

1

Le origini del TCP/IP e la nascita di Internet

Il ruolo del DoD: dal progetto ARPANET a Internet

Spesso ci si riferisce al TCP/IP pensando solamente ai due protocolli indicati nella stessa sigla: TCP per *Transmission Control Protocol* (RFC 793) e IP per *Internet Protocol* (RFC 791). In effetti, anche se è vero che essi sono i protocolli più rappresentativi, con questo termine si suole indicare una famiglia o *suite* o *stack* (parola molto utilizzata per enfatizzare la relativa struttura gerarchica) di protocolli collocati a vari livelli ed interagenti tra di loro al fine di costituire un unico sistema armonico o “sistema olistico” (cf. voce del Glossario). Questa infrastruttura gerarchica di protocolli viene spesso indicata anche con la sigla *Internet Protocol Suite* (IPS).

Le origini della famiglia dei protocolli TCP/IP coincidono, non casualmente, con l'avvio della conquista dello spazio ad opera dell'ex-Unione Sovietica con il lancio del primo satellite Sputnik I il venerdì 4 Ottobre 1957.

Da quell'evento scaturì per gli Stati Uniti d'America (USA) un momento di “crisi” nazionale (inizio del periodo di guerra fredda per la paura dello sfruttamento a livello militare della nuova tecnologia) che condusse l'allora Presidente Dwight Eisenhower ad istituire agli inizi del 1958 l'agenzia di ricerca ARPA (Advanced Research Projects Agency) del Dipartimento della Difesa americano (Department of Defense, DoD): <http://www.darpa.mil>. La nuova agenzia riporta direttamente al Segretario della Difesa ed opera in coordinamento, anche se in maniera indipendente, con i centri di ricerca e sviluppo (R&D) militari. Il primo segretario dell'agenzia fu Neil McElroy e primo direttore fu Roy Johnson, a cui seguirono W. Betts, Jack Ruina e Charles Herzfeld.

Nell'ambito dell'agenzia ARPA fu istituito l'ufficio IPTO (*Information Processing Techniques Office*). Il primo direttore dell'ufficio IPTO fu Joseph Carl Robinett Licklider (chiamato semplicemente “Lick” dai suoi amici e “Robin” dalla moglie) un autentico “visionario” ed ispiratore per lo sviluppo dell'interfaccia uomo-macchina tramite una sua celebre pubblicazione “*Man-Computer Symbiosis*” (simbiosi uomo-macchina) nella quale il computer funziona come “*problem-solving partner*”. Basti pensare che già alla fine del 1950 teorizzava l'utilizzo di “*home computer console*” e televisioni inter-

connesse in un'infrastruttura di rete da lui chiamata "*Intergalactic Computer Network*". La sua idea principale era che il progresso tecnologico nel campo dei computer dovesse apportare un beneficio per l'umanità in termini di diffusione della conoscenza e coinvolgimento nei processi governativi. Da notare che Licklider non era un vero e proprio esperto del nuovo settore dei computer ma era uno psicologo, matematico e fisico (ricercatore di psico-acustica presso la *Harward University*). Uno degli eventi chiave che determinò la svolta per l'accesso nel nuovo mondo della scienza dei computer fu sicuramente l'incontro con Wesley Clark (giovane ingegnere ricercatore dei *Lincoln Labs* che lavorava su un computer TX-2 (uno dei primi sistemi digitali) dopo aver progettato e costruito il TX-0 insieme a Ken Olsen (fondatore della Digital Equipment Corporation (DEC), ed ex. Lincoln Labs). Nel 1957 Licklider sarà ingaggiato da BBN ed il suo posto sarà preso prima da Sutherland e poi da Taylor (passato nel 1970 alla Xerox), il quale si avvale subito dell'apporto di un altro dei personaggi centrali della storia di ARPANET, ovvero Larry Roberts, come Program Manager. Successivamente Licklider ritornerà all'IPTO qualche anno più tardi dopo l'uscita di scena di Larry Roberts (passato nel frattempo a TELENET).

Il primo mandato ufficiale di IPTO fu quello di potenziare la ricerca per un sistema computerizzato che consentisse di interconnettere i principali siti per la difesa aerea RADAR (*RADio Detection And Ranging*) nell'ambito del progetto SAGE (*Semi-Automatic Ground Environment*). Il progetto SAGE rappresenta il primo grande progetto sia in campo Informatico (sviluppo di sistemi real-time) che in campo Telecomunicazioni (sviluppo della prima rete geografica a commutazione di pacchetto (*store-and-forward*) antesignana di X.25, ad opera di Paul Baran in concomitanza (ma del tutto casualmente) con Donald Watts Davies del *British National Physical Laboratory of London*).

La prima rete geografica sviluppata in ambito ARPA/IPTO fu la famosa ARPANET, progenitrice dell'attuale Internet, sotto la guida di Bob Taylor e Larry Roberts (considerato il vero fondatore), ed alcuni collaboratori tra cui Kleinrock al quale fu affidato il centro *Network Measurement Center* responsabile dell'analisi e test di performance della rete.

Nell'ambito di questo progetto venne lanciata l'idea (da Wesley Clark in una delle tante riunioni presso ARPA) di realizzare un dispositivo per consentire l'interconnessione di computer diversi (i.e.: indipendentemente dal costruttore e dal tipo di sistema operativo utilizzato) chiamato *Interface Message Processor* (IMP). L'IMP, antesignano dei moderni router e switch, aveva il compito di: interconnettere host e reti, trasmettere e ricevere messaggi, verificare la presenza di errori, ritrasmettere i messaggi in caso di errore (*hop-by-hop acknowledgments and retransmission*), instradare (*routing*) i messaggi, verificare la correttezza dei messaggi arrivati a destinazione, riordinare e riassemblare i messaggi. L'appalto (*Request For Quotation (RFQ)*) emesso dall'agenzia ARPA per la realizzazione del primo dispositivo di *internetworking* della storia fu vinto da una piccola società di Cambridge chiamata BBN, dalle iniziali dei fondatori Richard Bolt, Leo Beranek (entrambi professori al MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) di Boston) e Robert Newman (studente di Bolt), che la spuntò tra circa 140 partecipanti (tra i quali IBM). La BBN inizialmente non si occupava direttamente di computer. I fondatori erano dei luminari nel campo della ricerca acustica (alcuni progetti e studi da loro realizzati: *United Nations General Assembly Hall* e le ricerche per il miglioramento dell'acustica nelle sale di concerto e nei nuovi caccia bombardieri). Nel frattempo, prevedendo lo sviluppo nel nuovo campo dei computer avevano creato una sezione apposita per la quale erano stati assunti i più celebri esperti dell'epoca diventati famosi come "*IMP Guys*". Tra questi: Licklider (già direttore dell'IPTO, che aveva lavorato con Beranek ad Harward), Frank Heart, Severo Ornstein, Bob Kahn, Bernie Cosell, Willy Crowther, Dave Walden, Truett Thach, Bill Bertell, Jim Geisman, Ben Barker, Marthy Thrope.

