

---

# IL WORLD WIDE WEB: UNA MERAVIGLIOSA AVVENTURA SCIENTIFICA, TECNOLOGICA E UMANA<sup>1</sup>

ORESTE SIGNORE

*W3C Italia e CNR - Area della Ricerca di Pisa*

## 1. Le radici del Web

L'invenzione del Web, cui hanno contribuito molti ricercatori, è il risultato di un lungo percorso, favorito dalla definizione dello standard SGML e dagli sviluppi delle reti, partendo dalle idee pionieristiche di Vannevar Bush sull'ipertesto, e passando attraverso l'invenzione del mouse e le visioni affascinanti di Ted Nelson. Non è stata un'illuminazione improvvisa, ma un'idea nuova, quella di poter *combinare in modo libero* le idee, stimolata da una sfida posta dal CERN, ambiente di ricerca di altissimo livello.

### 1.1. Internet

L'elemento scatenante dello sviluppo di Internet si può far risalire ai primi successi spaziali della Russia, quando in piena guerra fredda era viva la lotta tra gli USA e la Russia per la conquista dello spazio. L'orgoglio americano viene ferito profondamente quando il 4 ottobre 1957 i russi lanciano lo Sputnik, primo satellite artificiale costruito dall'uomo. Per rispondere a questo successo dei russi il Dipartimento della Difesa americano avvia, il 7 febbraio 1958, il progetto ARPA (Advanced Research Project Agency). Si arriva così ai primi collegamenti in rete e infine (1972) alla prima dimostrazione pubblica di ARPANET, la prima rete operativa basata sulla tecnologia della commutazione di pacchetto (packet switching), che ha completamente soppiantato la tecnologia precedente (commutazione di circuito).

Dopo i primi esperimenti con ARPANET, DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) inizia a lavorare su altre tecnologie di trasmissione dati, sotto la guida di Robert E. Kahn e Vinton Gray Cerf che, con la collaborazione di vari altri ricercatori, studiano *modelli aperti per l'interconnessione* e nel 1973 presentano la loro proposta, in cui le differenze tra i protocolli di rete vengono mascherate usando un *internetwork protocol* comune e la responsabilità dell'affidabilità della trasmissione dei messaggi viene demandata non più alla rete, ma agli host (singoli nodi della rete (n.d.r.)). Riducendo al minimo il ruolo della rete, diventa possibile interconnettere facilmente reti eterogenee. Successivamente il gruppo di ricerca di Cerf giunge

---

<sup>1</sup> Lezione tenuta lunedì 10 febbraio 2014, ore 11 - Liceo San Bartolomeo, Via S. Croce n. 2, Sansepolcro (AR). Una versione più estesa di questo lavoro, con link alla presentazione, si trova a: <http://www.w3c.it/talks/2014/pianetagalileo/webFromPastToFuture.pdf>.

nel 1973-74 alla definizione della prima specifica del protocollo TCP (Transmission Control Protocol), fino al completamento della transizione di ARPANET al protocollo TCP/IP (1° gennaio 1983).

### 1.2. SGML

L'invenzione della stampa ad opera di Gutenberg (circa 1439) rivoluziona il metodo di produzione di documenti scritti, permettendo di passare dai manoscritti alla produzione a stampa. Nascono nuove professioni e il *markup*, il linguaggio di marcatura dei testi usato da personale specializzato per annotare sui manoscritti le informazioni da passare ai tipografi per la composizione manuale dei caratteri.

Svolte tecnologiche importanti sono la comparsa delle macchine da scrivere con caratteri intercambiabili e la possibilità di preparare documentazione in formato elettronico, utilizzando sistemi di markup proprietari. Il limite principale di questi sistemi è costituito dal fatto che il markup è mescolato al contenuto, e nel 1967 William Tunnicliffe propone di separare il contenuto informativo dei documenti dal loro formato di presentazione. Nel 1960 Charles Golfarb, Edward Mosher e Raymond Lorie avevano sviluppato il GML (acronimo dei loro cognomi, ma anche di Generalized Markup Language). Nel 1978 l'ANSI (American National Standards Institute) inizia il lavoro per rilasciare uno standard per la definizione di testi, e adotta come base di riferimento GML, rilasciando poi nel 1986 lo standard SGML (ISO 8879).

### 1.3. Hypertext

Nel 1945 Vannevar Bush pubblica sulla rivista Atlantic Monthly l'articolo "*As we may think*" [4], nel quale ipotizza una macchina *ipertestuale*, denominata Memex (per Memory Extension)<sup>2</sup> che, concepita con le tecnologie dell'epoca, non fu mai realizzata, per cui l'idea fu dimenticata.

