

UniBO si Apre al Mondo:

Un Racconto Personale del Primo Collegamento a Internet

Ozalp Babaoglu¹

Introduzione

Questo articolo è basato sul seminario che ho tenuto all'Accademia delle Scienze nel mese di novembre del 2021, un anno importante per me in quanto ha segnato il 40° anniversario del mio dottorato di ricerca e l'inizio della mia carriera accademica, nonché il 33° anniversario del mio arrivo in Italia, all'età di 33 anni. L'introduzione di Internet all'UniBO è stata il risultato del lavoro di squadra di molte persone. Quello che sto per raccontare è una visione strettamente personale e fortemente influenzata dalla mia formazione negli Stati Uniti, in particolare durante gli anni trascorsi all'Università della California, Berkeley, durante il mio dottorato di ricerca. Cercherò di costruire una cronologia delle principali attività svolte a Bologna e di collocarle in un contesto più ampio dello sviluppo di Internet a livello mondiale.

Capitolo Americano

Mi sono trasferito negli Stati Uniti nel 1969 a seguito di un secondo incarico di mio padre presso l'ambasciata turca. Il primo incarico di mio padre era stato infatti in Iraq, a Baghdad, e il secondo a Washington D.C. dove rimasi fino al 1976, conseguendo il diploma nel 1972, e successivamente la laurea. Arrivai a UC Berkeley dove ero stato ammesso come studente di dottorato di ricerca in informatica nell'agosto del 1976 dopo essermi laureato presso la George Washington University. L'anno precedente al mio arrivo, Ken Thompson dei *Bell Laboratories* era stato a Berkeley per un anno sabbatico e aveva portato con sé una copia del sistema Unix/v8, che aveva installato su un mini computer PDP-11/70 presso il Dipartimento di Informatica. Il sistema Unix era stato sviluppato da Thompson insieme al suo collega Dennis Ritchie presso i Bell Laboratories nel 1970. Nel 1983 Thompson e Ritchie ricevettero il premio Turing, il massimo riconoscimento nel campo dell'informatica, spesso paragonato al premio Nobel, per lo sviluppo del sistema Unix.

Negli anni '70 e '80, le università di Berkeley e Stanford sono state i motori che hanno dato vita alla *Silicon Valley*. Quando sono arrivato, a Berkeley si respirava un'aria effervescente, piena di dinamismo e di iniziative. Il corpo docente del Dipartimento di Informatica includeva illustri professori come: Richard Karp (Premio Turing 1985), William Kahan (Premio Turing 1989), Manuel Blum (Premio Turing 1995), Michael Stonebraker (Premio Turing 2014) e David Patterson (Premio Turing 2017).

Tra gli studenti di dottorato di ricerca, invece, vi erano: Silvio Micali (riceverà il Premio Turing nel 2012), Shafi Goldwasser (riceverà il Premio Turing nel 2012 assieme a Micali), Eric Schmidt

¹ Dipartimento di Informatica — Scienza e Ingegneria (DISI), Alma Mater Studiorum — Università di Bologna. Email: ozalp.babaoglu@unibo.it

(diventerà primo CEO di Novell nel 1997 e poi CEO di Google dal 2001 al 2011), Dave Ditzel (fonderà la Transmeta Corporation nel 1995), Dale Skeen (fonderà la Vitria Technology nel 1994), Randy Katz (diventerà coinventore del RAID nel 1988 assieme a Patterson) e Bill Joy (all'epoca creatore di software come *ex*, *vi*, *C-shell*, successivamente diventerà cofondatore della Sun Microsystems nel 1982 e svilupperà il processore SPARC e contribuirà allo sviluppo del linguaggio Java).



Figure 1. Il VAX-11/780, scherzosamente chiamato “Ernie CoVax” per assonanza col nome dell’attore televisivo americano “Ernie Kovacs”.

Il primo anno del dottorato era dedicato a seguire corsi e superare i temutissimi esami “*qualifiers*” per poter continuare con gli studi. Sempre durante il mio primo anno, ho conseguito il titolo di “Master of Science” scrivendo una tesi su un supporto hardware per velocizzare il gioco di scacchi da parte di un computer [1]. La tesi era stata seguita dal Prof. Alvin Despain ed era ispirata dal computer scacchistico *Belle* sviluppato da Ken Thompson e Joe Condon dei Bell Laboratories. Dopo aver superato i *qualifiers*, nel 1977 iniziai l’attività di ricerca per il dottorato sotto la supervisione del Prof. Domenico Ferrari. Nell’anno successivo, il Dipartimento acquistò un VAX-11/780 della *Digital Equipment Corporation* (Fig.1), segnando una discontinuità con la precedente linea PDP-11, in quanto l’architettura VAX era a 32-bit e implementava la memoria virtuale. Nel 1979, Tom London dei Bell Labs di Holmdel riscrisse Unix/v8 per la nuova architettura VAX, questo sistema è noto come Unix/32V. Sempre nel 1979, iniziai a lavorare con Bill Joy sul supporto della memoria virtuale nel sistema Unix/32V [2]. Una riscrittura completa di Unix/32V, che includeva il mio codice per la memoria virtuale, fu rilasciata come terza versione della *Berkeley Software Distribution* (3BSD) nel 1979 (le prime due versioni, BSD 1 e 2, erano opera di Bill Joy e comprendevano applicativi come *ex*, *vi*, *C-shell*, ma non costituivano un sistema operativo completo). La versione 3BSD fu fondamentale affinché Berkeley ottenesse un importante contratto dalla *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) del Ministero della Difesa degli Stati Uniti per lo sviluppo di una piattaforma standard per progetti finanziati e per soddisfare i requisiti della nascente rete *ARPAnet*.