L'idea iniziale, secondo le specifiche di Roberts (ARPA) era di collegare un host ad ogni IMP. In seguito, su richiesta dei rappresentanti dei vari siti (Università) da collegare, che avevano l'esigenza di interconnettere più computer, furono previste delle modifiche per consentire la connessione di più host. Alla fine furono redatte (inizialmente da Bob Kahn) le specifiche per l'interfacciamento host-IMP identificate come "BBN Report 1822".

Il primo esperimento ARPANET del 1969 prevedeva l'interconnessione delle quattro sedi universitarie, ovvero nodo 1 (Agosto 1969): UCLA (*University of California Los Angeles*); nodo 2 (Ottobre 1969): SRI (*Stanford Research Institute*); nodo 3 (Novembre 1969): UCSB (*University of California Santa Barbara*); nodo 4 (Dicembre 1969): UTAH (University of UTAH), ed il controllo della rete effettuato direttamente da BBN da remoto. Nella figura 1.1 è riportato lo schema della prima rete ARPANET con i primi quattro computer interconnessi con altrettanti IMP.

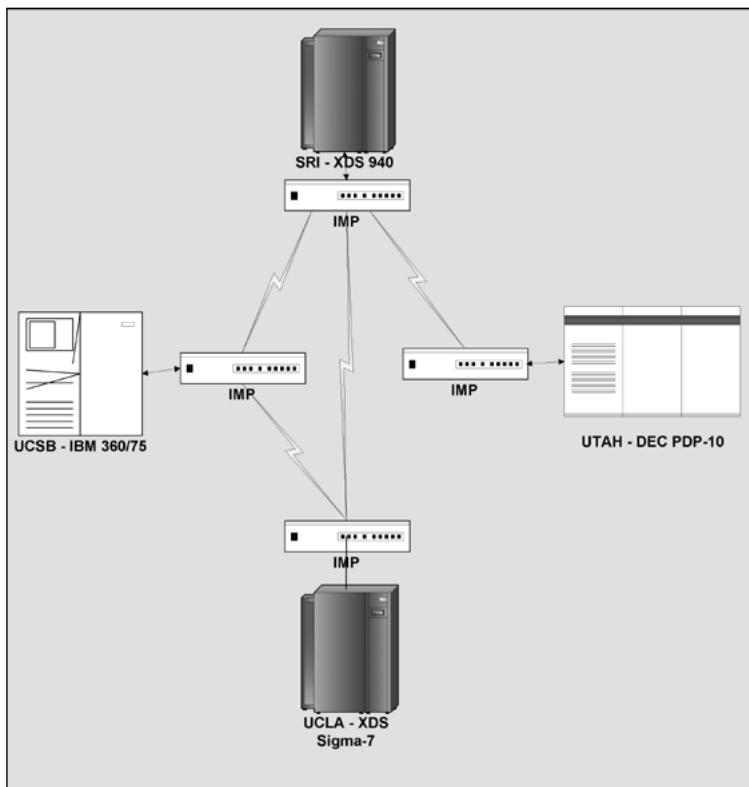


Figura 1.1 Configurazione iniziale ARPANET (i primi quattro nodi)

Per la realizzazione del primo IMP fu utilizzato un minicomputer Honeywell DDP-516 mentre gli host da collegare erano un XDS 940 con sistema operativo Genie, un Sigma 7 con sistema operativo SEX, un IBM 360/75 con OS/MVT ed un DEC PDP-10 con sistema operativo Tenex. Da notare come, sin dall'inizio l'idea guida del progetto ARPANET sia stata quella di realizzare un insieme di protocolli standard e, di conseguenza, indipendenti dal singolo costruttore.

Contemporaneamente furono coinvolti nel progetto molti professori delle università sopra citate, ricercatori, neo-laureati e alcuni centri di ricerca (tra cui il famoso *Lincoln Laboratory* del MIT).

Alcune delle personalità che oggi vengono annoverate tra i padri fondatori dell'ambiente TCP/IP e in generale di tutto il mondo Internet, che parteciparono alla stesura dei codici per la definizione dei protocolli di connessione *host-IMP* e *host-to-host*, furono Steve Crocker, Vinton Gray Cerf (da tutti noto come Vint Cerf), Jonathan Bruce Postel (da tutti conosciuto come Jon Postel). Ne tralasciamo ovviamente molti altri, il cui ruolo fu altrettanto importante e fondamentale per il "movimento Internet", ma solo per ragioni di spazio e non certamente per trascuratezza o ingratitudine. Questo capitolo vuole essere semplicemente una breve introduzione e non vuol avere nessuna pretesa di completezza. Esistono molte pubblicazioni dedicate a questo argomento alle quali rimandiamo i lettori.

Alcuni documenti di approfondimento:

Per chi volesse approfondire l'argomento affascinante della storia di Internet si consiglia:

- RFC 1000 ("The Reference for Comments Reference Guide").
- Sito: <http://livinginternet.com>.
- Sito: <http://WiWiW.org>: progetto "Who is Who in the Internet World" sponsorizzato da Vint Cerf.

