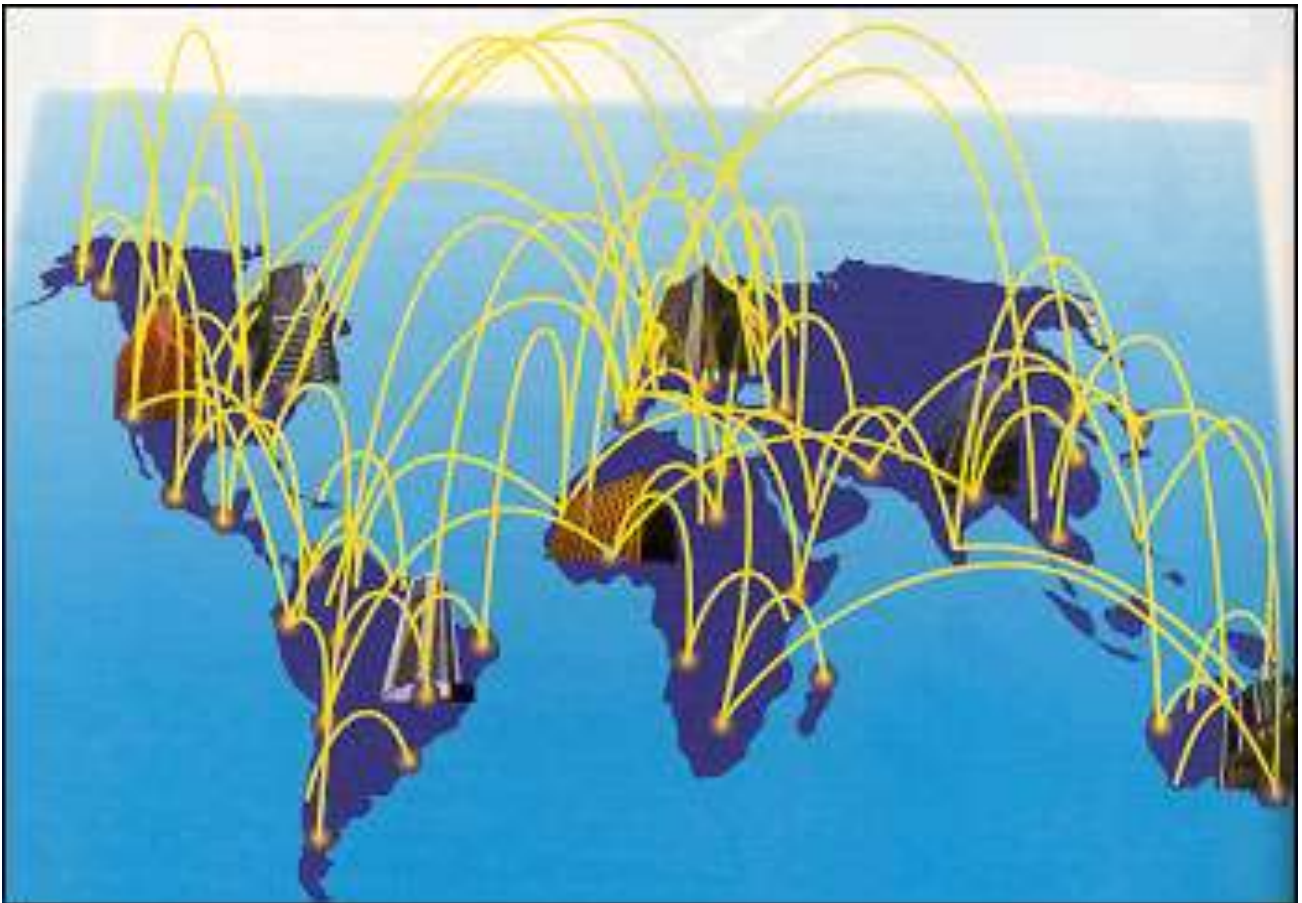


1. La storia di internet

Paolo Giangrandi
giangran@dimi.uniud.it



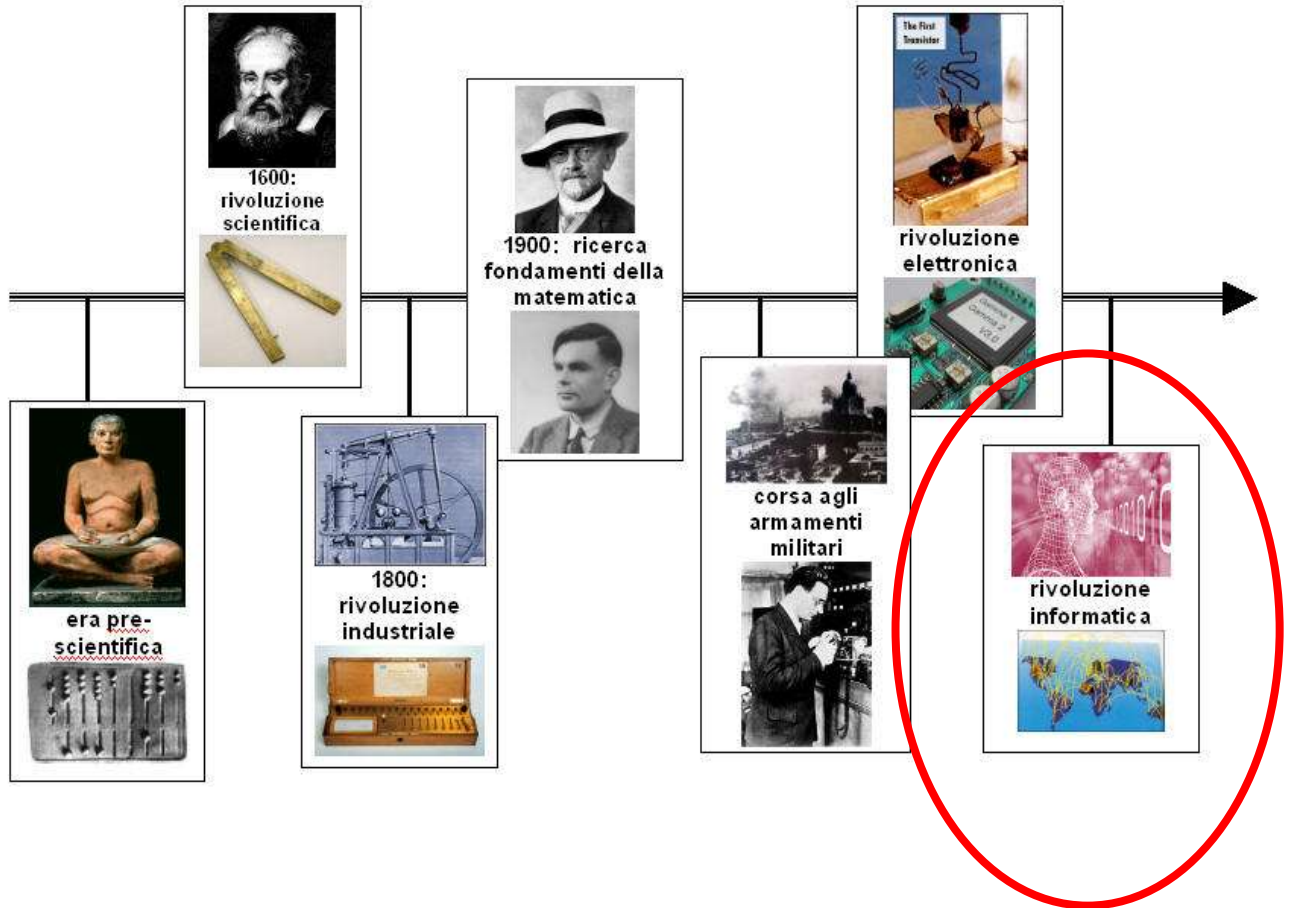
Università degli Studi di Udine

18/05/2010

Sommario

1. La storia di internet	1
1.1. Momento storico: guerra fredda e computer	4
1.2. Introduzione	7
L'agenzia ARPA	9
1.3. Le prime idee sulla rete	10
Arpanet	14
Nasce la posta elettronica	19
Protocolli di comunicazione	21
Il protocollo TCP/IP	22
1.4. Da Arpanet a Internet	26
Bulletin board system	28
Milnet vs. Internet	32
NSFnet	33
Strumenti per accedere alle risorse di internet	34
Il world wide web	37
I motori di ricerca	45
Il Villaggio Globale	47
Web 2.0	54

1. L'informatica attraverso la storia della scienza e della tecnica



1.1. Momento storico: guerra fredda e computer

Diversi fattori contribuirono alla nascita di internet e tra questi il più importante è legato al clima di tensione generato dalla **guerra fredda** tra gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica, soprattutto, durante gli anni '50 e '60.

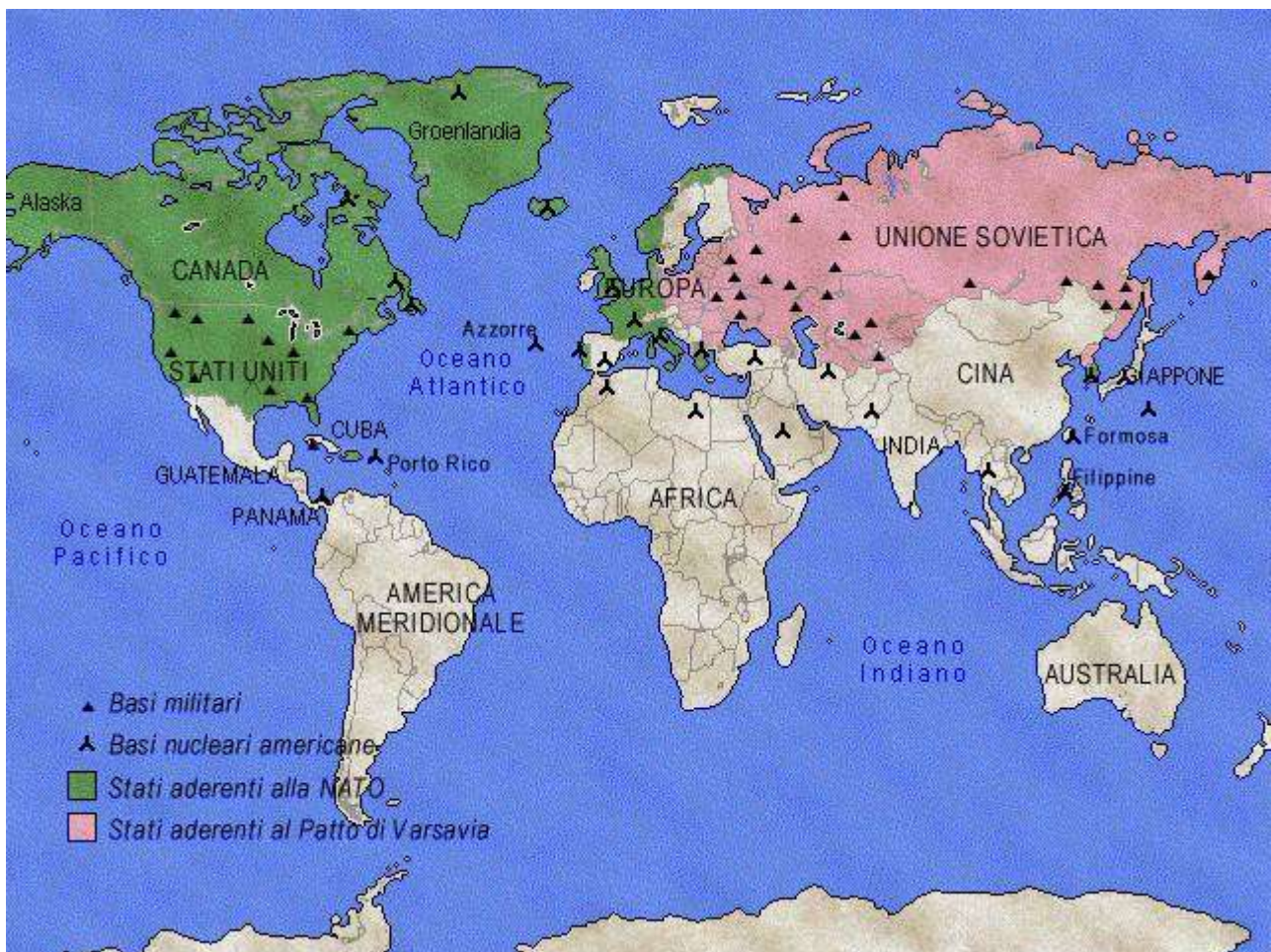




Fig. Sputnik I

Quando l'Unione Sovietica riuscì a mettere in orbita il primo satellite artificiale, lo **Sputnik, nel 1957**, negli Stati Uniti crebbe forte il timore di un sorpasso tecnologico da parte dell'URSS.