Nel giugno del 1986, UC Berkeley rilascia la versione 4.3BSD, che include il codice di Bill Joy per TCP/IP, il nuovo protocollo di comunicazione sulle reti digitali, e presto diventa il sistema operativo più diffuso su calcolatori VAX. Il rilascio di 4.3BSD probabilmente è stato l'evento più significativo per innescare la rivoluzione di Internet. L'elegante implementazione di TCP/IP di Bill Joy, basata sull'astrazione dei *sockets*, ha reso la programmazione delle applicazioni di rete semplice come scrivere programmi che interagiscono con dei file. Nel 1980, il Prof. Bob Fabry fondò a Berkeley il *Computer Systems Research Group* (CSRG), composto da studenti e programmatori professionisti, che diventò il nucleo centrale per lo sviluppo del sistema Unix. Durante il suo 25° convegno nel 1994, la *Usenix Association* distribuisce come ricordo un mazzo di carte da gioco con le immagini di molti membri del CSRG (Fig. 2).

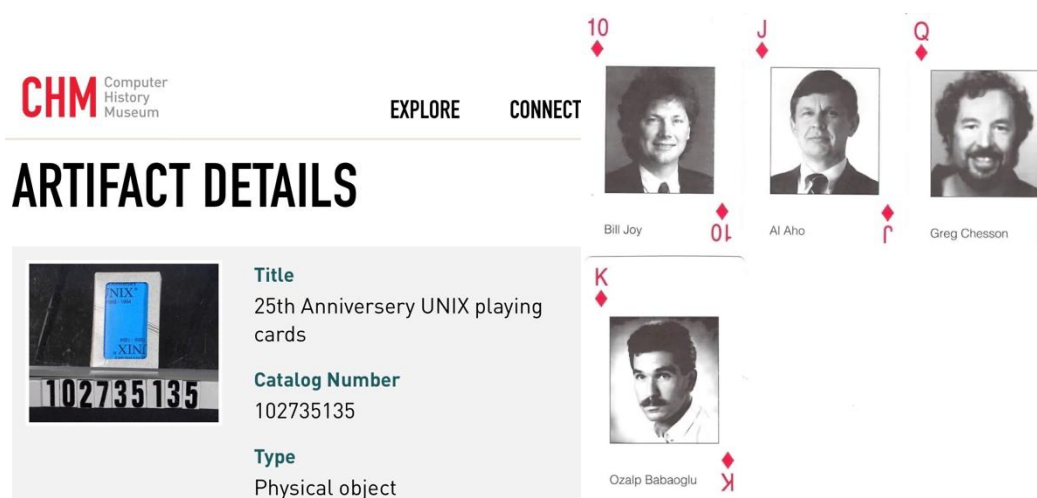


Figura 2. Il mazzo di carte, oggi custodito al *Computer History Museum* a Boston, con le immagini di alcuni “early members of the Unix community”.

Durante il mio dottorato a Berkeley, seguo diversi corsi di lingua italiana, per pura passione. Nel 1980 Domenico Ferrari prende un anno sabbatico e va all'Università Cattolica di Piacenza. Riesce a ottenere una borsa di studio di durata sei mesi per ospitarmi all'*Istituto di Analisi Numerica* del CNR a Pavia, diretto dal Prof. Enrico Magenes. Durante mio soggiorno Italiano, conosco due personaggi importanti: il primo è Prof. Giuseppe Serazzi, che all'epoca insegnava a Pavia, il secondo è Orazio Biasi, che ho conosciuto a una scuola organizzata da Ferrari a Sogesta, appena fuori Urbino. Biasi è un giovane laureato in fisica dell'Università di Bologna che all'epoca lavorava al CINECA. Con Biasi diventammo molto amici e mi recai a trovarlo diverse volte a Bologna. In una di queste visite, su suggerimento del Prof. Magenes, ho potuto conoscere il Prof. Ilio Galligani del Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna.

Nell'estate del 1981, dopo aver trascorso 4 mesi in Turchia per adempiere al servizio militare obbligatorio, torno a Berkeley e completo la mia tesi di dottorato. Ritorno a Berkeley con un'idea fissa nella testa: un giorno mi piacerebbe vivere in Italia, a Bologna. Nell'agosto del 1981, accetto l'offerta della Cornell University dove avevo svolto un colloquio prima di partire per la Turchia e prima di completare il mio dottorato di ricerca e presentare la mia tesi (cosa che ho effettuato da remoto nel dicembre del 1981) [3].