Già a partire dalle prime riunioni (estate del 1968, cf. RFC 1) alle quali partecipò, Steve Crocker iniziò a produrre i primi documenti che dovevano poi condurlo all'implementazione del primo software per la connessione logica HOST-HOST (*HOST SOFTWARE*) tramite la rete ARPANET in modalità *store-and-forward*. La connessione è logica nel senso che ogni host suppone di essere fisicamente connesso con l'host remoto.

Linguaggi di sviluppo utilizzati:

Tra i linguaggi utilizzati per implementare il nuovo software vi furono BCPL e C.

Affinché la stesura fosse di dominio pubblico (all'epoca, naturalmente, solo per i partecipanti al progetto) e tutti potessero partecipare alla discussione, iniziò la pubblicazione del primo documento ufficiale al quale fu dato il nome di *Request For Comments* ed il numero 1 (RFC 1 "Host Software", Crocker, 7 aprile 1969) in seguito alla frase da lui pronunciata "*Please comment on this, and tell us what you think*". Inizialmente circolavano anche dei documenti sotto il nome di *Internet Experiment Note* (IEN) che successivamente sono stati abbandonati.

Di seguito riportiamo un estratto da questa RFC:

"Introduction

The software for the ARPA Network exists partly in the IMPs and partly in the respective HOSTs. BB&N has specified the software of the IMPs and it is the responsibility of the HOST groups to agree on HOST software.

During the summer of 1968, representatives from the initial four sites met several times to discuss the HOST software and initial experiments on the network. There emerged from these meetings a working group of three, Steve Carr from Utah, Jeff Rulifson from SRI, and Steve Crocker of UCLA, who met during the fall and winter. The most recent meeting was in the last week of March in Utah. Also present was Bill Duvall of SRI who has recently started working with Jeff Rulifson.

Somewhat independently, Gerard DeLoche of UCLA has been working on the HOST-IMP interface.

I present here some of the tentative agreements reached and some of the open questions encountered. Very little of what is here is firm and reactions are expected."

Lista completa delle RFC storiche:

Per avere la lista completa delle RFC storiche consultare la RFC 200.

Successivamente venne istituito il *Network Working Group* (NWG), al quale fu affidato il compito di coordinare le attività di sviluppo non solamente del nascente protocollo, ma di tutte le applicazioni di rete necessarie e/o di servizio (*Address Resolution Protocol* (ARP); *Internet Control Message Protocol* (ICMP); *File Transfer Protocol* (FTP); *Remote Login* (TELNET); *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP); ecc.). Al NWG fu affidato il compito di coordinare la redazione delle RFC (<ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1.txt>).

Curiosità:

Da notare che ancora oggi le RFC sono siglate, per motivi storici, sempre con la sigla del gruppo NWG. Naturalmente il significato di NWG oggi è da intendere in senso molto più ampio comprendendo anche l'insieme dei ricercatori indipendenti, costruttori (*vendor*) che in ogni parte del pianeta lavorano per migliorare ed estendere il mondo Internet sotto la supervisione di ISOC (*Internet SOCIety*)/IETF (*Internet Engineering Task Force*).

Successivamente il NWG evolve in *International Network Working Group* (INWG) per coordinare le attività di sviluppo del TCP/IP a livello internazionale. Questo gruppo fu gestito per i primi quattro anni da Vint Cerf.

Curiosità: I primi sistemi di e-mail, e la scelta di utilizzare il carattere '@'.

Un giovane ingegnere ricercatore della BBN (Ray Tomlinson) scrive il primo programma (SNDMSG) per l'invio di e-mail (*electronic-mail*) su un computer PDP-10 con sistema operativo Tenex e dotato di una tastiera modello 33 Teletype, ed un corrispondente programma chiamato READMAIL, per la ricezione dei messaggi. Per separare l'account di posta elettronica dal nome del computer (che inizialmente indicava anche l'istituzione alla quale esso apparteneva) utilizzò l'ormai famoso carattere '@'. La scelta di questo carattere fu strategica in quanto oltre ad essere un carattere non usualmente presente nè in un nome proprio di persona, nè in un nome di host, corrisponde al significato di "at" (i.e.: preposizione "a").

Successivamente aggiunge a SNDMSG un'altra funzionalità (i.e.: CPYNET) che consente di eseguire dei file transfer e, successivamente combinando le due soluzioni, di trasformare il messaggio giunto a destinazione in formato file.

Un altro studio sempre sui sistemi di e-mail effettuato congiuntamente da Ray Tomlinson, Abhay Bhushan e Jim White era stato precedentemente pubblicato nella RFC 561 (*Standardizing Network Mail Headers*).

La scelta di utilizzare il carattere '@' causerà, inconsapevolmente, degli effetti collaterali e malumori agli utilizzatori di sistemi Multics in quanto utilizzato come carattere speciale per cancellare una linea (comando *line kill*), scatenando una diatriba tra le due "fazioni di utenti" che viene risolta con una famosa RFC di Jon Postel (la RFC 680 non in linea e difficilmente reperibile) nella quale Jon enuncia la famosa frase: "be conservative in what you do, be liberal in what you accept from others", conosciuta anche come Legge di Postel.

In precedenza Steve Crocker (insieme al fratello David ed altri ricercatori) aveva già scritto un programma per l'invio di messaggi (denominato TALK) in modalità sincrona il quale richiedeva che anche il corrispondente fosse on-line sullo stesso server per poter inviare il messaggio.

Il protocollo HOST-HOST venne chiamato originariamente *Network Control Program* (NCP) (cf. RFC 33, Crocker e Cerf, 1970). Le iniziali NCP vengono a volte definite anche come *Network Control Protocol*.

Nel 1973 ARPA viene riorganizzata e rinominata DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*). Successivamente, seppure per breve tempo, cambierà ancora nome in ARPA, per ritornare poi a chiamarsi DARPA, come tuttora è identificata.