AUDIO

[Audio 1](#): segnale dello Sputnik I

Queste preoccupazioni assieme alla grande paura di un attacco nucleare spinsero il governo statunitense a finanziare diversi progetti di ricerca legati all'ambiente militare per assicurare un'adeguata difesa del paese in caso di attacco da parte del nemico.

Una delle esigenze più sentite dal Dipartimento della Difesa americano era quello di realizzare un **sistema di comunicazione tra i diversi enti militari ed amministrativi in grado di assicurare lo scambio di informazioni anche in caso di attacco nucleare.**

Anche il **sistema Sage**, un sistema molto complesso realizzato dagli americani per l'**intercettazione di aerei e missili nemici**, pose problematiche di comunicazione tra diverse centri di elaborazione dati.



VIDEO

[Video 1](#): On Guard!

[Video 2](#): Storia del sistema difensivo SAGE

[Video 3](#): Sputnik



Link

http://www.dia.uniroma3.it/~necci/storia_internet.htm

1.2. Introduzione

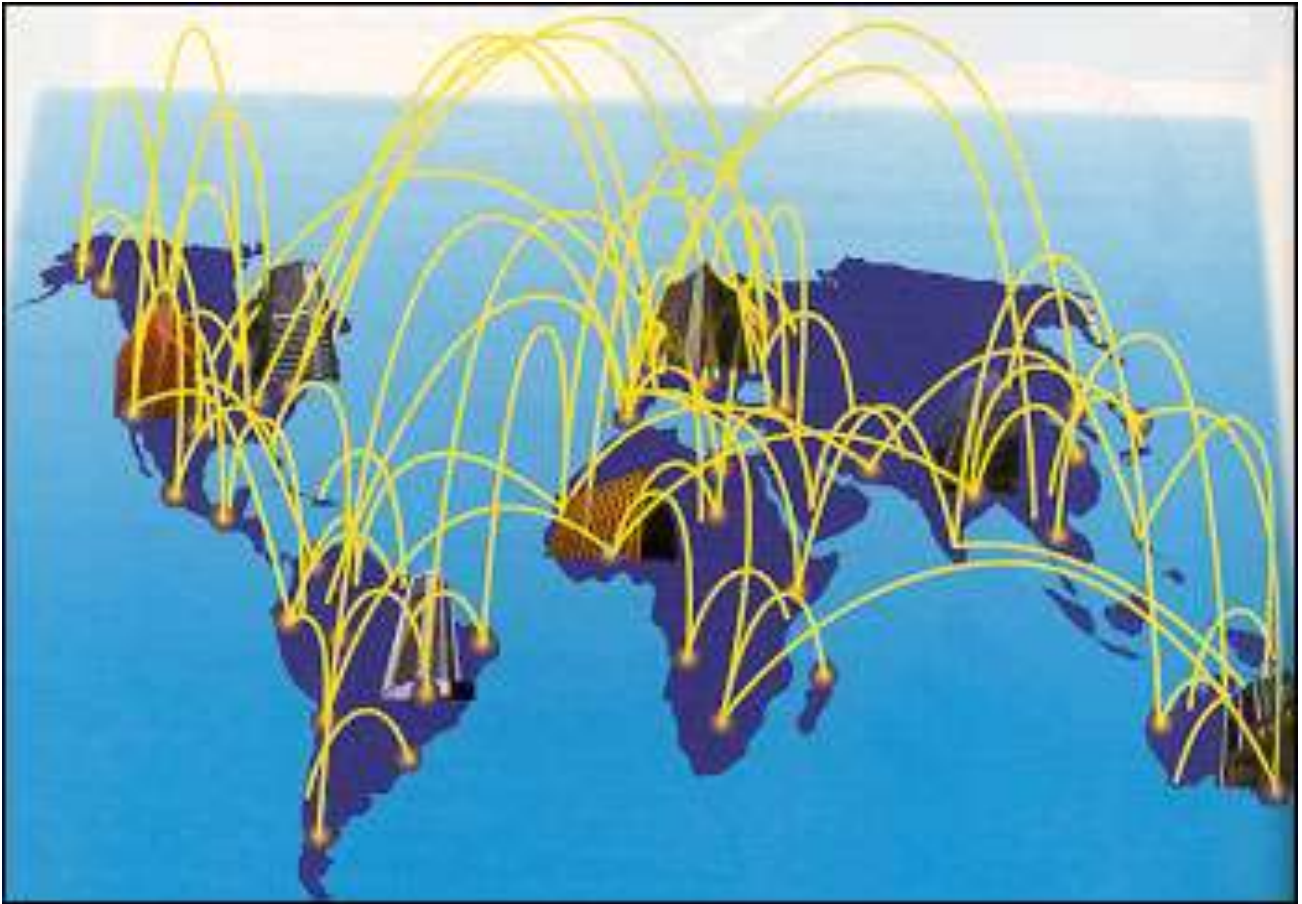


Fig. Internet permette di collegare computer di tutti il mondo.

Da una quindici di anni il mondo dell'informatica è caratterizzato da una trasformazione straordinaria che permette di far comunicare insieme milioni di computer in tutto il mondo.

Internet permette agli utenti di computer di **scambiare e condividere una quantità enorme di documenti multimediali** e realizzando di fatto la più grande ed importante **biblioteca** mai vista prima.

Le informazioni condivisibili grazie ad internet non si limitano a quelle testuali, ma riguardano qualunque forma di comunicazione: immagini, suoni, voci, video, programmi, ecc.

Tutto ciò che può essere digitalizzato può essere messo in rete e reso accessibile a milioni di utenti.

Le radici di internet risalgono ai primi anni '60 e hanno coinvolto inizialmente il settore militare e quello universitario.

Nel giro di pochi anni, però questo strumento si è slegato da questi ambienti ed è esploso come fenomeno di massa diventando uno dei mezzi più importanti per la libera circolazione delle idee.

L'agenzia ARPA

Nel **1958** il **Congresso degli Stati Uniti** approvò la costituzione e il finanziamento della ***Advanced Research Projects Agency***, l'**ARPA** (più tardi il nome dell'agenzia divenne **DARPA**), un'agenzia il cui compito era quello di stimolare e finanziare la ricerca in quei settori che avrebbero potuto avere una ricaduta militare. Uno dei **settori finanziato** da questa agenzia fu proprio quello informatico, settore allora del tutto nuovo.



Fig. J. C. R. Licklider

Uno dei primi personaggi coinvolto nella direzione dell'ARPA fu J. C. R. **Licklider**, che si distinse per alcune idee e progetti innovativi.

1.3. Le prime idee sulla rete

In alcuni documenti scritti **attorno al 1962 Licklider** discusse a livello di ipotesi una possibile **rete di comunicazione** (denominata ***Galactic Network***) in **grado di collegare vari computer** in centri di calcolo diversi e in grado di consentire a chiunque di scambiare dati e programmi da un qualunque centro di calcolo.

Alla fine degli anni '50 un giovane ingegnere della Rand Corporation, **Paul Baran**, fu incaricato di occuparsi del problema di **come garantire che il sistema di comando e controllo strategico** dell'esercito americano potesse **rimanere operativo a livello globale** anche in caso di attacco nucleare con la distruzione di una parte dei centri di difesa, tenendo conto della **vulnerabilità delle reti di comunicazione tradizionali**.



Fig. Paul Baran

Lo studio di Baran giunse fondamentalmente a due conclusioni importanti:

- era necessario creare **una rete di collegamento ridondante** in modo che ci fossero vie alternative per riuscire a collegare due qualsiasi centri di comando;
- per riuscire a garantire una **buona flessibilità ad una rete di comunicazione era necessario che la trasmissione delle informazioni non fosse gestita da dispositivi centralizzati**, ma fosse guidata invece da unità più “intelligenti” in grado di trovare vie di collegamento alternative tra quelle ancora funzionanti in caso di distruzione parziale della rete.

I dispositivi più adatti per gestire una comunicazione di questo tipo erano ovviamente i computer.

On Distributed Communications Networks

PAUL BARAN, SENIOR MEMBER, IEEE

Summary—This paper¹ briefly reviews the distributed communication network concept in which each station is connected to all adjacent stations rather than to a few switching points, as in a centralized system. The payoff for a distributed configuration in terms of survivability in the cases of enemy attack directed against nodes, links or combinations of nodes and links is demonstrated. A comparison is made between diversity of assignment and perfect switching in distributed networks, and the feasibility of using low-cost unreliable communication links, even links so unreliable as to be unusable in present type networks, to form highly reliable networks is discussed.

The requirements for a future all-digital data distributed network which provides common user service for a wide range of users having different requirements is considered. The use of a standard format message block permits building relatively simple switching mechanisms using an adaptive store-and-forward routing policy to handle all forms of digital data including digital voice. This network rapidly responds to changes in the network status. Recent history of measured network traffic is used to modify path selection. Simulation results are shown to indicate that highly efficient routing can be performed by local control without the necessity for any central, and therefore vulnerable, control point.

INTRODUCTION

LET US CONSIDER the synthesis of a communication network which will allow several hundred major communications stations to talk with one another after an enemy attack. As a criterion of survivability we elect to use the percentage of stations both surviving the physical attack and remaining in electrical connection with the largest single group of surviving stations. This criterion is chosen as a conservative measure of the ability of the surviving stations to operate together as a coherent entity after the attack. This means that small groups of stations isolated from the single largest group are considered to be ineffective.

Although one can draw a wide variety of networks, they all factor into two components: centralized (or star) and distributed (or grid or mesh). (See types (a) and (c), respectively, in Fig. 1.)

The centralized network is obviously vulnerable as destruction of a single central node destroys communication between the end stations. In practice, a mixture of star and mesh components is used to form communications networks. For example, type (b) in Fig. 1 shows the hierarchical structure of a set of stars connected in the form of a larger star with an additional link forming a

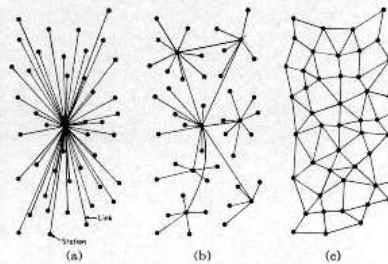


Fig. 1—(a) Centralized. (b) Decentralized. (c) Distributed networks.

loop. Such a network is sometimes called a "decentralized" network, because complete reliance upon a single point is not always required.

EXAMINATION OF A DISTRIBUTED NETWORK

Since destruction of a small number of nodes in a decentralized network can destroy communications, the properties, problems, and hopes of building "distributed" communications networks are of paramount interest.

The term "redundancy level" is used as a measure of connectivity, as defined in Fig. 2. A minimum span network, one formed with the smallest number of links possible, is chosen as a reference point and is called "a network of redundancy level one." If two times as many links are used in a gridded network than in a minimum span network, the network is said to have a redundancy level of two. Fig. 2 defines connectivity of levels 1, 1½, 2, 3, 4, 6 and 8. Redundancy level is equivalent to link-to-node ratio in an infinite size array of stations. Obviously, at levels above three there are alternate methods of constructing the network. However, it was found that there is little difference regardless of which method is used. Such an alternate method is shown for levels three and four, labelled *R'*. This specific alternate mode is also used for levels six and eight.²

Each node and link in the array of Fig. 2 has the capacity and the switching flexibility to allow transmission between any *i*th station and any *j*th station, provided a path can be drawn from the *i*th to the *j*th station.

Starting with a network composed of an array of stations connected as in Fig. 3, an assigned percentage of nodes and links is destroyed. If, after this operation,

Manuscript received October 9, 1963. This paper was presented at the First Congress of the Information Systems Sciences, sponsored by the MITRE Corporation, Bedford, Mass., and the USAF Electronic Systems Division, Hot Springs, Va., November, 1962. The author is with The RAND Corporation, Santa Monica, Calif.

¹ Any views expressed in this paper are those of the author. They should not be interpreted as reflecting the views of The RAND Corporation or the official opinion or policy of any of its governmental or private research sponsors.

² See L. J. Craig, and I. S. Reed, "Overlapping Tessellated Communications Networks," The RAND Corporation, Santa Monica, Calif., paper P-2359; July 5, 1961.

Fig. L'articolo di Paul Baran sulle reti di comunicazione, 1964.

La struttura di collegamento dell'intera rete non doveva quindi essere di tipo gerarchico ma di tipo distribuito in modo che ogni nodo potesse operare alla pari degli altri nella comunicazione e in modo da evitare di creare un obiettivo specifico per il nemico da cui dipendesse il funzionamento di tutta la rete.

Un'altra idea importante proposta da Baran fu quella che **la trasmissione delle informazioni non deve avvenire in forma di unico blocco**, ma **spezzettando ogni documento** in piccole parti separate (**packet switching**) che possano viaggiare in modo indipendente, magari anche attraverso canali diversi.