Nel 1981, la *National Science Foundation* (NSF) estende ARPAnet e finanzia una nuova iniziativa denominata *CSNET*. Nel 1982, il protocollo TCP/IP viene adottato come lingua franca per tutte le reti finanziate dal *Ministero della Difesa* Americana. Nel 1983, la rete ARPAnet completa la transizione dal protocollo NCP al nuovo protocollo TCP/IP. Nel 1985, Cornell diventa uno dei sei nodi della nuova rete denominata *NSFNET* finanziata dalla NSF.

Nel 1985 partecipai al concorso nazionale in Italia per professori di prima fascia con l'aiuto del Prof. Serazzi, che mi fece acquisire familiarità con la burocrazia italiana attraverso concetti come “carta bollata” e “spedizione postale con avviso di ricevimento”. Serazzi gioca un ruolo fondamentale nella presentazione della mia domanda al ministero in tempi utili. Quando il concorso si conclude nel 1986, con grande sorpresa di tutti, un trentunenne, straniero, senza alcun sponsor italiano, risulta tra i vincitori nel settore disciplinare Informatica. Tuttavia, per due anni il concorso va in tilt a causa dell'ambiguità sulla questione della “reciprocità” tra la Turchia e l'Italia per quanto riguarda le cattedre accademiche².

Il Prof. Galligani, che avevo conosciuto durante la mia visita a Bologna nel 1981, si prende a cuore la mia causa e nel 1986 si reca diverse volte al MURST e all'ambasciata turca a Roma per cercare di risolvere la questione della reciprocità. Quando la burocrazia fallisce, Galligani si improvvisa “investigatore privato” e si mette alla ricerca dei casi che potrebbero essere utili come precedenti. Verso la fine del 1986, trova il caso di Giacomo Saban, allora professore ordinario di geometria presso la Sapienza di Roma, che aveva insegnato geometria presso l'Università di Istanbul dal 1952 al 1979.



Figure 3. Giacomo Saban con i genitori e la sorellina negli anni '30.

Saban nacque a Istanbul nel 1926 a una famiglia italiana di discendenza ebraica sefardita, i cui antenati erano stati espulsi dalla Spagna nel 15° secolo e accolti dagli Ottomani (Fig. 3). Nel gennaio del 1987, il concorso nazionale si sbloccò. Iniziarono subito i valzer per le chiamate, con vari dipartimenti tra cui Roma, Salerno, Bari e Bologna che mi corteggiarono. Tra questi, per me

² Poiché nel 1985, non avevo ancora ottenuto la cittadinanza americana, avevo presentato la domanda al concorso in Italia con sola la cittadinanza turca.

la scelta di Bologna fu abbastanza facile. Nel novembre 1987, ricevetti ufficialmente la chiamata dal Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna per ricoprire il ruolo di professore di prima fascia del Settore Scientifico Disciplinare Informatica, una novità assoluta per Bologna.

Capitolo Italiano

Nel dicembre del 1987, giunsi a Bologna pochi giorni prima di Natale, portando con me due valigie di effetti personali e una workstation *Sun SparcStation 2*, una delle prime workstation scientifiche, prodotta dalla *Sun Microsystems* fondata nel 1982 dal mio compagno di Berkeley Bill Joy assieme a Scott McNealy, Andy Bechtolsheim, e Vinod Khosla. La workstation insieme a un disco esterno (Fig. 4) mi erano stati regalati da Bill Joy mentre ero ancora alla Cornell University.



Figura 4. Sun SparcStation 2 e il suo disco esterno “shoebox” da 71Mb.

Una volta installata la workstation Sun nel mio studio di Porta San Donato, iniziai il lungo percorso per realizzare il mio obiettivo di essere “connesso al mondo”, una possibilità che avevo perso quando lasciai la Cornell. La prima cosa che feci fu convincere il dipartimento ad acquisire un modem *Telebit TrailBlazer* (Fig. 5) e collegarlo alla mia workstation. Il modem TrailBlazer era costoso e ingombrante, ma allo stesso tempo rivoluzionario, poiché permetteva di trasferire informazioni a una velocità quattro volte superiore (9600 bps contro 2400 bps) rispetto ai modem precedenti.



Figura 5. Modem Telebit TrailBlazer.

Nel 1989, il Dipartimento di Matematica divenne il nodo “ubdm” della rete nota come *Usenet*. Usenet era una rete interessante perché non era basata su server o amministratori centralizzati. Infatti, aveva un'architettura cosiddetta *peer-to-peer*, in cui tutti i nodi hanno le stesse funzionalità e responsabilità. Nato nel 1980 come una versione “povera” di ARPAnet, Usenet utilizzava il comando *uucp* (unix-to-unix copy) come trasporto per la posta elettronica e il trasferimento dei file. Ogni notte alle ore 03.00, la mia Sun-2 chiamava il nodo “ugdist” dell'Università di Genova per scambiare messaggi di posta elettronica e la *netnews*, una delle primissime reti sociali dove persone con interessi comuni su vari argomenti potevano aggregarsi nei *newsgroup*. I newsgroup di Usenet erano organizzati in *thread*, in modo simile alle attuali *group chat* o agli argomenti con *hashtag* di Twitter. Molti termini del nostro linguaggio attuale di rete, come *FAQ*, *spam*, *trolling*, *flame wars*, hanno origine proprio in Usenet.