Proprio in ambito del costituendo INWG, iniziarono delle ricerche condotte da Vint Cerf e Bob Kahn, tra il 1973 e l'inizio del 1974, che sfociarono in un documento "rivoluzionario" pubblicato nel maggio del 1974, "*A Protocol for Packet Network Intercommunication*", nel quale venne proposto un nuovo protocollo chiamato *Transmission Control Protocol* (TCP). In esso vengono affrontate le problematiche di interconnessione di reti diverse (ARPANET, SATNET, ed altre reti tecnologicamente diverse ed indipendenti) ed è presentata per la prima volta l'idea del gateway, come apparato che doveva, in origine, occuparsi solo della lettura dell'header (inizialmente chiamato "*leader*") senza entrare nel merito del contenuto, incapsulamento/decapsulamento e frammentazione dei "datagrammi".

In effetti questo costituisce il grande passo che permette di "internazionalizzare" il protocollo TCP/IP e renderlo applicabile a qualsiasi rete indipendente (concetto di *Catenet* riportato successivamente da Vint Cerf nel documento IEN 48, "*The Catenet Model for Internetworking*") e stabilisce di fatto l'inizio della nuova era di Internet. In effetti inizialmente il protocollo NCP era stato pensato esclusivamente per ARPANET, ed era basato sull'assunzione che la rete fosse completamente affidabile. Inoltre, tutto il lavoro di controllo e riordinamento dei pacchetti veniva gestito direttamente dagli IMP.

Questo lavoro segna l'inizio della cooperazione internazionale con altri gruppi di ricerca inglesi (con Donald Watts Davies del *British National Physical Laboratory di Londra*) e francesi. A tal proposito fondamentale è la collaborazione con un ricercatore francese (Louis Pouzin) che in Francia aveva ideato una rete simile ad ARPANET, chiamata Cyclades. La particolarità di Cyclades era che il controllo dei pacchetti veniva spostato sugli host.

Nel dicembre del 1974 viene coniato da Bob Kahn, Vint Cerf e dai suoi studenti di Stanford il termine "Internet" (derivato da "internetworking" e da "internetting" ovvero un gruppo di reti interconnesse) utilizzato successivamente nella formalizzazione del nuovo protocollo TCP con la RFC 675 "*Specification of Internet Transmission Control Program*".

Da notare che nella prima stesura del protocollo TCP formalizzato con la sopra citata RFC 675 "*Specification of Internet Transmission Control Program*", ad opera di Vint Cerf, Yogen Dalal e Carl Sunshine, non si distingueva tra TCP, UDP e IP. Pertanto inizialmente esisteva solamente il protocollo TCP. Successivamente, verso la fine degli anni '70 in seguito a degli esperimenti sulla codifica e trasmissione di messaggi vocali, venne proposta (da Danny Cohen dell'istituto *Information Sciences Institute* (ISI) presso la *University of Southern California* (USC)) una diversa modalità di trasmissione di tali pacchetti che non richiedeva nessun controllo sull'affidabilità, evitando inoltre la ritrasmissione dei pacchetti *end-to-end*. Da queste considerazioni si arrivò alla separazione tra TCP e IP ed alla stesura di un nuovo protocollo, di pari livello del TCP (RFC 761, gennaio 1980), chiamato *User Datagram Protocol* o UDP (cf. RFC 768, "*User Datagram Protocol*", agosto 1980), che consentisse un accesso diretto ai servizi del protocollo IP (RFC 760, "*Internet Protocol*", gennaio 1980).

Nel settembre del 1971 i protocolli TCP e IP vengono pubblicati come standard militare (DoD: ARPA/IPTO) mediante la relativa traduzione in "militarese" delle RFC di Jon Postel. In particolare la RFC 791 (*Internet Protocol*) viene convertita in MIL-STD-1777 ("*Military Standard Internet Protocol*") e la RFC 793 (*Transmission Control Protocol*) in MIL-STD-1778 ("*Military Standard Transmission Control Protocol*").

Un evento che determinerà l'evoluzione delle reti locali (LAN) e faciliterà la diffusione del protocollo TCP/IP: la nascita di Ethernet ad opera di Bob Metcalf

Appena dopo essersi laureato al MIT in ingegneria elettrica partecipò alla progettazione dell'interfaccia tra il PDP-10 del MIT e l'IMP per l'interconnessione con ARPANET (collaborando anche con Vint Cerf nella definizione di alcuni concetti fondamentali relativi alla già citata RFC 675 "Specification of Internet Transmission Control Program").

Dopo alcune esperienze negative presso l'AT&T e l'università di Harvard, dalla quale si vide bocciare all'esame di dottorato con la discussione di una tesi su una nuova tecnica di collegamento in rete di computer (la futura Ethernet) e rifiutare altre proposte di progettazione di dispositivi di rete (tra cui un nuovo IMP per la sede di Harvard), inizia il suo periodo "d'oro", entrando a far parte del centro ricerche PARC (Palo Alto Research Center) della Xerox nel gruppo di Bob Taylor ex-DARPA.

Nel 1973 propone la prima dimostrazione della nuova tecnologia "Xerox Alto Aloha Network" (prendendo spunto dal progetto del prof. Abramson dell'Università delle Hawaii con il quale aveva approfondito il loro sistema Aloha Network per la comunicazione via onde radio) che rivoluzionerà il mondo delle reti informatiche locali (LAN). In seguito a questa tecnologia, nel frattempo ottimizzata tramite l'aggiunta di successivi controlli per ridurre le probabilità di collisioni (CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) viene dato il nome "Ethernet". Alla fine ritenta, questa volta con successo, l'esame di dottorato (Ph. D.). Successivamente la tecnologia viene perfezionata con la collaborazione di Digital e di Intel. Per questo motivo spesso si utilizza il termine DIX (Digital, Intel e Xerox) per identificare in generale il sistema Ethernet.