Negli stessi anni, a conclusioni simili a quelle di Baran era giunto anche un fisico inglese, **Donald Davies**, che lavorava al *National Physical Laboratory*, e che voleva creare una **rete pubblica** per mettere a disposizione di tutti la capacità di elaborazione a distanza dei computer, **assicurando la comunicazione anche tra macchine con un sistema operativo diverso**.

Egli introdusse anche i termini '**pacchetto**' (*packet*) per indicare una parte di un messaggio, e il termine '**commutazione di pacchetto**' (*packet switching*) per indicare le modalità di trasmissione delle informazioni, ancora oggi usate nell'ambito di internet.

Anche **Leonard Kleinrock** nel 1962 completò presso il MIT di Boston una tesi di dottorato dedicata alle tematiche di comunicazione tra reti (**message switching**) e negli anni successivi sviluppò idee per certi versi simili a quelle di Baran e di Davies.

Arpanet

Nel corso degli anni '60 diverse persone si adoperarono per portare avanti il progetto di una rete di computer in modo concreto. **Una decisione importante fu quella di spostare la sperimentazione delle idee dal contesto militare a quello della ricerca e, in particolare, dell'università.** Il progetto migrò così dagli ambienti strettamente militari a quelli universitari.

I primi esperimenti svolti nella seconda metà degli anni '60 non diedero i frutti sperati, ma le cose cominciarono ad andare meglio sperimentando **la tecnica della commutazione di pacchetto (packet switching)**. Inoltre si decise che per ogni nodo della rete sarebbe stato presente un apposito computer di piccole dimensioni (battezzato ***Interface Message Processor, IMP***) con il compito specifico di gestire le comunicazioni con gli altri nodi.

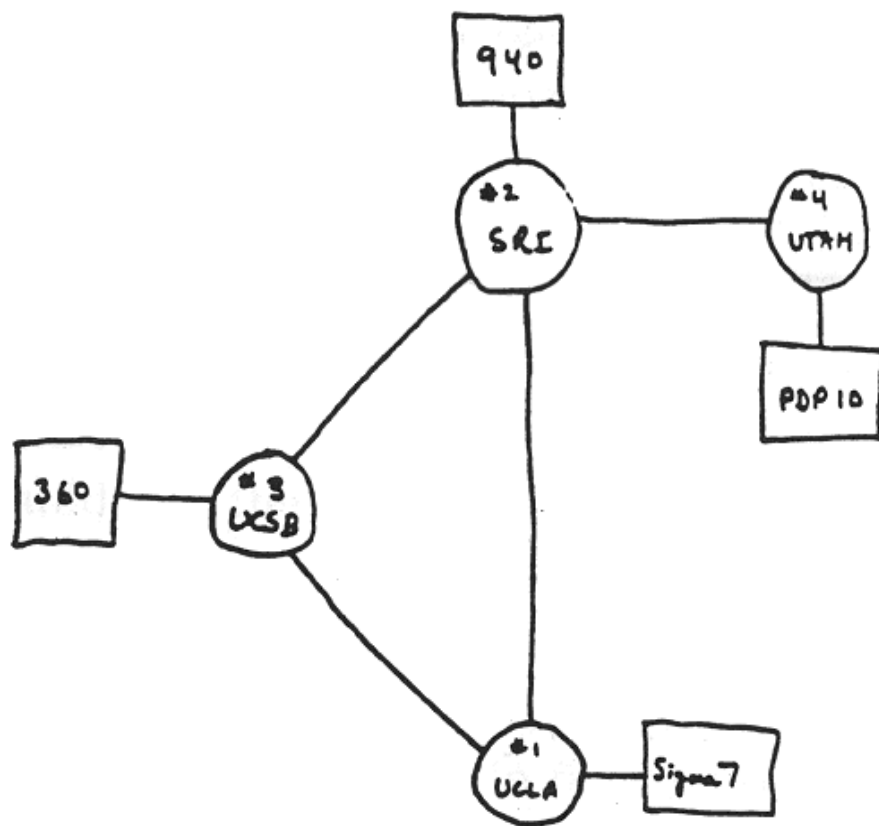


Fig. Il prof. Kleinrock, uno dei protagonisti della prima fase della rete ARPAnet con il primo IMP.



Fig. Robert Kahn

L'implementazione effettiva della rete incominciò nel 1969 e per l'organizzazione dei computer previsti per la gestione del traffico dati in ogni nodo (gli IMP) venne incaricato **Robert Kahn** (presso la Bolt Beranek and Newman, ora BBN Technologies), uno dei più importanti esperti di reti del tempo, che ebbe un ruolo fondamentale nella progettazione dell'intera architettura della rete e nello studio dei protocolli di comunicazione tra le diverse macchine.



THE ARPA NETWORK

DEC 1969

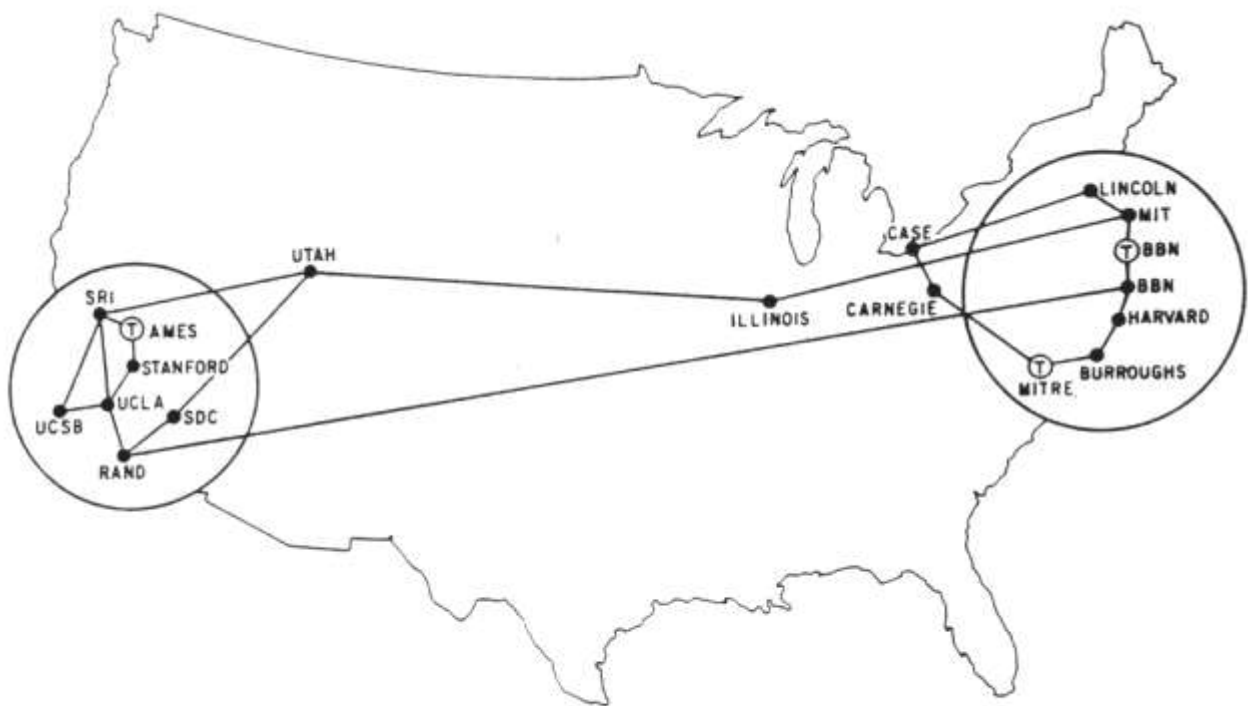
4 NODES

Fig. ARPANET (1969)

Alla fine del 1969 vennero realizzati i primi **quattro nodi della rete** di comunicazione e gli esperimenti dimostrarono che la rete poteva funzionare evidenziando la bontà delle idee teoriche elaborate in precedenza.

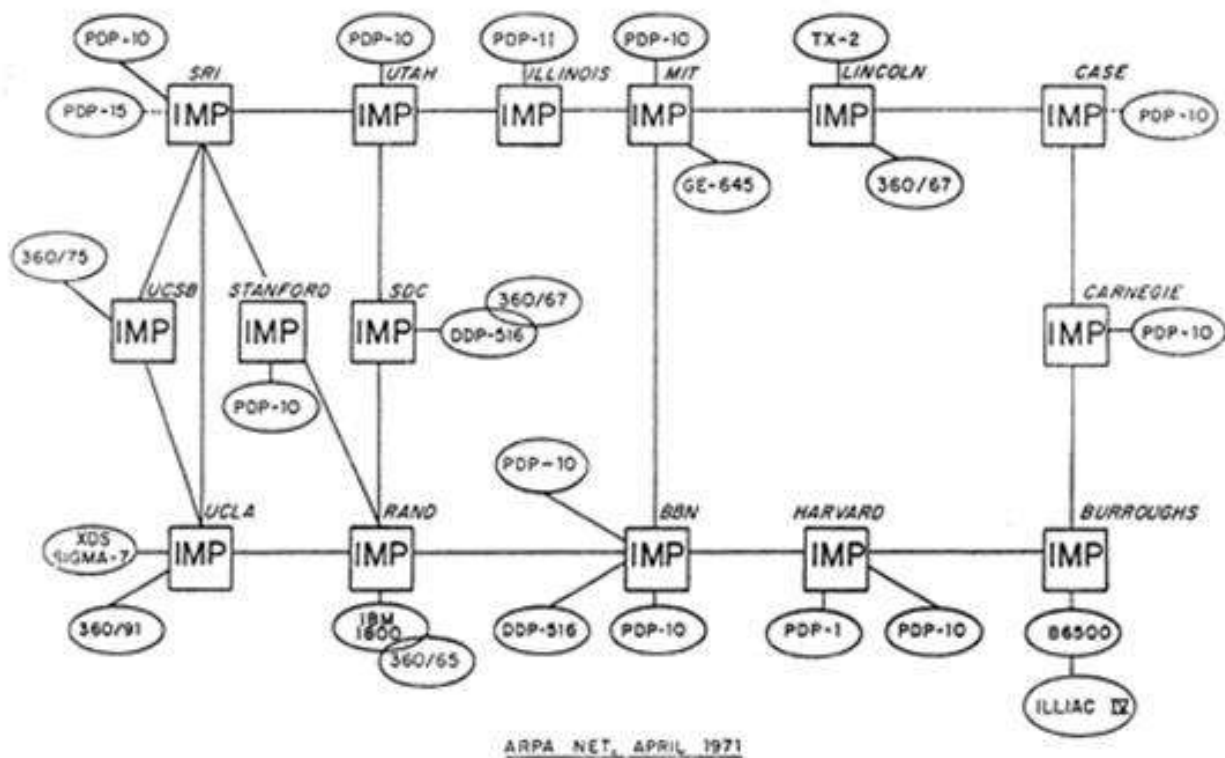
La rete venne denominata *Arpanet* e a poco a poco il numero di computer collegati aumentò: se all'inizio c'erano solo quattro nodi, **nel 1971 erano divenuti quindici** (presso varie università statunitensi) con alcune centinaia di utenti. Si può dire che ARPAnet rappresenti quello che in seguito sarebbe diventato quello che noi oggi conosciamo come **internet**.

A questo punto, diversi studiosi cominciarono ad occuparsi del problema di come sfruttare in modo proficuo questa risorsa comunicativa, che consentiva di far dialogare a distanza i computer.



MAP 4 September 1971

Fig. Arpanet (1971)



Ad esempio, uno dei primi risultati conseguiti già alla fine del 1969 fu la realizzazione di un sistema, denominato **Telnet**, in grado di far comunicare un terminale presente presso un nodo con un computer di un altro nodo.

In questo modo, un utente poteva sfruttare la potenza di calcolo offerta da un computer anche da una postazione remota.

[Video](#): film su Arpanet 1972: Computer Networks - The Heralds of Resource Sharing

Nasce la posta elettronica



Fig. Ray Tomlinson.

Nel 1972 arrivò anche una delle applicazioni più utilizzate in internet, cioè la **posta elettronica**. **Ray Tomlinson**, un ingegnere informatico della Bolt Beranek and Newman (BBN), **perfezionò un sistema di messaggistica utilizzabile solo a livello locale** e, impiegando un opportuno protocollo di comunicazione, realizzò un sistema per mandare messaggi ad un qualunque computer collegato alla rete Arpanet.

Egli ebbe anche l'idea di separare il nome dell'utente da quello che identifica la macchina con il simbolo '@', come viene ancora oggi utilizzato in tutti gli indirizzi di posta elettronica. Ben presto **cominciarono ad apparire programmi per leggere i messaggi di posta** sempre più raffinati e dotati di nuove funzionalità.