A differenza di Twitter o delle group chat, i newsgroup di Usenet venivano creati attraverso un processo democratico tra gli utenti e avevano una struttura gerarchica. Mentre gli otto gruppi di primo livello (i cosiddetti “Big Eight”: *comp.**, *humanities.**, *misc.**, *news.**, *rec.**, *sci.**, *soc.**, *talk.**) erano fortemente regolamentati, un nono gruppo chiamato *alt.** era “anarchico” nel senso che poteva essere esteso liberamente dagli utenti. Di conseguenza, il newsgroup *alt.binaries* divenne presto il più popolare per il volume di traffico, principalmente costituito da immagini pornografiche.

Occasionalmente, alcuni newsgroup venivano infiltrati da individui con cattive intenzioni, con lo scopo di fare *trolling*, ovvero scrivere commenti dispregiativi per pura provocazione (Fig. 6).

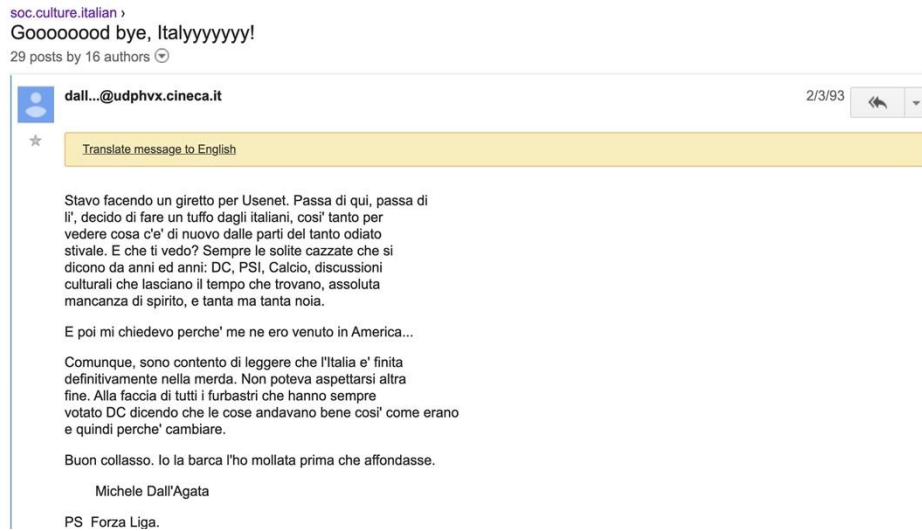
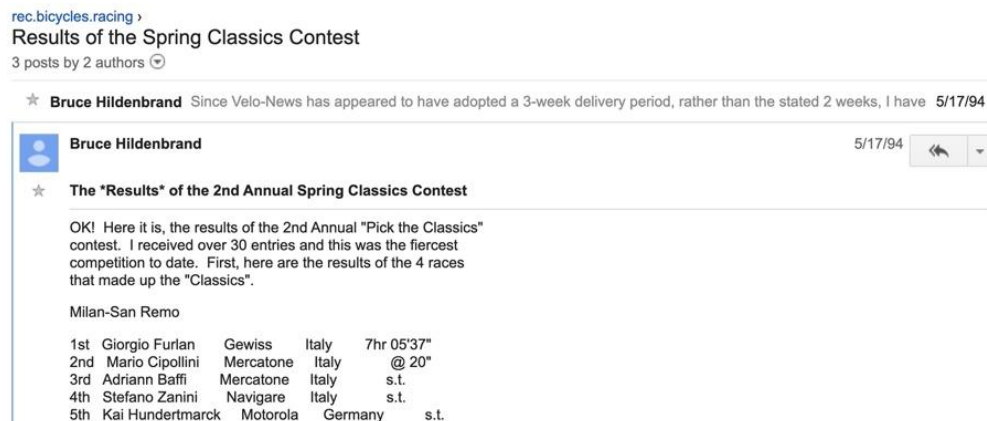


Figura 6. Trolling del newsgroup *soc.culture.italian*.

Ma Usenet non era solo un luogo di trolling e scambi aspri: c'erano anche gruppi di grande coesione e amicizia. Uno di questi era *rec.bicycles.racing*, dove si discuteva della mia passione – il ciclismo – e dove avevo raggiunto una certa fama. I miei post con i risultati delle gare europee di ciclismo professionale erano molto apprezzati negli Stati Uniti in un'epoca in cui siti Web e canali televisivi tematici satellitari non esistevano ancora. La mia fama era anche dovuta al fatto di aver vinto più volte un concorso organizzato da un appassionato ciclista americano di nome Bruce Hildenbrand (Fig. 7). Lo scopo del concorso era quello di predire i risultati delle classiche ciclistiche di primavera, come la Milano-Sanremo, il Giro delle Fiandre, la Parigi-Roubaix e la Liegi-Bastogne-Liegi.