Douglas Englebart nel 1960 inventa il mouse, e tra il 1960 e il 1970 realizza NLS (oNLine System) che costituisce la prima implementazione dell'ipertesto<sup>3</sup>, che a metà degli anni 1980 attira l'attenzione di una vasta comunità di ricercatori.

## 2. Tim Berners-Lee e la nascita del World Wide Web

Negli anni 1980 la tecnologia delle reti si diffonde ampiamente nel CERN, che nel 1989 viene connesso ad Internet diventando, nel 1990, il più grosso sito internet in

2 A memex is a device in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory. [...] It affords an immediate step, however, to *associative indexing*, the basic idea of which is a provision whereby any item may be caused at will to select immediately and automatically another. This is the essential feature of the memex. The process of *tying two items together* is the important thing. [4, p. 7-8]

3 Nel 1965 Theodor Holm (Ted) Nelson definisce l'ipertesto come: "*A body of written or pictorial material interconnected in a complex way that it could not be conveniently represented on paper. It may contain summaries or maps of its contents and their interrelations; it may contain annotations, additions and footnotes from scholars who have examined it.*"

Europa. Così maturano alcune delle condizioni tecnologiche che portano all'invenzione del Web. Per la riuscita degli esperimenti è vitale infatti che i gruppi di ricerca del CERN, composti spesso da centinaia di persone appartenenti a decine di istituzioni di varie nazionalità, possano condividere dati e informazioni, e la natura intrinsecamente distribuita dei gruppi richiede che centinaia di computer siano connessi in rete e collaborino per la raccolta e l'elaborazione dei dati. Queste esigenze, già ampiamente presenti negli anni 1980, costituiscono la premessa per l'invenzione del World Wide Web.

Tim Berners-Lee dopo la laurea in fisica ha la possibilità di un lavoro come programmatore a contratto presso il CERN. Ed è così che già nel 1980, in occasione del suo primo soggiorno al CERN, comincia ad immaginare il web (*"Suppose all the information stored on computers everywhere were linked. Suppose I could program my computer to create a space in which anything could be linked to anything."*) e realizza ENQUIRE, successivamente andato perduto, che prevede un insieme di *nodi* e di *link* (o collegamenti), in cui ogni nodo ha un *nome*, un *tipo* e una lista di *link* *tipati bidirezionali*. Nel 1989 propone la condivisione di documenti e definisce una DTD SGML, che segna la nascita di HTML. È del marzo 1989 *"Information Management: A Proposal"*, che delinea l'architettura di quello che diventerà il web [1]. Questa proposta, che il suo capo Mike Sendall giudica *"Vague, but exciting"* rimane inizialmente senza risposta, e viene ripresentata, di nuovo senza successo, nel maggio 1990. Nel frattempo compare un nuovo personal computer, chiamato NeXT, e Mike Sendall acconsente alla richiesta di Tim Berners-Lee di acquistargli una di queste macchine per sviluppare il suo progetto di ipertesto.

Nella proposta del 1989 emergono già i tre elementi fondamentali del web: *Universal Resource Identifier*, protocollo per il *fetch dei documenti* e *document markup* (URI, HTTP e HTML), ma non esiste ancora un nome per il sistema, chiamato semplicemente "Mesh". Considera, e scarta, varie alternative, e alla fine decide di chiamarlo World Wide Web, per indicare un insieme di nodi e archi in cui ogni nodo può essere collegato con qualunque altro. Negli anni successivi (1991-93) continua nel suo lavoro di progettazione e sviluppo del Web al CERN, raffinando le specifiche iniziali di URI, HTTP e HTML. Il primo browser realizzato è un browser/editor, che consente la *visualizzazione* e l'*aggiornamento* dei contenuti, rispettando così il principio di fondo che aveva portato all'invenzione del Web<sup>4</sup>. Nell'ottobre 1994 Tim Berners-Lee, in collaborazione con il CERN e con il supporto da parte di DARPA e della Commissione Europea, fonda il World Wide Web Consortium (W3C) che persegue lo scopo di portare il Web al massimo del suo potenziale definendo protocolli comuni che favoriscano l'*evoluzione* e assicurino l'*interoperabilità* del Web.