Nel 1975 nacque il primo gruppo di discussione basato sulla posta elettronica, che permetteva di tenere discussioni a distanza tra coloro che erano interessati a particolare temi. A questo seguirono ben presto altri gruppi di discussioni.

Come aveva previsto Licklider quindici anni prima, sulla base di un sistema di comunicazione interattivo fondato sui computer si era costituita una vera e propria comunità intellettuale.

Nel 1983 Jon Postel definì un nuovo protocollo per la posta elettronica, il *Simple Mail Transfer Protocol*, che ancora oggi viene utilizzato.



VIDEO

[Video 1](#): la posta elettronica all'inizio di internet



AUDIO

[Audio 1](#): suono di uno dei primi modem

Protocolli di comunicazione

Poiché i computer collegati in rete erano di diverso tipo, ben presto si cominciò a parlare di **protocolli di comunicazione**, cioè di regole ben precise che ogni nodo della rete doveva adottare per consentire il dialogo tra macchine diverse:

queste regole dovevano essere prima di tutto indipendenti dalle caratteristiche della macchina specifica sui cui si operava.

Il primo protocollo impiegato per ARPAnet, risalente al 1970, fu battezzato **NCP (Network Control Protocol)**.

Nel 1971 venne sviluppato un altro protocollo dedicato al trasferimento di file da un computer all'altro, il **FTP (File Transfer Protocol)**, ancora oggi utilizzato (sebbene molti aspetti tecnici siano stati migliorati). Questo lavoro permise di realizzare i primi esperimenti di scambio di software mediante l'uso della rete.

Il protocollo TCP/IP

Uno dei problemi che venne affrontato fu quello di **come far comunicare tra loro reti basate su tecnologie diverse in modo da rendere le risorse disponibili su Arpanet fruibili ad una quantità assai maggiore di utenti.**

Fino a quel momento **non era infatti possibile collegare reti di tipo diverso** perché i protocolli di comunicazione utilizzati per Arpanet (il *Network Control Protocol*) e per altre reti che negli stessi anni vennero sperimentate tra computer risultavano dipendenti da vari aspetti tecnici sottostanti le architetture di rete, che rendevano impossibile il dialogo tra reti diverse.

Il frutto della collaborazione di **Vinton Cerf** e **Robert Kahn** portò **nel 1974** alla realizzazione del protocollo di comunicazione ***Transmission Control Protocol (TCP)***, basato sulla comunicazione a pacchetti e indipendente dal tipo di hardware impiegato.

L'uso di questo protocollo permise di superare le limitazioni dell'NCP portando alla **possibilità di comunicazione tra reti di natura diversa** come quella telefonica, satellitare e radio.

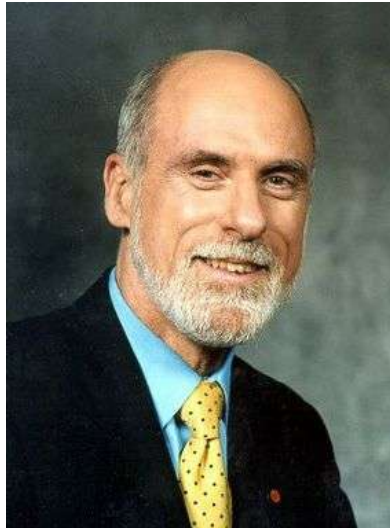


Fig. Vinton Cerf, Co-Creator of TCP/IP

A Protocol for Packet Network Intercommunication

VINTON G. CERF AND ROBERT E. KAHN,
MEMBER, IEEE

Abstract — A protocol that supports the sharing of resources that exist in different packet switching networks is presented. The protocol provides for variation in individual network packet sizes, transmission failures, sequencing, flow control, end-to-end error checking, and the creation and destruction of logical process-to-process connections. Some implementation issues are considered, and problems such as internetwork routing, accounting, and timeouts are exposed.

INTRODUCTION

IN THE LAST few years considerable effort has been expended on the design and implementation of packet switching networks [1]-[7],[14],[17]. A principle reason for developing such networks has been to facilitate the sharing of computer resources. A packet communication network includes a transportation mechanism for delivering data between computers or between computers and terminals. To make the data meaningful, computer and terminals share a common protocol (i.e., a set of agreed upon conventions). Several protocols have already been developed for this purpose [8]-[12],[16]. However, these protocols have addressed only the problem of communication on the same network. In this paper we present a protocol design and philosophy that supports the sharing of resources that exist in different packet switching networks.

After a brief introduction to internetwork protocol issues, we describe the function of a GATEWAY as an interface between networks and discuss its role in the protocol. We then consider the various details of the protocol, including addressing, formatting, buffering, sequencing, flow control, error control, and so forth. We close with a description of an interprocess communication mechanism and show how it can be supported by the internetwork protocol.

Even though many different and complex problems must be solved in the design of an individual packet switching network, these problems are manifestly compounded when dissimilar networks are interconnected. Issues arise which may have no direct counterpart in an individual network and which strongly influence the way in which internetwork communication can take place.

A typical packet switching network is composed of a set of computer resources called HOSTS, a set

of one or more *packet switches*, and a collection of communication media that interconnect the packet switches. Within each HOST, we assume that there exist *processes* which must communicate with processes in their own or other HOSTS. Any current definition of a process will be adequate for our purposes [13]. These processes are generally the ultimate source and destination of data in the network. Typically, within an individual network, there exists a protocol for communication between any source and destination process. Only the source and destination processes require knowledge of this convention for communication to take place. Processes in two distinct networks would ordinarily use different protocols for this purpose. The ensemble of packet switches and communication media is called the *packet switching subnet*. Fig. 1 illustrates these ideas.

In a typical packet switching subnet, data of a fixed maximum size are accepted from a source HOST, together with a formatted destination address which is used to route the data in a store and forward fashion. The transmit time for this data is usually dependent upon internal network parameters such as communication media data rates, buffering and signalling strategies, routing, propagation delays, etc. In addition, some mechanism is generally present for error handling and determination of status of the networks components.

Individual packet switching networks may differ in their implementations as follows.

1) Each network may have distinct ways of addressing the receiver, thus requiring that a uniform addressing scheme be created which can be understood by each individual network.

2) Each network may accept data of different maximum size, thus requiring networks to deal in units of the smallest maximum size (which may be impractically small) or requiring procedures which allow data crossing a network boundary to be reformatted into smaller pieces.

3) The success or failure of a transmission and its performance in each network is governed by different time delays in accepting, delivering, and transporting the data. This requires careful development of internetwork timing procedures to insure that data can be successfully delivered through the various networks.

4) Within each network, communication may be disrupted due to unrecoverable mutation of the data or missing data. End-to-end restoration procedures are desirable to allow complete recovery from these conditions.

Paper approved by the Associate Editor for Data Communications of the IEEE Communications Society for publication without oral presentation. Manuscript received November 5, 1973. The research reported in this paper was supported in part by the Advanced Research Projects Agency of the Department of Defense under Contract DAHc 15-73-C-0370. V.G. Cerf is with the Department of Computer Science and Electrical Engineering, Stanford University, Stanford, Calif. R.E. Kahn is with the Information Processing Technology Office, Advanced Research Projects Agency, Department of Defense, Arlington, Va.

Un anno dopo, **nel 1975**, il protocollo venne rielaborato da Vincent Cerf, Steve Crocker e Danny Cohen, che lo suddivisero in due parti:

- **protocollo TCP, che gestiva la creazione e il controllo dei pacchetti, e**
- **protocollo IP che invece gestiva l'instradamento dei dati.**

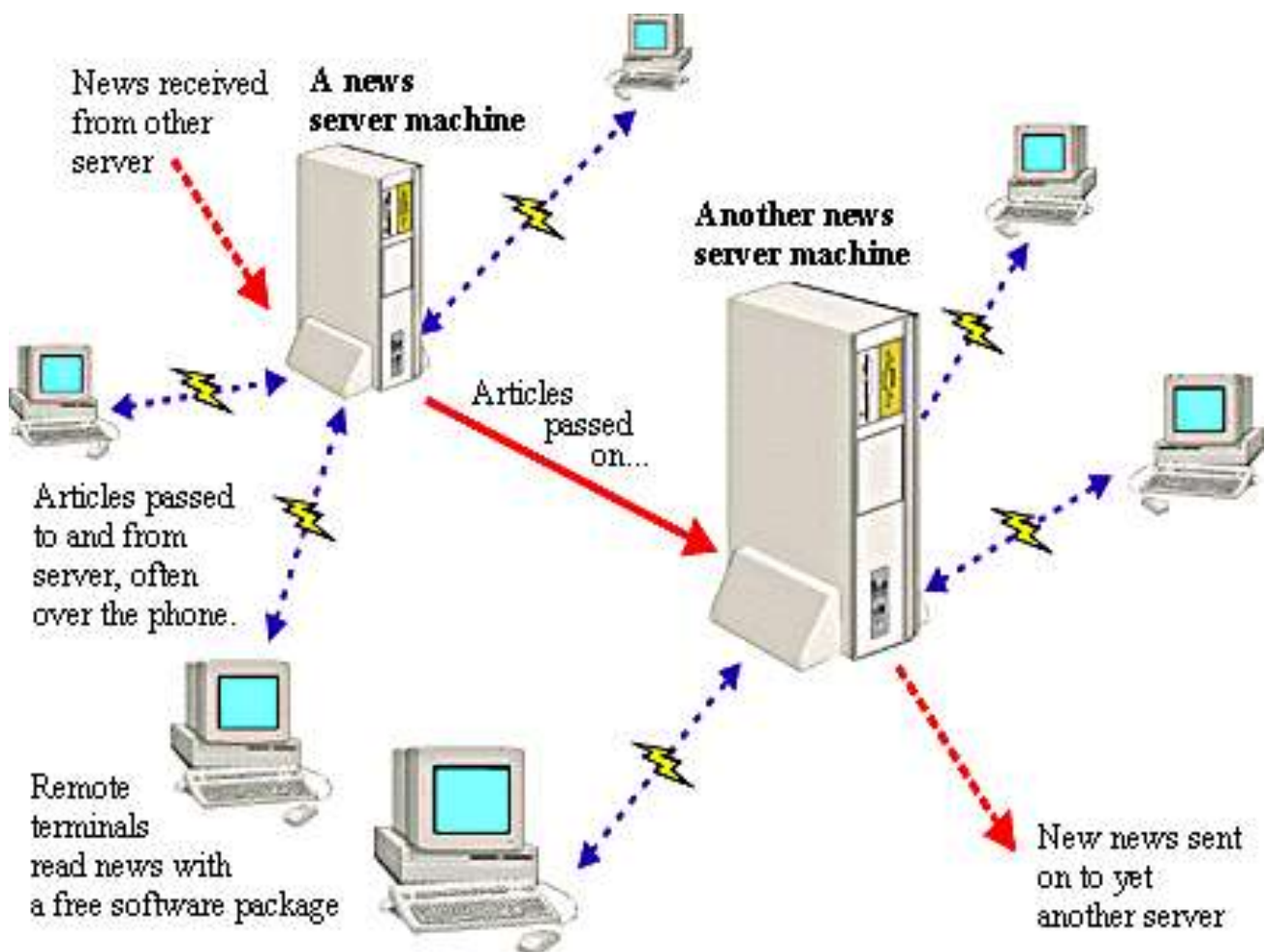
Era nato il protocollo TCP/IP, che ancora oggi sta alla base di tutta la rete internet.

Nel 1983 questo protocollo rimpiazzò del tutto il precedente protocollo impiegato nella rete Arpanet.

1.4. Da Arpanet a Internet

Il successo di Arpanet spinse la comunità scientifica ad estendere sempre di più le reti di comunicazione tra computer. Furono realizzate nuove reti, **meno costose di Arpanet**.

Nel 1979, ad esempio venne creata **Usenet**, che collegava i computer della Duke University e della University of North Carolina, permettendo lo scambio di messaggi articolati in forum.



Nel 1981, nacque **Csnet** (*Computer Science Network*), una rete che collegava i dipartimenti informatici di tutto il sistema accademico statunitense. Nel 1981 alla City University of New York venne creata **Bitnet**, che fu estesa ben presto all'università di Yale.