Nel frattempo nasce e si diffonde, inizialmente in ambiente accademico e successivamente in ambito commerciale, il sistema operativo UNIX, che Ken Thompson aveva iniziato a scrivere, con l'aiuto di Dennis Ritchie, alla fine del 1969 prima su un PDP-7 e poi su un PDP-11. La prima versione di UNIX-11 fu rilasciata nel marzo del 1971 (cf. <http://cm.bell-labs.com/cm/cs/who/dmr/notes.html>). Esso viene adottato da BBN per la prima implementazione del TCP/IP e successivamente dall'Università di Berkeley in California nell'ambito del progetto BSD (*Berkeley Software Distribution*) con le versioni BSD 4.1 e 4.2 che inizialmente forniscono supporto sia per NCP che per TCP.

Successivamente Bill Joy insieme ad altri studenti di Berkeley fondano la SUN (*Stanford University Network*) *Microsystem* e sviluppano la prima versione commerciale di UNIX completa dello stack TCP/IP.

Il 1° gennaio del 1983 può essere considerato come la vera data di nascita di Internet che infatti coincide con la data prefissata da tempo per compiere la definitiva migrazione di ARPANET da NCP a TCP.

Successivamente essa viene suddivisa in due parti (ARPANET e MILNET) come indicato in figura 1.2.

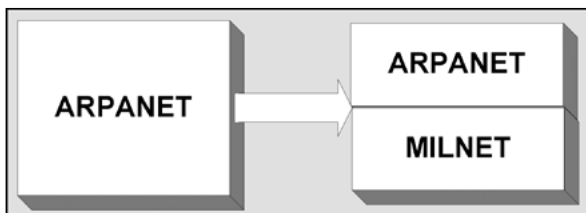


Figura 1.2 ARPANET viene suddivisa in due parti: ARPANET e MILNET

Verso la fine del 1979 e l'inizio del 1980 viene istituita da alcune università (Wisconsin, Purdue, Utah, Delaware, ecc.) una rete interuniversitaria chiamata CSNET (*Computer Science research NETwork*) con alcune componenti operanti su tecnologia X.25 e collegata ad ARPANET sia direttamente che via e-mail. La decisione chiave di questa nuova rete è stata quella di utilizzare come protocollo primario il nuovo TCP/IP su reti pubbliche commerciali X.25. L'iniziativa CSNET è stata successivamente supportata da *National Science Foundation* (NSF), una fondazione creata nel 1950 per promuovere lo sviluppo della ricerca scientifica e garantire la salute pubblica e la sicurezza nazionale.

Nel 1986 la NSF inizia lo sviluppo di NSFNET (con la collaborazione di IBM, MCI e Merit), come principale *backbone* per l'interconnessione di reti indipendenti. Alcune reti che contribuiscono alla crescita di NSFNET sono: NSINET (della NASA (*National Aeronautics and Space Administration*)), ESNET (*U.S. Department of Energy*), NORDUNET (in Europa). Un'altra iniziativa che contribuisce a stimolare la cooperazione internazionale nel contesto Internet è stata la fondazione del CCIRN (*Coordinating Committee for International Networks*) organizzato da U.S. *Federal Networking Council* (FNC) e della *European Reseaux Associees pour la Recherche Europeenne* (RARE).

Quasi in parallelo con CSNET si è sviluppata un'altra rete importante chiamata BITNET (*Because It's Time NETwork*) basata su protocollo RSCS IBM su linee dedicate, allo scopo di interconnettere alcuni centri universitari e di ricerca che utilizzavano mainframe IBM. Successivamente fu installato un *backbone* basato su protocollo TCP/IP per consentire l'utilizzo di applicazioni basate sul protocollo RSCS sopra TCP/IP.

Nel 1987 BITNET e CSNET si fondono nella *Corporation for Research and Educational Networking* (CREN) un'organizzazione no-profit di oltre 220 università e centri di ricerca (www.cren.net).

Il 31 dicembre del 1992 NSF e Network Solution Inc. (NSI) (nel frattempo integrata in Verisign) firmano un accordo di cooperazione (*cooperative agreement*) per istituire un *Internet Network Information Center* (più comunemente identificato come InterNIC, www.internic.net) per la fornitura di servizi infrastrutturali in ambito Internet, comprese la registrazione dei domini DNS all'interno dei "generic Top Level Domain" (gTLD), con una politica del tipo "First Come First Served", e la gestione del relativo database delle associazioni tra i nomi di dominio DNS e gli indirizzi IP (*Internet Registry*). Di fatto Network Solutions Inc (NSI), mediante la gestione di InterNIC, rappresenta la prima organizzazione autorizzata fino al 1998 (prima dell'entrata in scena di ICANN (cf. il Capitolo 3 "Gli organismi che governano Internet: chi si occupa di che cosa") e la conseguente liberalizzazione della gestione dello spazio dei nomi di dominio DNS) ad agire come *Internet Registrar* in regime di assoluto monopolio.

Alcune note su InterNIC

1. Cosa identifica il termine InterNIC?

Il termine InterNIC non identifica la società Network Solutions, Inc. (adesso Verisign). Esso è un marchio registrato dal Dipartimento del Commercio (Department of Commerce) USA e licenziato a ICANN, che gestisce il relativo sito e tutte le problematiche inerenti la registrazione dei nomi di dominio.

2. Chi gestisce oggi la struttura InterNIC (www.internic.net)?

Dal primo Gennaio del 2003 InterNIC è gestita a livello operativo da IANA su mandato di ISOC/ICANN.

Nel 1992 il congresso USA autorizza la modifica dello statuto di NSF per consentire la fornitura di servizi commerciali attraverso la rete NSFNET. Ciò facilita l'interconnessione tra la rete NSFNET e le nuove compagnie nate per la fornitura di servizi di rete (*network service provider*) ed apre la strada all'Internet attuale. Nel 1995 NSF crea una rete ad elevate prestazioni (*very high-speed Backbone Network Service* (vBNS)) riservata per scopi di ricerca, testing e l'implementazione di tecnologie per l'Internet di prossima generazione.