Liege

1st	Eugini Berzin	Gewiss	Russia	7hr 28'02"
2nd	Lance Armstrong	Motorola	USA	@ 1'37"
3rd	Giorgio Furlan	Gewiss	Italy	s.t.
4th	Claudio Chiappucci	Carrera	Italy	s.t.
5th	Stefano Della Santa	Mapei-Clas	Italy	s.t.

Team Standings
1st Gewiss

And, now for the podium! Yes, folks we went down to the tie-breaker again and it being a cold and wet Paris-Roubaix, those with a long guess on total time were in the driver's seat.

In the top spot, with a score of 13 points(this is really, really good predicting!!!) is:

Ozalp Babaoglu(oz...@dm.unibo.it)

In second place, also with a score of 13 points, but lost in the Paris-Roubaix time tie breaker(6:15:10 to 6:28:15) is:

Willem Boersma(wboe...@sara.nl)

Figura 7. L'edizione 1994 del concorso "*Spring Classics Contest*" dove la gara si è risolta sul filo di lana tra me e l'olandese Willem Boersma sul tempo del vincitore della Parigi-Roubaix.

```
From: "<HOSTMASTER@sri-nic.arpa>" <HOSTMASTER@SRI-NIC.ARPA> Mon, 15 Aug 88 18:47:06 EDT
Received: from SRI-NIC.ARPA by gvax.cs.cornell.edu (5.54/4.30) id AA04381; Mon, 15 Aug 88 18:46:38 EDT
<12422728680.33.SUE@SRI-NIC.ARPA>
Sender: <SUE@SRI-NIC.ARPA>
To: ozalp@gvax.cs.cornell.edu
Cc: "<hostmaster@sri-nic.arpa>" <hostmaster@SRI-NIC.ARPA>
Subject: Net Num Assignments

Ozalp,

The new class and network numbers are:

BOLOGNA-MATH-CS, Class B, #130.136
BOLOGNA-EXT1, Class C, #192.12.47
BOLOGNA-EXT2, Class C, #192.12.77

It is suggested that host number zero in any network be reserved (not
used), and the host address of all ones (255 in class C networks) in any
network be used to indicate a broadcast datagram.

Note that for networks connected to the ARPA-Internet or the
DDN-Internet the gateway must be either a core gateway supplied and
operated by BBN, or a gateway of another Autonomous System. If this
gateway is not a core gateway, then some gateway in this gateway's
Autonomous System must exchange routing information with some core
gateway via EGP.

NOTE: Separate authorization is required to connect any independently
assigned network numbers to the ARPA-Internet or the DDN-Internet.

Thanks again for your cooperation!
Sue Romano
```

Figura 8. Mail di risposta del HOSTMASTER dell'agosto 1988 alla mia richiesta di un indirizzo classe B e due indirizzi classe C da utilizzare da parte del Dipartimento di Matematica.

Verso la fine del 1988, il Dipartimento di Matematica aveva acquisito diversi dispositivi di calcolo e comunicazione da affiancare alla mia vecchia Sun-2. Gli uffici dei docenti erano stati cablati con *Ethernet sottile*, così come la sala lettura della biblioteca e l'aula Enriques, dove avevo allestito un

piccolo laboratorio didattico di programmazione per il mio corso *Teoria e Applicazioni delle Macchine Calcolatrici* (TAMC) con computer Macintosh, collegati tramite AppleTalk.

Per connettersi a Internet, un computer doveva essere identificato da un indirizzo IP “ufficiale” assegnato da un’ autorità, che all’epoca era chiamata “HOSTMASTER” presso lo *Stanford Research Institute* in California (Fig. 8).

Nel 1989 UniBO aveva un pot-pourri di collegamenti con diverse reti esterne, tra cui Usenet, Bitnet, DECNet (molto utilizzata dai Fisici), SNA e X.25. Due calcolatori IBM, uno del CINECA e l’altro del CNR/CNUCE di Pisa, erano collegati tramite una rete proprietaria SNA della IBM, mentre il Dipartimento di Matematica era collegato al CINECA tramite una linea seriale dedicata a 19200 bps fornita dalla SIP, l’unica azienda italiana di telecomunicazioni in quell’epoca. La linea SIP procurata dal Prof. Galligani per suo gruppo di analisi numerica, era collegata a un *statistical multiplexor*, un concentratore di smistamento statistico, posizionato presso il Dipartimento di Matematica (Fig. 9).