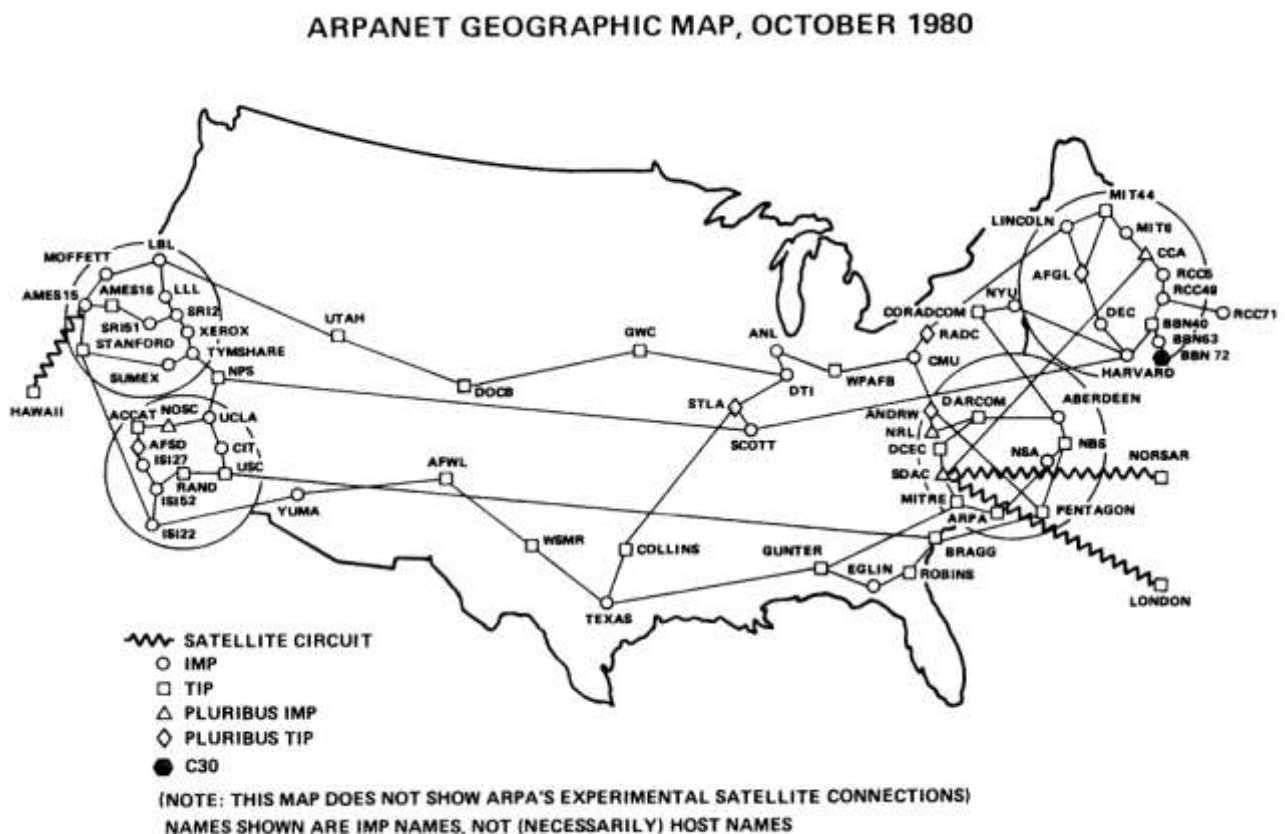


Fig. ARPANET (1980)

La cosa interessante di queste reti era il fatto che sebbene fossero basate su tecnologie diverse da quelle di Arpanet **potevano comunicare tra loro grazie al protocollo di *internetworking* TCP/IP.**

Bulletin board system

Un fenomeno che contribuì a diffondere tra gli appassionati di informatica l'idea di utilizzare i computer per scambiare le informazioni fu anche quello dei **BBS (Bulletin board system)**.



```
Monochrome (1.101w 07-May-08) (Last on Wed May 14 13:36)

MONOCHROME
New streamlined layout! Easier to use! New files! Extra exclamation marks!

Dish some dirt at <MTO> today!

archon ~
Menu [ESC] = Utilities (inc. Talker & EXIT)

You don't use ssh. Booo! Menu [I] = Help and Information on Monochrome

Welcome to
the new
version of
Monochrome!
(version 1.101w)

Menu [N] = News and Media
Menu [T] = Science, Technology and Medicine
Menu [E] = Entertainment
Menu [C] = Society and Culture
Menu [R] = Recreation

Menu [M] = Monochrome Users

Hello 'SexDrugs&DrumMachinesForAgRaveGeneration'. (evilandi:4)
<< 22 other users at Sun Jan 11 19:30 BST >>
```

Una **BBS** (o **Bulletin Board System**) comprende un computer che utilizzando un software particolare consente a utenti esterni di connettersi ad esso attraverso la linea telefonica, dando la possibilità scambiare messaggi e file.

Il sistema venne sviluppato nel corso degli anni '70 e costituì il fulcro delle prime comunicazioni telematiche amatoriali, dando vita alla telematica di base. Precursore dei sistemi BBS fu **Community Memory del 1973** (con il contributo di Ward Christensen) con modem a **110 baud**.

I movimenti che diedero vita ai concetti di **shareware** e **software libero** sono nati nelle BBS, attraverso lo scambio di software non protetto da limitazioni di copia.

Le BBS furono spesso il regno di veri e propri appassionati ed esperti, compresi i **primi hacker**.



Fig. The Novation CAT acoustically coupled modem (anni '70).

I primi modem degli anni ottanta avevano una velocità di **110 e 300 baud** e permettevano comunicazioni estremamente lente, ma verso il 1985 l'introduzione del modem a **1200 bps** cominciò a rendere le cose accettabili, dando il via alla crescente popolarità delle BBS.

Se all'inizio ogni BBS aveva un'ampiezza geografica limitata, a poco a poco i limiti sull'area geografica vennero superati con la nascita di reti di BBS. La prima rete del genere fu **Fidonet**, che arrivò ad avere decine di migliaia di nodi. Venne imitata da altre reti più piccole ma specializzate su temi specifici.

I BBS aderenti alla stessa rete **scambiavano fra loro (la notte, quando le tariffe telefoniche erano inferiori)** tutti i messaggi scritti dagli utenti. In questo modo l'utente aveva l'impressione di usare un solo grande BBS diffuso in tutto il pianeta, e con moltissimi più utenti di qualunque singola BBS.

Con la crescita di Internet della metà/fine degli anni novanta, la popolarità delle BBS calò rapidamente.

Milnet vs. Internet

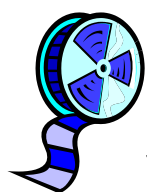
Tutti i paesi tecnologicamente avanzati cominciarono a realizzare reti di comunicazione basate sul medesimo protocollo di comunicazione.

Tutte queste reti finirono per essere collegate insieme grazie alla rete Arpanet: **andava prendendo forma una sorta di rete delle reti.**

A questo punto, diventava sempre più difficile far convivere insieme il progetto iniziale della rete legato a esigenze militari e quello civile guidato dalla ricerca universitaria.

Nel 1984, Arpanet venne smembrata in due rami:

- uno **militare** e chiuso (la rete **Milnet**, riservata alle forze militari americane), e
- uno per la **comunità scientifica**, che ereditava il nome originario e che non avrebbe avuto limiti di interconnessione esterna.



VIDEO

[Video 2](#): Wargames, 1983.

NSFnet

Negli stessi anni negli Stati Uniti fu affrontato anche il problema tecnico di realizzare reti di trasmissioni più veloci di quelle fino allora impiegate.

In particolare, furono creati alcuni collegamenti principali (le cosiddette **linee dorsali**) attraverso cui i dati avrebbero potuto viaggiare a grande velocità: tutta la rete venne denominata **NSFnet**.

Dopo poco tempo, iniziò anche la **commercializzazione di tali servizi** per il mondo esterno all'università. Come risultato di questa liberalizzazione il numero di computer collegati Internet raggiunse nel 1986 la quota di diecimila unità.

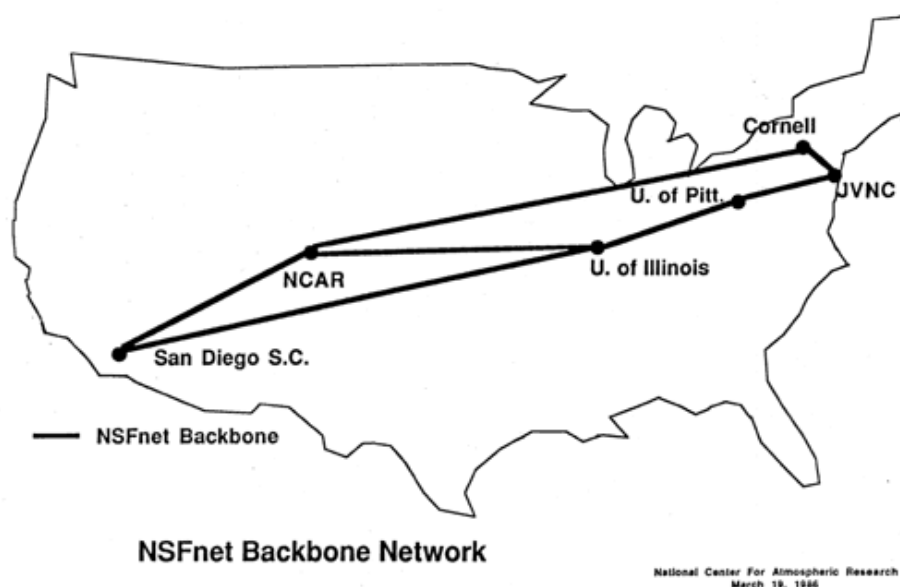


Fig. NSFnet Backbone (1986)

Strumenti per accedere alle risorse di internet

Fino alla prima metà degli anni '80 l'**uso della rete Arpanet e di altre reti similari era stato fatto principalmente da utenti esperti** appartenenti per lo più al mondo al mondo informatico.

Con l'introduzione della rete NSFnet il numero degli utenti crebbe di parecchio e il numero di documenti presenti in rete aumentò in modo esponenziale.

Poiché la richiesta dell'uso della rete cominciava a pervenire anche da settori non di tipo di informatico aumentò anche il desiderio di disporre di uno strumento più facile da usare e più flessibile.

Fino a quel momento le procedure per collegarsi in rete richiedevano una certa competenza informatica e non erano affatto **user-friendly**.

Una prima esigenza fondamentale per accedere più facilmente alle risorse era quella di disporre di un **archivio di facile uso, che raccogliesse tutte le risorse disponibili in rete.**

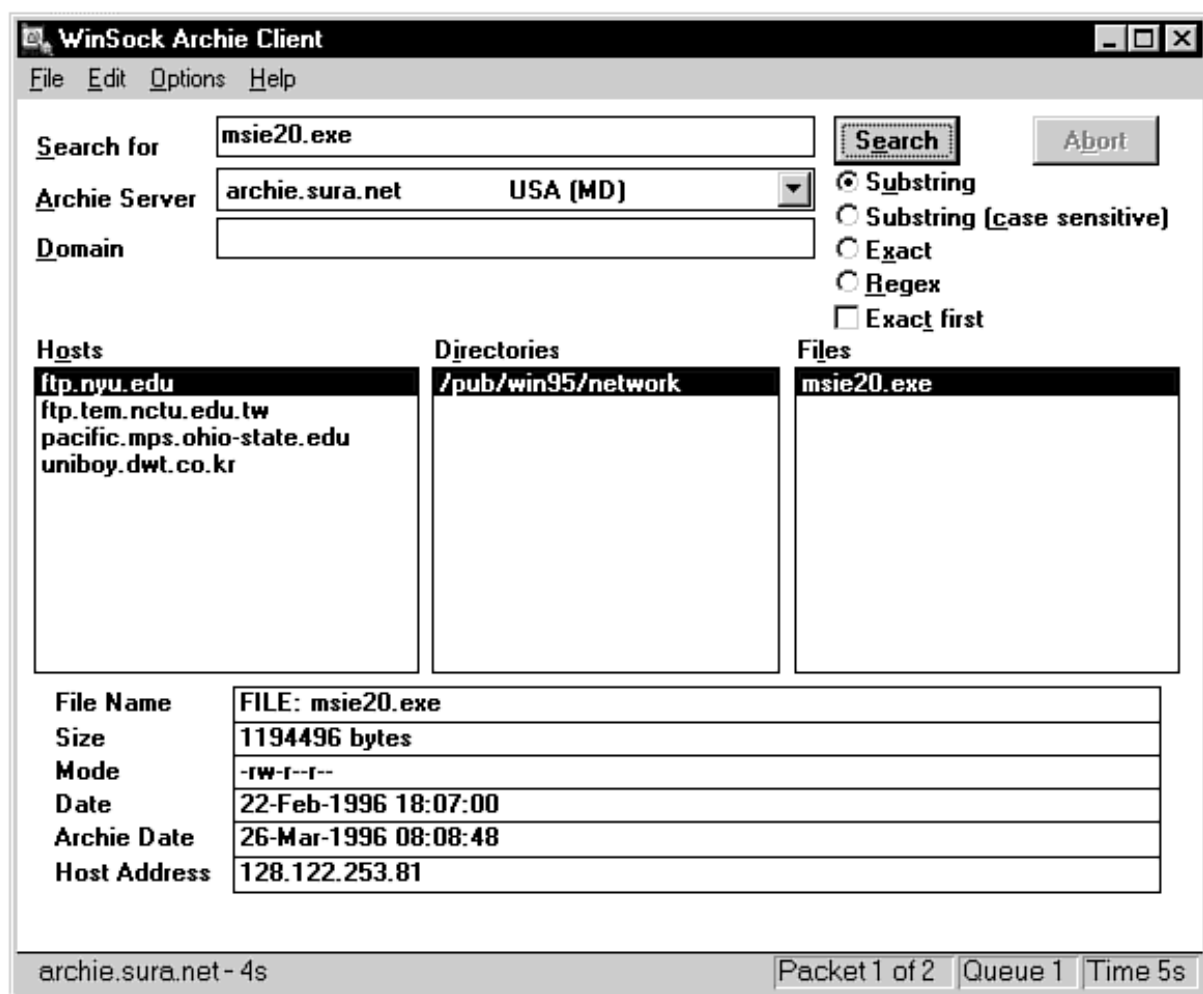


Fig. Interfaccia del sistema Archie.