Nel frattempo nel 1996 sulla spinta di Jon Postel, IANA, ISOC, IAB, ITU, INTA (*INternational Trademark Association*), WIPO (*World Intellectual Property Organization*) e l'ex FNC (*Federal Networking Council*), viene fondato un comitato denominato *Internet International Ad Hoc Committee* (IAHC) (<http://www.iahc.org>) il cui obiettivo primario è di definire delle regole e procedure per semplificare e guidare lo sviluppo del sistema DNS in ambito internazionale, soprattutto nel momento in cui la crescita di Internet inizia a diventare esplosiva in tutto il mondo ed i nomi DNS, in particolare quelli registrati nei *Top Level Domain* internazionali o iTLD (e.g.: .int, .com, .net), molto ambiti. Una volta definite le nuove regole, grazie all'intervento del *Department of Commerce* (DoC) degli Stati Uniti e la pubblicazione del *Memorandum of Understanding* (MoU) stipulato il 25 novembre del 1998 (<http://www.gtld-mou.org>) con ICANN, inizia la transizione di Internet dalla forma “*government control*” alla forma “*private sector control*” (cf. il Capitolo 3 “Gli organismi che governano Internet: chi si occupa di che cosa”). A questo punto il comitato IAHC viene dismesso il 1° maggio del 1997.

A partire dalla metà degli anni '90 inizia la diffusione delle prime applicazioni e infrastrutture di rete ISO/OSI e molte aziende (tra cui IBM e DEC) ed enti governativi aderiscono immediatamente all'iniziativa. Tra queste anche le stesse strutture governative e militari degli USA che avevano patrocinato per dieci anni lo sviluppo del TCP/IP. Questo avvenne nonostante il raggiungimento degli obiettivi iniziali del progetto DARPA, l'enorme investimento di denaro ed il notevole grado di conoscenza ed esperienza acquisite.

Il padre degli ipertesti o HyperText: Vannevar Bush (1890-1974)

Vannevar Bush è un ingegnere che ha operato per vari anni nel campo della ricerca scientifica soprattutto al MIT dove si occupò di progettare e sviluppare uno dei primi computer analogico-meccanici per la risoluzione delle equazioni differenziali (Differential Analyzer) nel 1931. Uno dei suoi lavori sicuramente più affascinanti che costituisce una pietra miliare nel campo della nascente scienza dell'informazione fu la pubblicazione dell'articolo “As We May Think” (cf. <http://www.cs.sfu.ca/CC/365/mark/material/notes/Chap1/VBushArticle/vbush.txt>) nel luglio del 1945, nel quale teorizza lo sviluppo di una macchina, chiamata “MEMEX”, con la quale potenziare le capacità operative e di memoria dell'uomo attraverso l'archiviazione di documenti e la loro successiva ricerca tramite dei collegamenti o link ipertestuali:

“...Consider a future device for individual use, which is a sort of mechanized private file and library. It needs a name, and to coin one at random, “memex” will do. 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...”

*Successivamente nel 1960 Ted Nelson conia il termine “HyperText” dedicandolo a Vannevar Bush (Nyce, J. & Kahn, P. (1991); *From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine*; San Diego: Harcourt Brace Jovanovich).*

Come la storia ha successivamente dimostrato, queste decisioni non arrestarono la diffusione del protocollo TCP/IP e di tutto l'indotto da esso interessato decretandolo come *standard de-facto*. A ciò ha contribuito sicuramente anche la rivoluzione determinata dalla “filosofia” WWW ed il rilascio del protocollo HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) da parte di Tim Berners-Lee (attuale direttore del consorzio W3C (*World Wide Web Consortium*, www.w3c.org) del CERN (Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare) di Ginevra, scatenando una richiesta di reti sempre più veloci (banda larga), richiesta di computer sempre più performanti con supporto multimediale sempre più spinto, richiesta di servizi sempre più avanzati (Home-Banking, e-Business, e-Commerce, e-Learning, servizi offerti ai cittadini dalla Pubblica Amministrazione (*e-Government*; Voto Elettronico; Firma Digitale; ecc.), ecc.), possibilità di accesso

alle informazioni in modo rapido e per “chiunque” (anche se questo purtroppo non è effettivamente sempre vero (basta estendere lo sguardo al di fuori dei cosiddetti “paesi più industrializzati”), modificando e “sconvolgendo” le abitudini quotidiane ed il modo di lavorare di miliardi di persone.

Internet attuale e futura

Attraverso il TCP/IP è oggi possibile interconnettere non solamente computer ma, in un contesto molto più generale, pressoché qualsiasi tipo di dispositivo o apparato opportunamente predisposto (e.g.: stampanti, telefoni, robot, videocamere (WebCam/WebTV), palmari (Palm-Pilot), elettrodomestici (Domotica), videogiochi, ecc.) grazie anche ai nuovi dispositivi di rete Wire-Less standard IEEE 802.11b/g/a (*Wireless Local Area Network* con banda rispettivamente di: 11 Mbps, 22 Mbps e 54 Mbps) che consentono collegamenti senza l'ausilio di cavi entro un raggio di azione limitato a circa 100 metri nel caso dell'802.11b. Negli ultimi anni, l'offerta Wi-Fi (utilizzata in ambito LAN) è stata affiancata dallo standard Wi-Max (IEEE 802.16), che aggiunge le caratteristiche tipiche delle reti metropolitane o MAN (Metropolitan Area Network): distanze più elevate (fino a circa 50 Km) e maggiore larghezza di banda (fino a circa 70 Mbps).

A tal proposito sono stati portati a compimento con successo alcuni esperimenti da parte dell'organizzazione *Internet Society InterPlanetary Special Interest Group* o *IPNSIG* (cf. www.ipnsig.org) finanziata da DARPA nell'ambito del progetto *Next Generation Internet Initiative*. Nel progetto sono coinvolti il laboratorio *Jet Propulsion Laboratory* della NASA (www.jpl.nasa.gov), *MITRE Corporation*, *SPARTA*, *Global Science & Technology* e vari consulenti provenienti da USC/ISI, UCLA e CalTech. L'obiettivo di IPNSIG è di definire l'architettura ed i protocolli necessari per permettere l'interoperabilità tra dispositivi IP e persone residenti sulla terra con dispositivi e persone che si trovano su altri pianeti o in transito su veicoli spaziali. Essa comprende la definizione dei seguenti moduli e specifiche: *InterPlanetary Gateway*, *InterPlanetary Channel Protocol* (incapsulato su link CCSDS (*Consultative Committee for Space Data Systems*)), *Functional Layer Protocol*, *InterPlanetary Network and Information Systems Directorate*. Nell'ambito del suddetto progetto è stato possibile effettuare l'esplorazione dell'atmosfera e del suolo di Marte tramite i dispositivi Mars Express e Spirit (http://www.nasa.gov/home/hqnews/2004/feb/HQ_04060_interplanetary_netwk.html, <http://marsrovers.jpl.nasa.gov/home>).