COLLEGAMENTI CONCENTRATORE CINECA
(2 Aprile 1989)

CANALE	VELOCITÀ	CAVO	DESTINAZIONE
1	9600	TD03D	VaxStation Serial Port (SLIP)
2	2400	TD04D	SpiderPort Terminal Server (Line 2)
3	2400	TD10D	SpiderPort Terminal Server (Line 3)
4	2400	TD11D	SpiderPort Terminal Server (Line 4)
5	1200	—	—
6	1200	nero	Mineralogia (mini-modem)
7	300	TD07D	Studio Prof. De Salvo (mini-modem)
8	2400	nero	Analisi Numerica
9	300	—	—
10	2400	TDN08D	Stampante
11	1200	TD17D	Analisi Numerica
12	1200	TD06D	Geologia (mini-modem)
13	1200	TDN10D	Terminale TeleVideo (diretto)
14	1200	TDN09D	Terminale TeleVideo (diretto)
15	1200	TDN07D	PC NCR (diretto)
16	1200	TD18D	Analisi Numerica

Figura 9. Configurazione del concentratore statistico per servire il bacino di Porta San Donato. La linea da me usata per collegare i due MicroVAX era quella del canale 1.

Dal concentratore “rubai” uno dei 16 canali per collegare due computer DEC MicroVAX 2000, uno al CINECA e l’altro posizionato nell’aula Enriques a Matematica. Le due macchine scambiavano dati tramite il protocollo SLIP, ovvero TCP/IP su linee seriali, a una velocità di 9600 bps.

Il primo nodo Internet italiano era nato nel 1986 presso il CNUCE di Pisa, collegato agli Stati Uniti tramite un canale satellitare. Nell’aprile del 1989, Matematica diventa il primo dipartimento dell’Università di Bologna a collegarsi a Internet seguendo un percorso lungo e tortuoso: il primo passo fu tra i due MicroVAX, uno al CINECA e uno a Matematica, tramite il protocollo SLIP che utilizzava TCP/IP su linee seriali; il secondo passo fu tra i due mainframe IBM del CINECA e del CNUCE attraverso un tunnel IP su SNA; il terzo passo fu un canale satellitare tra Frascati e Roaring Creek, Pennsylvania. Incredibilmente, tutto funzionò e nell’aprile del 1989, UniBO si aprì

al mondo! La connessione era lenta, con un ritardo di oltre 600 ms, principalmente dovuto ai tempi di comunicazione del collegamento satellitare (Fig. 10).

```
carmen% ping gvax.cs.cornell.edu
PING gvax.cs.cornell.edu (128.84.96.12): 56 data bytes
64 bytes from 128.84.96.12: icmp_seq=0 ttl=51 time=624.299 ms
64 bytes from 128.84.96.12: icmp_seq=1 ttl=51 time=633.984 ms
64 bytes from 128.84.96.12: icmp_seq=2 ttl=51 time=645.431 ms
64 bytes from 128.84.96.12: icmp_seq=3 ttl=51 time=624.499 ms
64 bytes from 128.84.96.12: icmp_seq=4 ttl=51 time=673.724 ms
64 bytes from 128.84.96.12: icmp_seq=5 ttl=51 time=615.425 ms
```

Figura 10. “Ping” del nodo “gvax” a Cornell dal nodo “carmen” (MicroVAX) del Dipartimento di Matematica.

L'estate del 1989 fu dedicata a completare la presenza del Dipartimento di Matematica su Internet, configurando i *nameserver* per tradurre nomi simbolici in indirizzi numerici IP. Per garantire un'alta disponibilità, i nameserver erano configurati con ridondanza: un server primario era collocato presso il Dipartimento di Matematica, mentre un server secondario era posizionato presso la Cornell University negli Stati Uniti, grazie ai miei rapporti privilegiati con il mio vecchio dipartimento. Nel 1989 registrai i domini *unibo.it*, *dm.unibo.it* e *cs.unibo.it* presso il CNUCE, che era diventato il “*Registrar*” per i domini italiani. Tra i vari servizi offerti dalla rete, la posta elettronica è sicuramente uno dei più importanti. Presto fummo in grado di comunicare con il resto del mondo tramite posta elettronica con indirizzi dai domini *dm.unibo.it* (Matematica) e *cs.unibo.it* (Informatica).

La possibilità di comunicare attraverso la posta elettronica è stato un punto di svolta nella mia attività di ricerca e professionale. Come membro dei comitati editoriali delle riviste *ACM Transactions on Computer Systems* e *Springer-Verlag Distributed Computing*, a questo punto ero in grado di svolgere l'attività delle recensioni degli articoli sottomessi in formato digitale, eliminando l'uso di carta stampata e della posta tradizionale con i relativi ritardi.

Nel frattempo, il protocollo TCP/IP stava diventando sempre più diffuso in tutta Europa e nel maggio del 1989 era stata creata l'organizzazione pan-Europea *Réseaux IP Européens* (RIPE) per coordinare l'interconnessione delle reti nazionali. Nello stesso tempo, enti governativi e compagnie di telecomunicazioni facevano pressione per l'adozione dello standard ISO-OSI, a differenza della comunità accademica e scientifica che invece favoriva il protocollo TCP/IP per facilitare l'interoperabilità con le università e i centri di ricerca degli Stati Uniti.

Nel dicembre 1989 feci un'altra richiesta al HOSTMASTER per un indirizzo IP di classe B da utilizzare al livello di Ateneo e destinato a diventare l'attuale ALMANET (Fig. 11).