Nel 1989, Peter Deutsch, un ricercatore della McGill University di Montreal realizzò il **programma Archie** in grado di indicizzare il contenuto dei molti archivi pubblici di file basati su FTP: una sorta di catalogo on-line.

Il programma ebbe molto successo e in breve tempo numerosi **server Archie** comparvero su Internet.

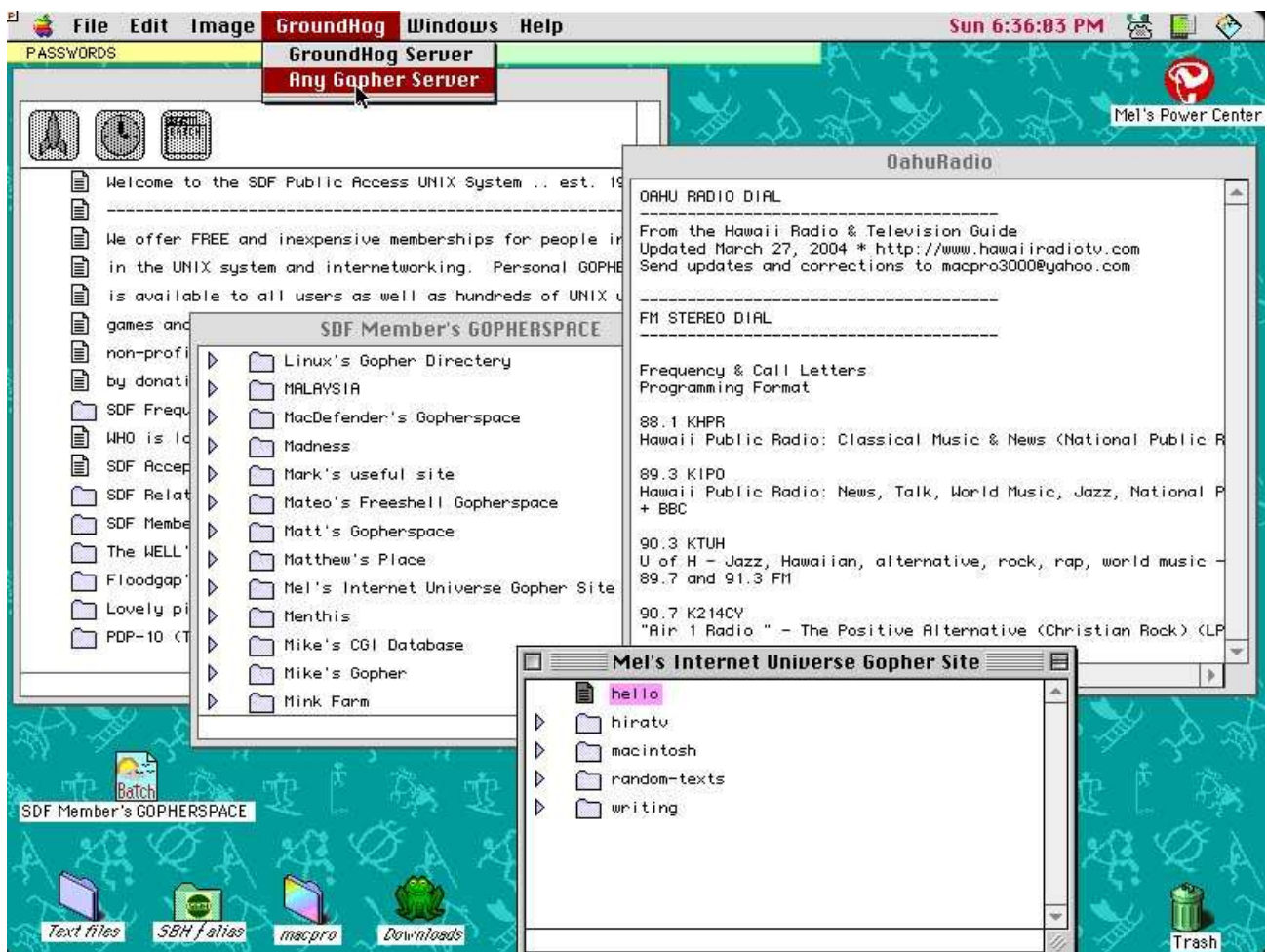


Fig. Interfaccia di Gopher.

Due anni dopo comparve un altro strumento di aiuto per il reperimento di informazioni su internet, **Gopher**.

Questo programma, sviluppato da Paul Lindner e Mark P. McCahill della University of Minnesota fu il **primo strumento di interfaccia universale alle risorse di rete orientato al contenuto dei documenti e non agli indirizzi delle macchine in rete.**

Il world wide web



Fig. Tim Berners-Lee

Agli inizi degli anni '90 nei laboratori informatici del **CERN di Ginevra** nacque un nuovo strumento per internet che cominciò rapidamente ad attirare l'attenzione degli utenti della rete e che avrebbe reso popolare più di ogni altra idea precedente Internet: il **World Wide Web**.

L'idea per realizzare uno strumento del genere risale al 1989 e la si deve ad un fisico inglese **Tim Berners-Lee**, a quel tempo impegnato al **Cern di Ginevra**.

Egli era stato molto colpito dalla **flessibilità e facilità d'uso degli strumenti ipertestuali**, già utilizzati da qualche tempo sui singoli computer e ciò lo portò a concepire l'idea di un **"sistema ipertestuale per facilitare la condivisione di informazioni tra i gruppi di ricerca nella comunità della fisica delle alte energie"**.

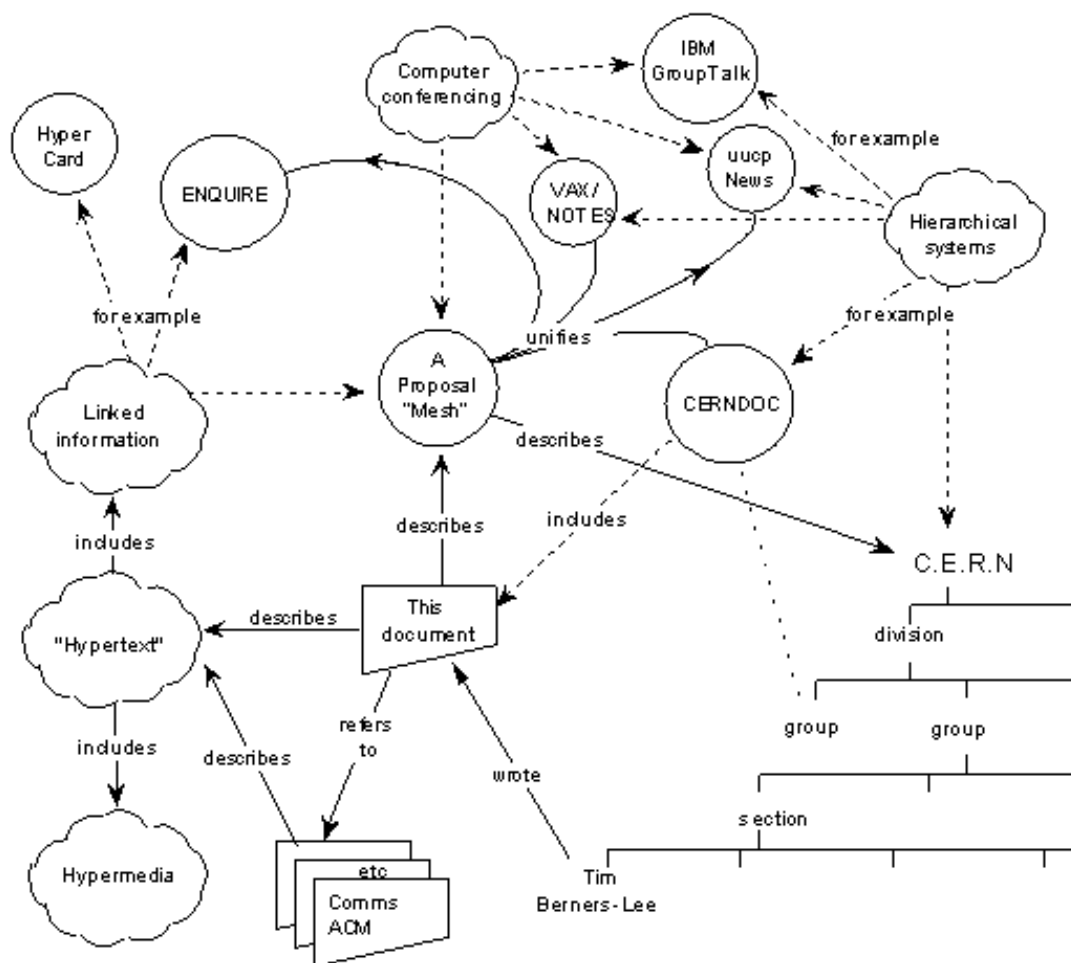


Fig. The WWW Proposal (schematized) (1989)

Con l'aiuto di un collega, Robert Cailliau cominciò a progettare lo strumento introducendo un apposito protocollo di comunicazione (**il protocollo http**) e i concetti di **browser** e **server** per la gestione delle informazioni. Il sistema fu battezzato **World Wide Web**.



Fig. Robert Cailliau, Jean-François Abramatic and Tim Berners-Lee at the 10th anniversary of the WWW Consortium.

Nel 1991 fu diffusa una prima versione del **sistema ipertestuale con un'interfaccia a caratteri** cioè di un browser (e quindi senza l'uso delle immagini). **Il primo sito web ad essere realizzato fu quello del Cern di Ginevra**, ma a poco a poco cominciarono ad essere realizzati siti web anche in altre istituzioni scientifiche.

Purtroppo l'interfaccia a caratteri dello strumento progettato da **Tim Berners Lee** limitava parecchio le potenzialità del world wide web: la mancanza più sentita era proprio quella legata all'assenza delle immagini.



Fig. Mark Andreessen

Nel 1993, **Marc Andressen**, studente dell'Università dell'Illinois, pensò di sviluppare un browser web grafico e realizzò il famoso browser ***Mosaic***.