---

4 The Web is more a *social* creation than a technical one. I designed it for a social effect - *to help people work together* - and not as a technical toy. The ultimate goal of the Web is *to support and improve our weblike existence* in the world." [2, p. 123]

#### 4. Il futuro del Web può essere in pericolo?

Per molti di noi il Web è ormai una realtà acquisita, ma proprio perché viene ritenuto un'infrastruttura sempre disponibile, come l'elettricità o l'acqua, si rischia di perdere di vista la necessità di garantirne l'evoluzione nel rispetto dei principi fondanti. In [3] Tim Berners-Lee sottolinea i pericoli incombenti e chiama tutti a vigilare ed eventualmente a far sentire la propria voce. I temi chiave sono l'*universalità*, gli *open standard*, la *separazione tra Web e Internet*, i *diritti umani elettronici*, il *divieto di intercettazioni* e l'aggancio con il *futuro*.

Il Web è universale, quindi deve essere accessibile a tutti, indipendentemente da limitazioni tecniche o disabilità, e gli URI, che permettono di collegare tra di loro due informazioni qualunque, sono la base per l'*universalità*. Se le informazioni non sono associate ad un URI, ma sono accessibili solo all'interno di specifici contesti applicativi, esiste il rischio che si vengano a creare regimi di monopolio. L'architettura del Web è *decentralizzata*, e chiunque può pubblicare qualunque cosa, senza chiedere autorizzazioni a nessuna autorità centrale, creando una pagina HTML, assegnandole un URI e rendendola accessibile sul Web con il protocollo HTTP.

Gli *open standard* sono poi la base per lo sviluppo del web: devono essere disponibili gratuitamente e condivisi dalla platea dei tecnici del web. Sarà poi libera determinazione delle singole imprese utilizzarli per realizzare eventualmente applicazioni dalle quali trarre profitti.

Dal punto di vista tecnico, è importante che Internet e il Web continuino a svilupparsi in maniera *indipendente*. Il Web è un'applicazione sviluppata su Internet, e come tale può trarre vantaggio dai suoi sviluppi, ma può a sua volta evolvere e ampliare il suo campo d'azione semplicemente facendo affidamento sui protocolli di Internet (TCP, IP).

L'aspetto dei *diritti umani elettronici* porta a considerazioni relative alla net neutrality e al diritto per gli utenti di poter disporre della larghezza di banda stabilita nel contratto stipulato con il fornitore (Internet Service Provider – ISP), indipendentemente dai servizi utilizzati. Violare la net neutrality può costituire un grosso ostacolo allo sviluppo delle PMI.

Intercettare e analizzare i comportamenti degli utenti, tenendo traccia degli URI acceduti, costituisce una vera e propria *intercettazione non autorizzata*, e come tale una violazione di legge. Come dimostrano alcune vicende recenti, questo tipo di "spionaggio" purtroppo non è appannaggio solo dei regimi totalitari e, se scoperto, richiederebbe una chiara e ferma presa di posizione da parte dei cittadini.

Infine, è opportuno restare al passo con gli sviluppi *futuri*, che non possono e non sono nelle mani di una singola persona o organizzazione. L'importante è mantenere saldi i principi fondanti, perché il Web possa darci ancora ulteriori vantaggi.

#### 5. Conclusioni

Il Web nasce in un ambiente di ricerca di altissimo livello, che poneva sfide impegnative, e già nella sua proposta originaria contiene idee non ancora completamente realizza-

te. Alla sua nascita hanno contribuito molti ricercatori che operavano in settori diversi, ma la sua concretizzazione si deve all'intuizione di Tim Berners-Lee, alla sua capacità di individuare gli elementi essenziali dell'architettura, e alla sua costanza nel perseguirne l'implementazione e nel mantenerlo un ambiente libero da protocolli proprietari<sup>5</sup>.

Tuttavia il futuro del Web potrebbe essere in pericolo se l'intera comunità internazionale non vigilerà per mantenere saldi i principi che hanno portato a questa meravigliosa invenzione, che non è solo scientifica e tecnologica, ma ha importanti risvolti e motivazioni ideali.

---

5 "If someone tries to monopolize the Web - by, for example, pushing a proprietary variation of network protocols - they're in for fight." [2, p. 107-108]

## BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- [1] Berners-Lee, T., Information Management: A Proposal <http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>
- [2] Berners-Lee, T., Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor, Harper SanFrancisco (1999), ISBN 0-06-251587-X – Versione italiana: L'architettura del nuovo web: dall'inventore della rete il progetto di una comunicazione democratica, interattiva e intercreativa, Milano, Feltrinelli, 2001, ISBN 88-07-46028-9.
- [3] Berners-Lee, T., Long Live the Web: A Call for Continued Open Standards and Neutrality, Scientific American Magazine, December 2010 <http://www.scientific-american.com/article/long-live-the-web/>
- [4] Bush V., As We May Think, The Atlantic Monthly July 1945. <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>