Thanks again for your cooperation!
Michelle Belmonte

```
From: BOMAT::renzo    9-APR-1990 14:38:42.71
To:   ingbol::system
Subj:  PROPOSTA ACQUISIZIONE ROUTER

Egr. sig D'Angelantonio
per cortesia diffonda ai componenti la commissione di Almanet il messaggio seguente. GRAZIE!
      renzo davoli

-----
PROPOSTA DI INSTALLAZIONE DI UN ROUTER PRESSO IL DIPARTIMENTO DI
FISICA PER L'INTERCONNESSIONE DI ALMANET CON LA RETE DEL CNAF.


CINECA=====CNAF
|               |
| ?             |
| ?             |
| Matem.        |
|              |
| FISICA       |
| Ingegn.-?Astronom.-----**<-attualmente le due linee a fisica sono scollegate.
```

MARCA CISCO cabinet: CGS #2 interfaccie ethernet
costo approssimativo 22Mlit. (18520Klit+IVA)
Protocolli gestiti: TCP/IP (RIP EGP EGRP)
DecNet (level 1 and/or level 2)
ISO-CLNS (ES-IS)
XNS
AppleTalk (RTMP NBP EP ATP ZIP)

I promotori
Babaoğlu-Davoli

Non passa molto tempo prima che arrivino vari tipi di attacchi informatici alla nostra rete. Nel febbraio 1993 un controllo quotidiano dell'integrità del sistema di file rivela numerosi errori, segnalando l'effettiva presenza di un'intrusione. Inoltrai subito una denuncia dell'avvenuto al *Computer Emergency Response Team* (CERT) degli Stati Uniti. Attraverso un'analisi forense, identificammo l'origine dell'attacco come proveniente da un istituto del CNR a Milano dove venne identificata anche la persona responsabile. Poiché eventi di questo tipo diventarono sempre più frequenti, nel febbraio del 1994 nacque il CERT-IT.

Nel 1992 lanciai la collana di rapporti tecnici sotto l'acronimo “UBLCS” (*University of Bologna Laboratory of Computer Science*), poiché all'epoca non esisteva ancora un dipartimento di informatica. Per i colleghi, la collana UBLCS diventa un mezzo veloce per diffondere i risultati delle loro ricerche prima della pubblicazione negli atti di conferenze o nelle riviste. Questi rapporti potevano essere scaricati in formato *Postscript* tramite il protocollo FTP. Creato da Adobe, il Postscript era un formato di scambio di documenti prima che il *pdf* diventasse il formato *de facto* standard per versioni digitali del materiale di stampa. Oggi è comune diffondere risultati di ricerca in forma elettronica attraverso diversi archivi organizzati per discipline, come *arXiv* per l'informatica.

Nel 1989 Berners-Lee creò il *World Wide Web* al CERN e lo rese pubblico nel 1991. Prima della nascita del World Wide Web, Internet era esclusivamente testuale e i servizi erano limitati alla posta elettronica, alle liste di distribuzione, al trasferimento di file, alle netnews e alle bacheche elettroniche. I primi siti Web italiani (come quelli dell'*Università di Pisa* e del *Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori* (CRS4) in Sardegna) nacquero nel 1993. Nel 1995 nacque il *Dipartimento di Scienze dell'Informazione* presso l'Università di Bologna e si presentò subito sul World Wide Web con la sua homepage (Fig. 13).