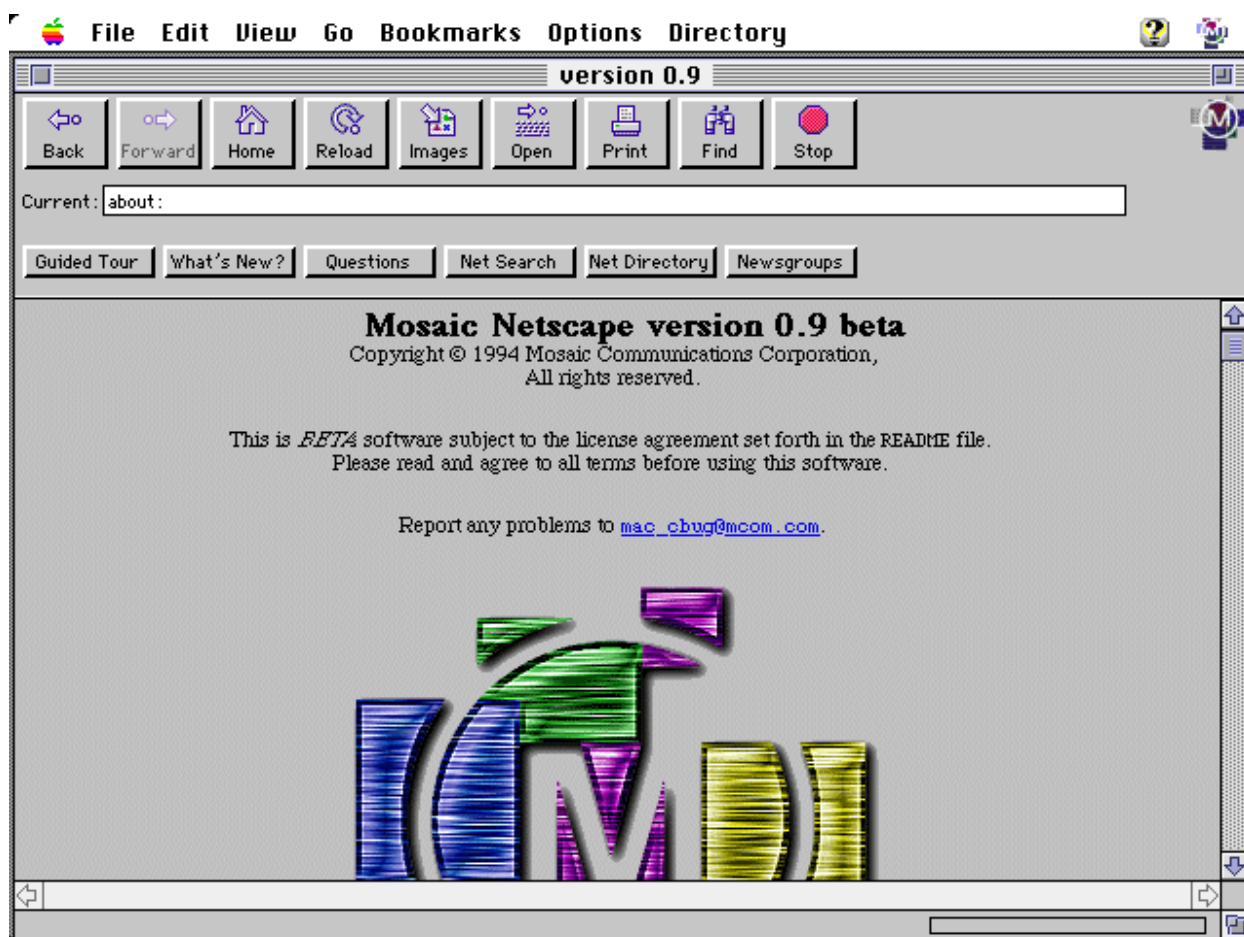


Fig. An early opening screen for Mosaic.

Mosaic fu una vera e propria rivelazione per gli utenti di internet e nel giro di poco tempo **attrasse migliaia di nuovi utenti** rendendo evidente come non mai le potenzialità della rete nel rendere pubbliche informazioni di qualunque genere.

Uno dei fattori che maggiormente contribuì alla diffusione di questo strumento fu l'**estrema semplicità con cui era possibile muoversi tra le diverse informazioni senza che l'utente fosse obbligato ad utilizzare indirizzi e comandi strani e senza dover conoscere i dettagli tecnici dell'architettura sottostante della rete.**

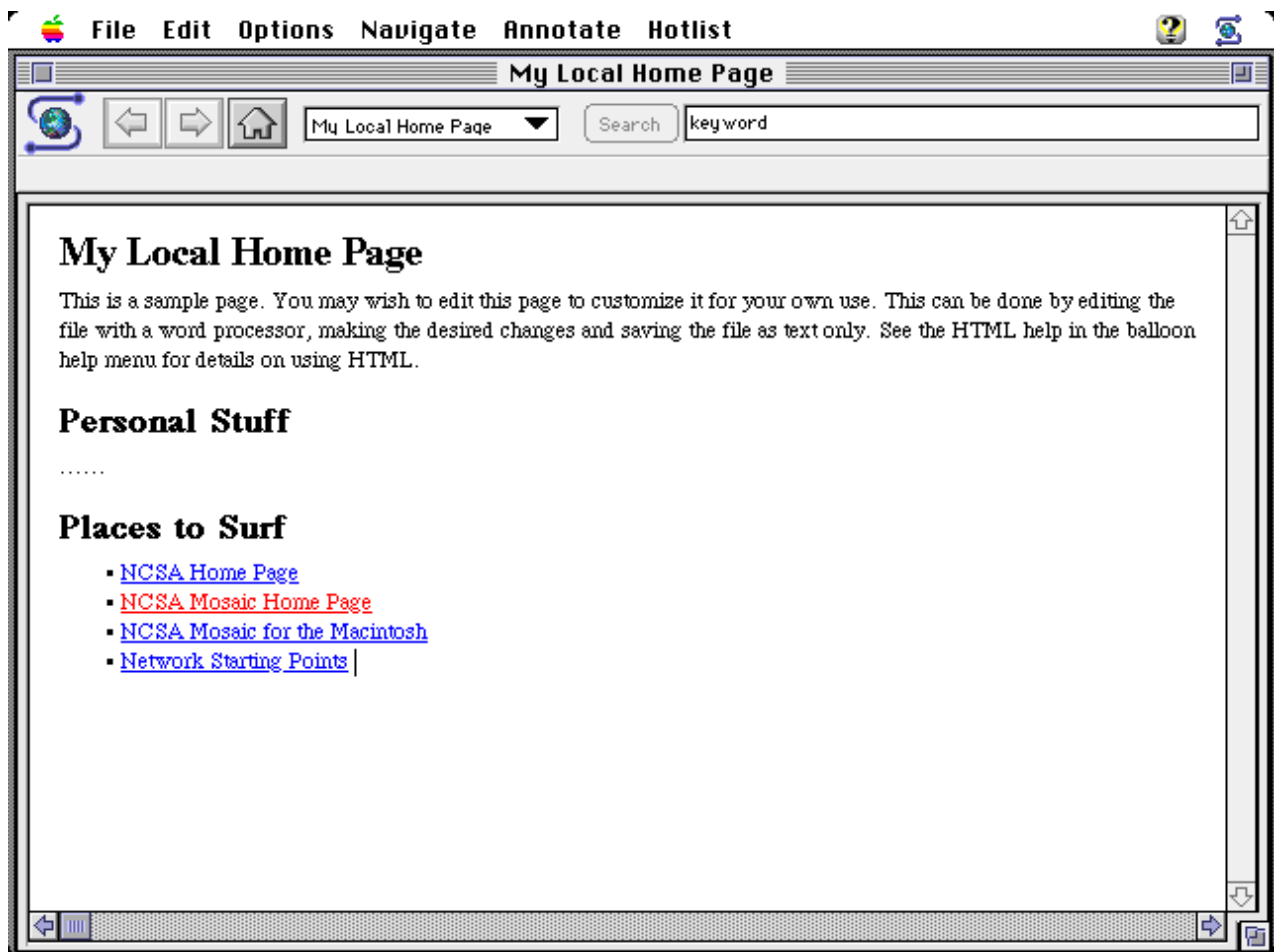


Fig. An early opening screen for Netscape

Il successo di Mosaic fece aumentare di parecchio il numero di siti web disponibili in rete.

Nel 1994, **Marc Andressen** fondò la **Netscape Communication**, realizzando un nuovo browser Web, **Netscape Navigator**, che ancora oggi rappresenta uno dei browser più utilizzati per navigare tra le pagine web.



Fig. At the World Wide Web conference in Geneva, 1994.

Nel 1994 si tenne a Ginevra la prima *WWW Conference* e a partire da quegli incontri si decise di creare il **W3 Consortium**, per gestire in modo pubblico lo sviluppo delle tecnologie web.

Il successo del world wide web fece uscire definitivamente internet dal mondo strettamente accademico e **trasformò definitivamente internet nello strumento di comunicazione di massa** che noi oggi conosciamo.

Negli anni successivi le infrastrutture per la trasmissione dei dati cominciarono ad essere gestite anche da aziende e tutta **internet cominciò ad attirare grossi investimenti** da parte di settori privati.

La stessa Microsoft Corporation entrò in campo realizzando quello che oggi rappresenta il browser più utilizzato da tutti utenti, **Microsoft Internet Explorer**.

I motori di ricerca



Fig. Google, il motore di ricerca attualmente più utilizzato.

Un motore di ricerca è un programma con il compito di aiutare l'utente nella ricerca di documenti interenti ad un certo argomento.

Oggi esistono numerosi motori di ricerca disponibili in rete e sono diventati uno strumento indispensabile per navigare nella rete.

Uno dei primi motori di ricerca ad essere realizzato fu **Wandex**, **realizzato nel 1993** e oggi non più disponibile. A questo seguì il motore **Aliwe** e poco dopo **Lycos** sviluppato alla Carnegie Mellon University come progetto di ricerca nel 1994.

Nel giro di pochi anni arrivarono altri motori di ricerca sempre più raffinati e potenti come **WebCrawler**, Hotbot, Excite, Infoseek, Inktomi e infine **Altavista**, che per alcuni anni costituì il motore di ricerca più raffinato e potente.

Questi motori presentavano diverse caratteristiche, alcuni consentivano una **ricerca per parole chiavi** mentre altri, come il famoso Yahoo! consentivano una **ricerca per soggetto** andando da temi generali ad argomenti sempre più specifici.

Per ultimo è comparso **nel 2001 Google**, che attualmente rappresenta il motore di ricerca più potente e con il maggiore numero di riferimenti a documenti.

Questi motori di ricerca **vengono continuamente aggiornati e tale operazione avviene anche automaticamente attraverso programmi** appositi che viaggiano ininterrottamente nelle rete alla ricerca di nuovi documenti da indicizzare e da inserire negli archivi di ricerca.

Il Villaggio Globale

Internet più di ogni altro strumento di comunicazione ha contribuito a creare quel senso di “villaggio globale”, usata per la prima volta da **Marshall McLuhan**, uno studioso delle comunicazioni di massa, nel 1964, in un suo libro ("Understanding Media: The Extensions of Man").



Fig. Internet caffè.

[HOME PAGE](#)
[MY TIMES](#)
[TODAY'S PAPER](#)
[VIDEO](#)
[MOST POPULAR](#)
[TIMES TOPICS](#)

[TimesSelect](#)
[Free 14-Day Trial](#)
[Log In](#)
[Register Now](#)

SEARCHING HIGH AND LOW FOR A LOW FARE? WHY NOT JUST LOOK LOW?

The New York Times

Tuesday, May 29, 2007 Last Update: 2:07 PM ET

GET OUR GUARANTEED LOWEST FARE AT CONTINENTAL.COM.

[NYT Archive Since 1981](#)

[Get Home Delivery](#) | [Personalize Your Weather](#)

JOB MARKET

REAL ESTATE

AUTOS

ALL CLASSIFIEDS

WORLD

U.S.

Politics

Washington

Education

N.Y./REGION

BUSINESS

TECHNOLOGY

SPORTS

SCIENCE

HEALTH

OPINION

ARTS

Books

Bush Tightens Fiscal Penalties Against Sudan

By SHERYL GAY STOLBERG 10:11 AM ET

President Bush announced today that he is imposing stiff economic sanctions against Sudan and that he will press the U.N. for additional action to end the violence in Darfur.

• The Speech: [Video](#) | [Text](#)

• [Post a Comment](#) | [Read Comments \(48\)](#)

• [Times Topics: Sudan](#)

Gunmen Abduct

Charlie Neibergall/Associated Press

THE CAUCUS

Obama's Health Plan

By KATE PHILLIPS 12:17 PM

His master traveled to the White House to outline

MOVIES »

New DVDs

A new box set celebrates the centenary of Katharine Hepburn.

Cannes 2007

An archive of articles and podcasts from this year's Cannes Film Festival.

Heroes in New Orleans

Ordinary heroes became the stars of "Right to Return"

OPINION »

[Herbert: On the N.Y.P.D.](#)

[Brooks: Al Gore's Book](#)

[The Opinionator](#)

• Editorial: Refine a Bad Bill

win the Sansa Connect™

MARKETS 2:09 PM ET [BigCharts](#)

DOW	13,486.72	-20.66	-0.15 %
NAS	2,562.93	+5.74	+0.22 %
S&P	1,514.61	-1.12	-0.07 %

My Stock

Portfolio Quotes:

• [Tools](#) | [Alerts](#) | [Stocks](#) | [Sectors](#)

Fig. Giornali in rete.

