del premio "*Best Paper Award*", conferito durante il secondo "*IEEE International Workshop on Green Communications*" all'interno di Globecom 2009, conferenza internazionale dove si sono dati appuntamento più di duemila esperti del mondo delle telecomunicazioni, che è stato recentemente assegnato alle ricerche di Luca Valcarengi del CEIICP (Centro di Eccellenza

l'Ingegneria dell'Informazione, della Comunicazione e della Percezione) della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. Oggetto dei suoi studi è stato uno speciale sistema di *stand-by*, una sorta di "interruttore" in grado di attivarsi quando il sistema non richiede trasmissione o ricezione di dati. Un'invenzione che potrebbe arrivare a dimezzare il consumo energetico delle reti di accesso ottiche.

BANDA LARGA VERDE?

"Con l'esplosione dell'utilizzo della banda larga, il consumo energetico dell'ICT sta rapidamente crescendo e si rende necessaria l'adozione immediata di misure in grado di fronteggiare questa tendenza e di ridurre l'impatto". Queste le parole di Vernon Turner, Senior Vice President e general manager per l'Enterprise Computing. Le reti, l'elettronica di consumo, le telecomunicazioni e la sostenibilità della società di analisi di mercato ITC, inducono quindi a interrogarsi sull'effettivo impatto della banda larga sull'ambiente. Nel mondo, stando ai dati più recenti pubblicati dall'OCSE⁴, il numero di utenti di connessioni a banda larga ha superato a giugno del 2009 quota 270 milioni, con una crescita del 10% rispetto all'anno precedente. Metà dei Paesi che fanno parte dell'Organizzazione (che raggruppa Nord America e Messico, Europa, Giappone, Corea del Sud e Oceania) hanno raggiunto una penetrazione pari a 25 utenti di servizi Internet broadband ogni 100 abitanti. L'Italia, pur dimostrandosi molto competitiva sul fronte



Rendere meno inquinanti gli apparati del settore ICT è possibile e alcune misure sono già state approntate

dei prezzi (il canone mensile va da 7,7 a 30,8 euro), si colloca al settimo posto della classifica, con 11,87 milioni di utenti, ovvero una media di 19,8 ogni 100 abitanti. Rispetto a Stati Uniti (81,1 milioni), Giappone (30,9 milioni), Germania (24,04 milioni), Francia (18,6 milioni) e Regno Unito (17,7 milioni), il divario è evidente. Inoltre, mentre Paesi come Stati Uniti e Francia promettono investimenti miliardari per costruire le reti veloci



di nuove generazioni, in Italia, il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (Cipe) lo scorso novembre ha bloccato gli 800 milioni di euro previsti per la banda larga: nessuna risorsa è stata destinata al cosiddetto “Piano Romani” per portare la velocità di Internet a 20 megabit al 96% della popolazione. Ma quanto “inquina” la banda larga? La questione è in verità oggetto di dibattito. C'è infatti anche chi ritiene che la banda larga possa contribuire a ridurre le emissioni di anidride carbonica. Uno studio⁵ del 2007 dell'Istituto American Consumer sostiene infatti che se la banda larga si diffondesse capillarmente, il mondo potrebbe risparmiarsi un miliardo di tonnellate di gas serra nel giro di una decade. Il motivo? Innanzitutto gli scambi telematici eliminerebbero quelli fisici e questo si tradurrebbe in meno automobili in giro per il mondo: un risparmio calcolato attorno a 588 milioni di tonnellate di gas dannosi. Per non parlare dell'*e-commerce*, che permetterebbe un risparmio sui trasporti di 206 tonnellate. Sul lavoro, poi, per quanto a volte sia indispensabile incontrarsi, una buona soluzione è rappresentata dalla teleconferenza, che eviterebbe il trasporto via gomma e spesso via aereo con una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 200 milioni di tonnellate. Infine musica, film, giornali, in versione digitale, possono ridurre le emissioni dannose di ben 67 milioni di tonnellate. E non solo per gli spostamenti di chi si reca fisicamente nei negozi, ma anche per l'imballaggio di questi prodotti, spesso traboccante di plastica. Non bisogna infine dimenticare l'importanza della flessibilità sul lavoro e del telelavoro. In Usa la banda larga è disponibile per il 95 per cento della popolazione, eppure solo la metà di questa percentuale ne fa effettivamente uso. Se l'adozione dell'alta velocità fosse pressoché universale, il risparmio in termini ambientalistici sarebbe pari all'11 per cento del petrolio importato ogni anno verso gli Stati Uniti. E, a supporto di tutto questo, una ricerca australiana⁶ promossa dalla Telstra (una importante compagnia telefonica) parla di una riduzione di anidride carbonica pari al 5 per cento entro il 2015 dovuta proprio all'Internet ad alta velocità. Tuttavia, questo genere di studi sembra essere venato da un ottimismo un po' troppo campanilistico.

Riferimenti bibliografici

¹ Gartner Technology Business Research Insight (2007), Forrester Research (2007), EILT (2007)

² Key world energy statistics, IEA (2007)

³ “How IT can cut carbon emissions”, The McKinsey Quarterly, ottobre 2008

⁴ Rapporto OCSE Diffusione Banda Larga - http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html

⁵ <http://www.aci-citizenresearch.org/Final%20Green%20Benefits.pdf>

⁶ “Towards a High-Bandwidth, Low-Carbon Future” - http://www.telstra.com.au/about-telstra/csr/climate_change.cfm