Uno dei consulenti del progetto IPNSIG è Vint Cerf (<http://www.wcom.com/cerfsup>, http://global.mci.com/us/enterprise/insight/cerfs_up).

I documenti di riferimento: RFC (Request For Comments)

Come accennato in precedenza, le RFC o *Request For Comments* sono dei documenti che contengono osservazioni, relazioni di meeting, note informative e tecniche riguardanti i vari aspetti legati al mondo TCP/IP.

Allo scopo di facilitare la propria diffusione è stato stabilito fin dall'inizio che il formato di questi documenti fosse (allora come oggi) ASCII standard per evitare problemi di conversione tra ambienti operativi diversi. Negli ultimi anni vengono resi disponibili anche in formato PDF.

Prima di essere sottoposte al processo di standardizzazione da parte di IETF (*Internet Engineering Task Force*) e dei vari gruppi IESG (*Internet Engineering Steering Group*) di governo di competenza, le RFC devono compiere un determinato cammino o *standard track*.

Ogni RFC viene inizialmente inviata a IETF come *Internet Draft* (ID) in un determinato *Working Group* (cf. figura 1.3). Gli ID hanno una validità di sei mesi, durante i quali possono essere aggiornati, rimpiazzati o resi obsoleti da altri ID. Naturalmente non tutti gli ID diventeranno RFC.

Come specificato nel documento BCP 9 e riepilogato nella RFC 3160 “*The Tao of IETF - A Novice's Guide to the Internet Engineering Task Force*” un ID non è un metodo attraverso il quale pubblicare

delle specifiche. Esso costituisce semplicemente un tentativo di proporre qualcosa di nuovo su cui iniziare una discussione all'interno della "comunità". Per nessun motivo un ID dovrebbe essere referenziato all'interno di documenti, report (*Request For Proposal*). Allo stesso modo, nessun venditore dovrebbe reclamare la compatibilità (*compliance*) con un qualsiasi ID. Anche se in molti casi ciò è avvenuto (ed avviene normalmente) con alcuni sistemi operativi (magari per stimolare, o forzare, il processo di standardizzazione).

Contrariamente a quanto può apparire, il formato degli ID non necessariamente deve essere esattamente uguale a quello di una RFC (*RFC-like*). Solitamente viene utilizzato lo stesso formato per facilitare il lavoro del cosiddetto *RFC Editor* allorquando egli deve pubblicare l'ID come RFC. Le direttive per la compilazione di un ID sono contenute nell'RFC 2223 "*Internet Draft (Instructions to Request for Comments (RFC) Authors)*".

Gli ID possono essere inviati o direttamente da IETF (da uno dei gruppi di lavoro (*Working Group*)) oppure possono provenire da persone singole o gruppi esterni (*Independent Submission*).

Come si può evincere dalla figura 1.3, nella quale viene mostrato il processo di standardizzazione delle RFC come specificato nella RFC 2026 (*The Internet Standard Process, Revision 3*) e descritto dettagliatamente nel tutorial in formato PDF "*How to write an RFC*" (<ftp://ftp.rfc-editor.org/in-notes/rfc-editor/tutorial62.pdf>), possono esistere varie categorie (o *status designation*) di documenti:

- **Proposed, Draft, Standard:** sono i documenti che sono entrati nel processo di standardizzazione (*standards-track*) o i documenti ufficiali provenienti da IETF e dai comitati interni (IESG). Come discusso precedentemente un RFC inizia sempre il suo iter di potenziale "standard" come ID.
- **BCP (Best Current Practice):** rappresentano delle linee guida ufficiali (*guideline*) e raccomandazioni (*recommendation*) provenienti da IETF, ma non sono dei veri e propri standard. Esempio: RFC 1918 (Address Allocation for Private Internets) o RFC 2026 (*The Internet Standard Process -- Revision 3*).
- **Informational, FYI (For Your Information):** sono dei documenti informativi che possono provenire sia da IETF che da terze parti. A tal proposito esistono varie correnti di pensiero. Alcuni considerano queste RFC delle semplici "informative" e quindi non dei veri e propri standard. Altri invece le considerano a tutti gli effetti come degli standard. Come spesso accade la verità sta nel mezzo: dipende dall'argomento della RFC. Un esempio di RFC Informational è la RFC 2223 "*Internet Draft (Instructions to Request for Comments (RFC) Authors)*" che contiene le istruzioni per gli autori di ID. In tal caso, il mancato rispetto delle norme di compilazione produce la non accettazione. Pertanto pur essendo la RFC di categoria "Informational" a tutti gli effetti è da considerarsi uno standard.
- **Experimental:** sono RFC inviate per proporre delle nuove specifiche che possono essere di interesse per la "comunità" ma non è ancora chiaro se verranno implementate realmente. In alcuni casi possono riguardare specifiche rivolte alla risoluzione di un problema. Naturalmente non è detto che per tutti tale problema sia importante oppure non tutti pensano che il suddetto problema venga risolto mediante l'implementazione delle specifiche oggetto dell'RFC. Se successivamente l'RFC acquista popolarità allora può essere ri-sottoposto al processo di standardizzazione.
- **IEN (Internet Experimental Note):** termine utilizzato per identificare i primi documenti redatti e successivamente rimpiazzati dalle RFC.
- **Historic:** costituiscono dei documenti storici relativi a vecchi standard non più utilizzati o "deprecati/*deprecated*" cioè ritenuti dannosi per Internet.