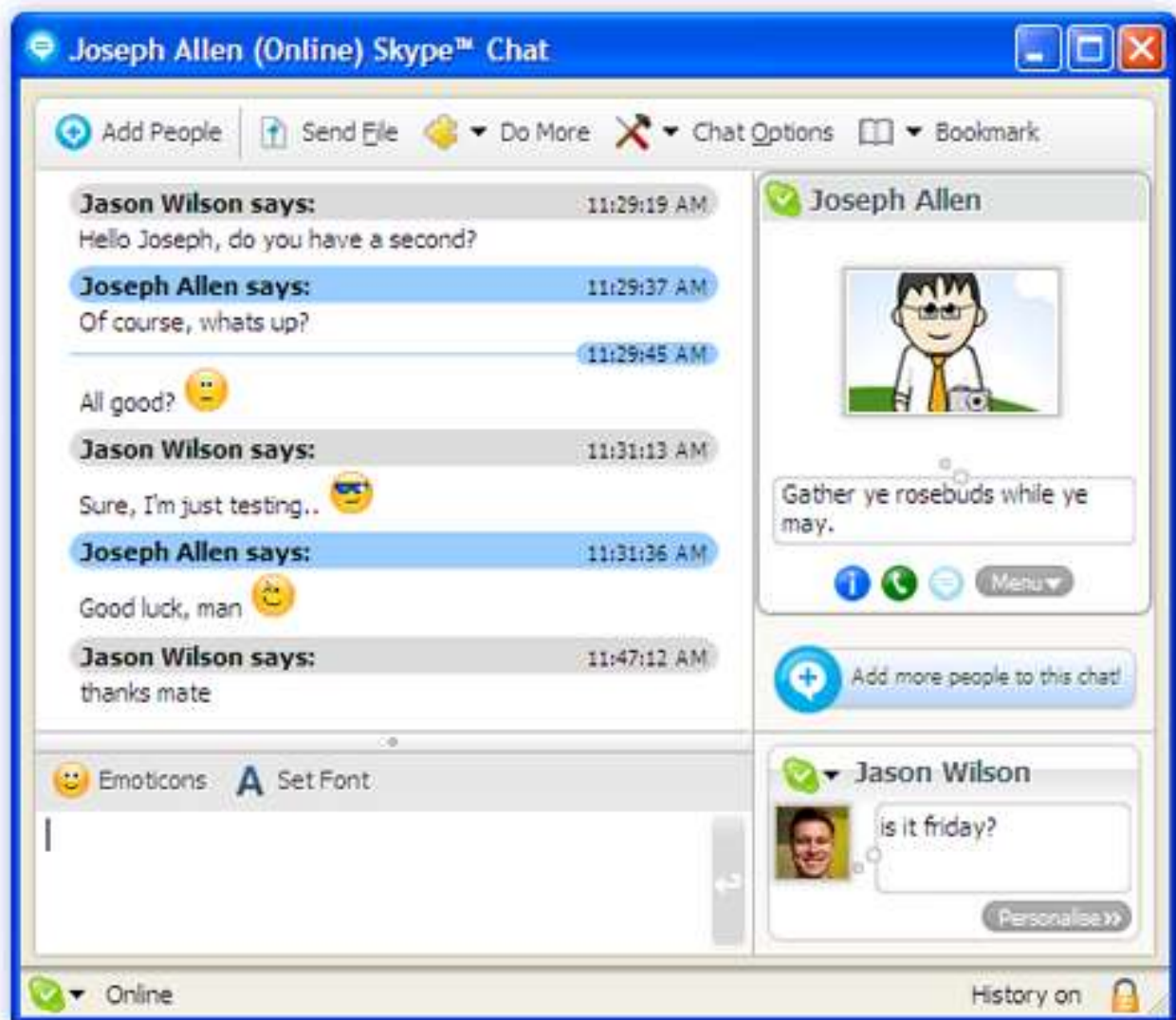


Fig. Chat line.

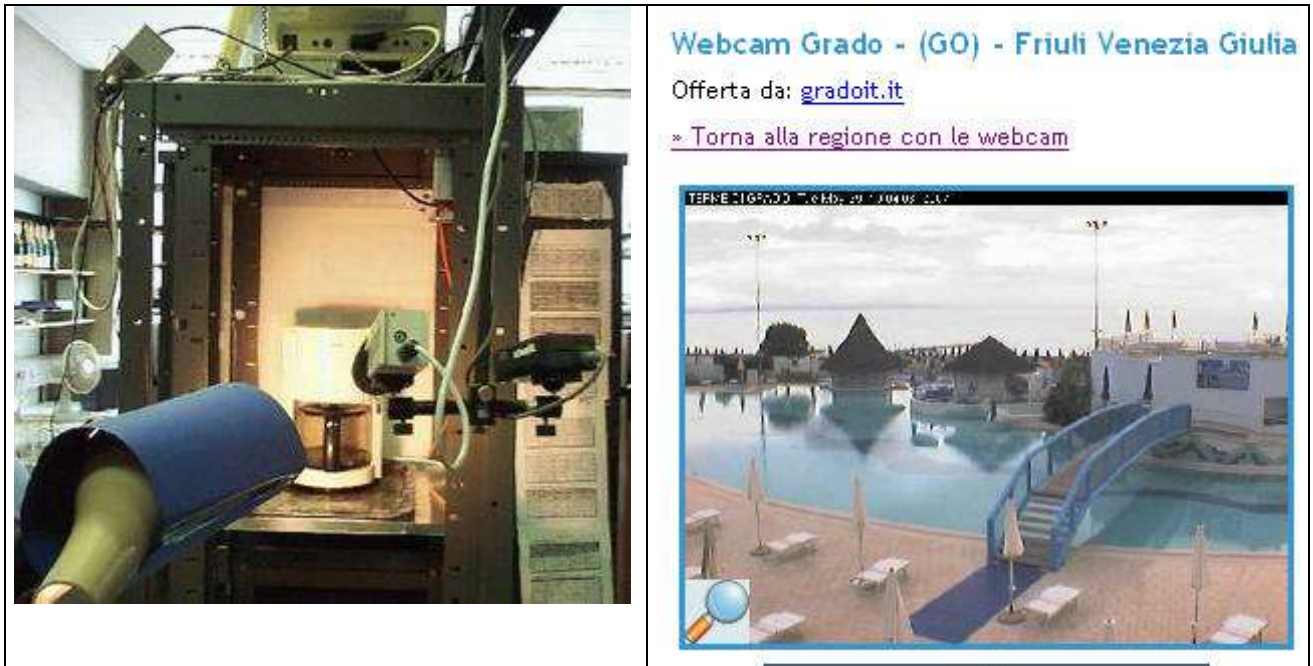


Fig. 1991: le prime webcam.



Fig. Video-conferenze via internet: circa 1995.



Fig. E-commerce: circa 1998.



Puntoedu Neoassunti
2007-2008
FORMAZIONE IN CORSO

Puntoedu Digiscuola Coaching
2007/2008
FORMAZIONE IN CORSO

Puntoedu Europa
A.S. 2007/2008
FORMAZIONE IN CORSO

PuntoEdu Apprendimenti di Base a.s. 2007/08
FORMAZIONE IN CORSO

Puntoedu SCOLA
a.s. 2006/2007
FORMAZIONE IN CORSO

Puntoedu Istituti all'estero
Orientamento formazione iniziale a.s. 2007/2008
FORMAZIONE IN CORSO



Puntoedu Neoassunti

2007-2008

Questo è l'ambiente di apprendimento per i docenti neoassunti nell'anno scolastico 2007/08 con contratto a tempo indeterminato. L'accesso è riservato ai corsisti preiscritti dall'USR competente. I corsisti riceveranno la password durante il primo incontro in presenza.

Gli utenti che hanno tra i dati di iscrizione l'indirizzo e-mail potranno utilizzare la funzione "Non hai ricevuto username e password" per ricevere i codici di accesso.

[Iscrizioni](#)

[Formazione](#)

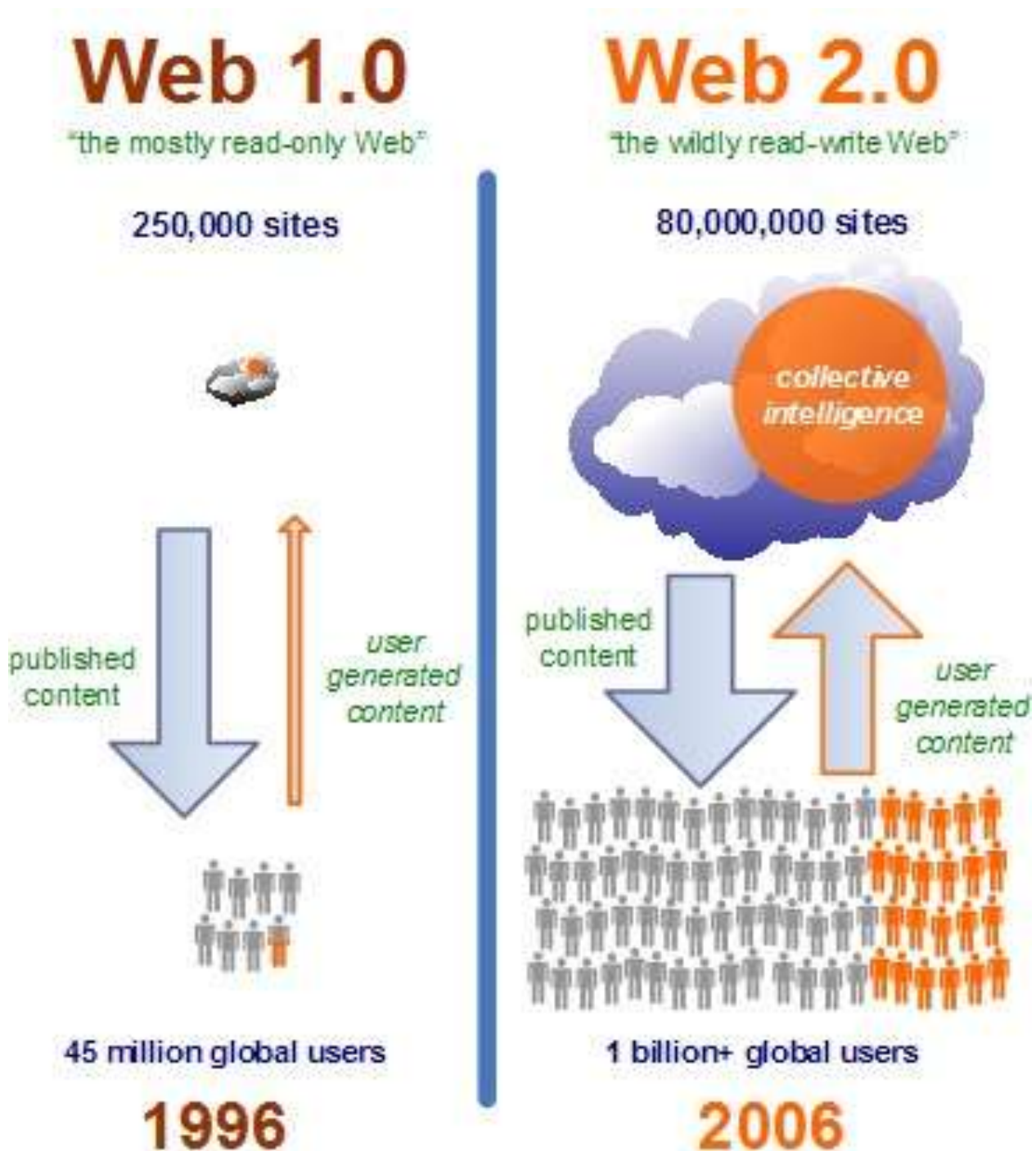
Fig. E-learning.

Web 2.0

Il Web 2.0 rappresenta un'evoluzione di Internet (e in particolare del World Wide Web). E' caratterizzato da uno spiccato livello di interazione sito-utente (blog, forum, chat, sistemi quali Wikipedia, Youtube, Facebook, Myspace, Twitter, Gmail, Wordpress, Tripadvisor, ecc.).



L'obiettivo è quello di superare i limiti della prima generazione del web, introdotta negli anni novanta, e basata prevalentemente da siti web statici, con un'interazione limitata alla semplice navigazione tra le pagine, l'uso delle email e l'uso dei motori di ricerca.



Grazie all'**integrazione con database** e all'utilizzo di sistemi di gestione dei contenuti, **Internet si è evoluta offrendo siti sempre più dinamici** (come ad esempio i forum o i blog).

L'utilizzo di **linguaggi come Javascript**, di aspetti dinamici e dei fogli di stile (CSS) ha permesso di creare delle applicazioni web molto più interattive del vecchio ipertesto sempre più somiglianti ad applicazioni residenti sul computer.

Da un punto di vista strettamente tecnologico, **il Web 2.0 – termine introdotto a partire dal 2003 – è del tutto equivalente al Web 1.0**, poiché l'hardware, i protocolli di comunicazione e il concetto di pagina web sono ancora basilari. **La differenza sta essenzialmente nell'approccio con il quale l'utente dialoga con Web, passato dalla semplice consultazione alla possibilità di contribuire con contenuti personali il Web.**

La possibilità di accedere a **servizi di editing**, adatti anche all'utente poco evoluto, rappresenta un aspetto importante per coinvolgere nell'evoluzione del Web 2.0.