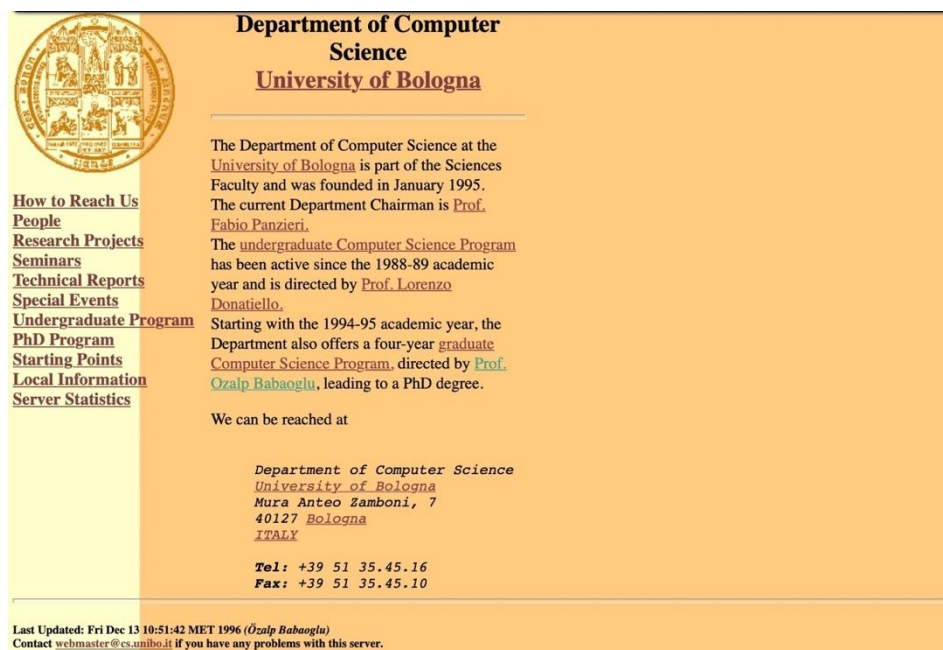


Figura 13. Homepage del neo costituito *Dipartimento di Scienze dell'Informazione* come apparve nel Dicembre 1996. Il sito *www.cs.unibo.it*, in lingua inglese, programmato manualmente da me nella veste di “webmaster”, divenne la prima presenza di UniBO sul nascente World Wide Web.

L'anno dopo UniBO creò suo primo sito Web (Fig.14).

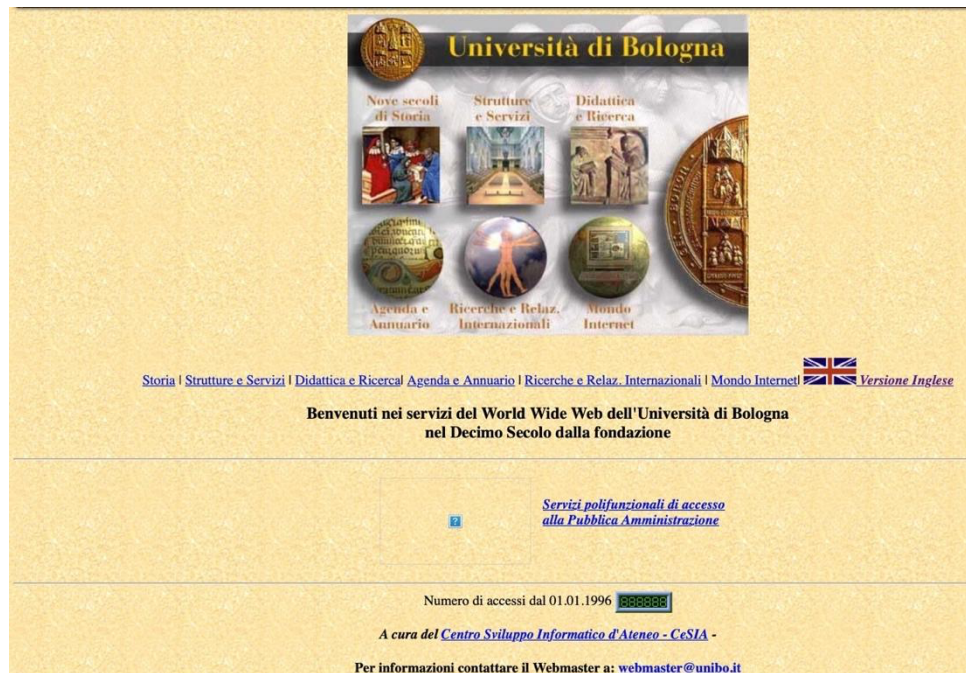


Figure 14. La homepage del Università di Bologna come apparve nel Gennaio 1997 all'URL www.unibo.it.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare, per primo, Ilio Galligani per suo ruolo fondamentale nel favorire la mia presenza in Italia e all'Università di Bologna, poi Luigi Cerofolini, un pioniere che ha saputo apprezzare il sistema Unix molto prima degli altri, e altri colleghi del Dipartimento di Matematica nelle persone di Cesare Parenti, Mirella Manaresi, Sandro Graffi e Antonio Bove che mi hanno sostenuto durante miei primi anni a Bologna. Tra i colleghi del Dipartimento di Fisica, ringrazio Sergio Focardi, preside della facoltà di Scienze al mio arrivo in Ateneo, assieme a Paolo Capiluppi, Federico Palmonari e Giorgio Giacomelli. Quando sono arrivato a Bologna, ho trovato un gruppo di giovani tra cui Renzo Davoli, Sandro Amoroso e Lorenzo Alvisi, neolaureati in matematica e fisica, pieni di entusiasmo ed energia. Renzo in particolare, è stato mio complice in molte delle vicende che ho raccontato e mi ha dato una mano preziosa con la sua straordinaria capacità tecnica. Infine, vorrei ringraziare i tecnici del CINECA a Bologna, Joy Marino del DIST di Genova, Blasco Bonito e Marco Sommani del CNUCE di Pisa.

Bibliografia

1. Babaoglu, Ozalp, *Hardware implementation of the legal move generation and relative ordering functions for the game of chess*, Master of Science Thesis. University of California, Berkeley, 1977.
2. Babaoglu, Ozalp e William Joy, “Converting a swap-based system to do paging in an architecture lacking page-referenced bits”, *Proceedings of the Eighth Symposium on Operating System Principles, Asilomar, Pacific Grove, California, December 1981*, 78–86.
3. Babaoglu, Ozalp, *Virtual Storage Management in the Absence of Reference Bits*, PhD Thesis. University of California, Berkeley, 1981.