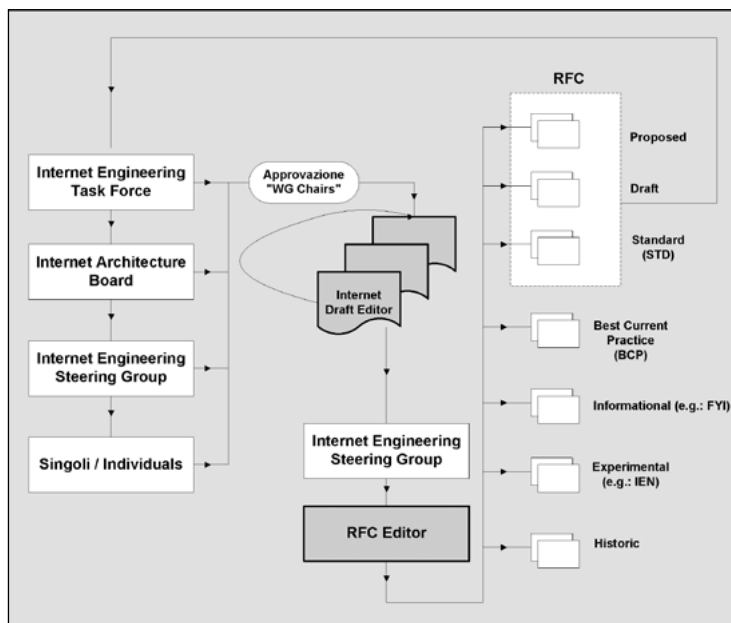


Figura 1.3 Processo di standardizzazione delle RFC

Come accennato precedentemente, nella RFC 2223 “*Internet Draft (Instructions to Request for Comments (RFC) Authors)*” sono indicate alcune istruzioni che gli autori di ID (*Working Group* o individuale) devono seguire.

Esiste storicamente la figura dell'*RFC Editor*, ovvero del responsabile editoriale dei documenti pubblicati, il quale deve anche mantenere un indice identificato come “*RFC Index*”. Attualmente il ruolo di *RFC Editor* è svolto sotto la supervisione di ISOC (*Internet Society*) dalla divisione *Networking Division* della USC/ISI (*University of Southern California/Information Sciences Institute*) diretta per molti anni da Jon Postel. È possibile contattare l'*RFC Editor* all'indirizzo rfc-editor@rfc-editor.org.

Per circa 30 anni (dal 1969 fino alla sua morte prematura avvenuta il 16 ottobre del 1998 all'età di 55 anni) il ruolo di *RFC Editor* è stato svolto da una sola persona il cui nome è sinonimo di Internet: Jonathan Bruce Postel (JBP), da tutti conosciuto come Jon Postel (<http://www.postel.org>). Lui stesso fu autore di più di 200 RFC e co-autore nella stesura di alcuni dei protocolli basilari di Internet: TCP, IP, Telnet, SMTP, FTP, DNS, ecc.

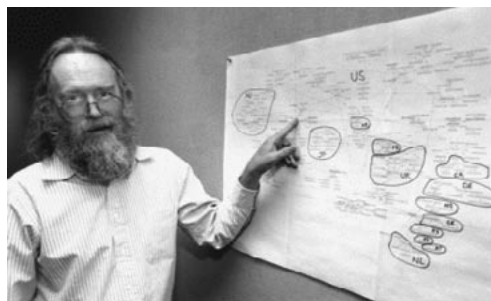


Figura 1.4 Jon Postel (un ricordo)

Alcuni documenti per approfondire la conoscenza di Jon Postel:

- <http://www.postel.org/>
- <http://www.isoc.org/postel/>
- <http://www.iana.net/>
- RFC 2468, “I REMEMBER IANA”, Vint Cerf, 17 Ottobre 1998.

Legge di Postel: Robustness Principle (Principio di robustezza)

Tra le tante, la sua eredità più conosciuta riguarda il “Principio di robustezza” che spesso viene citato come “Legge di Postel”:

[Estratto dalla RFC 760, “DoD Standard Internet Protocol”]

“In general, an implementation should be conservative in its sending behavior, and liberal in its receiving behavior. That is, it should be careful to send well-formed datagrams, but should accept any datagram that it can interpret (e.g., not object o technical errors where the meaning is still clear).”

Più semplicemente riassunta come:

“be conservative in what you do, be liberal in what you accept from others”,

Ovvero, tradotta in italiano:

“sii conservativo in ciò che fai, sii liberale in ciò che accetti dagli altri”, o “sii conservativo in ciò che invii verso l'esterno, sii liberale in ciò che ricevi”.

Come accedere alle RFC

Le RFC sono pubbliche ed accessibili, sia in formato testo (ASCII) che PDF, dal sito ufficiale <http://www.rfc-editor.org> (cf. figura 1.5) fondato da ISOC (*Internet SOCIety*), e gestito attualmente da Joyce Reynolds (assistente di Jon Postel dal 1983 al 1998), Bob Braden (collega di Jon Postel dal 1970 al 1998) e Aaron Falk. L'ufficio RFC Editor opera sotto la supervisione di IAB.

Dal suddetto sito è possibile:

- Effettuare ricerche per tipologia di documento (RFC, ID, BCP, FYI).
- Effettuare ricerche per parola chiave all'interno del testo delle RFC.
- Iscrivere ad una lista per essere avvisati in caso di pubblicazione di nuove RFC: <http://mailman.rfc-editor.org/mailman/listinfo/rfc-dist>
- Verificare lo status di una RFC (*standards track*) attraverso la pagina <http://www.rfc-editor.org/rfcxx00.html> identificata come “Official Internet Protocol Standards”. Essa viene periodicamente pubblicata sotto forma di RFC con un numero divisibile per 100. Attualmente corrisponde alla RFC 3700 (etichettata sempre come STD 1).
- Effettuare il download dell'intera collezione di RFC in formato “.tar.gz” (ambiente Unix/Linux) o “.zip” (ambiente Windows) dalla pagina <http://www.rfc-editor.org/download.html>.

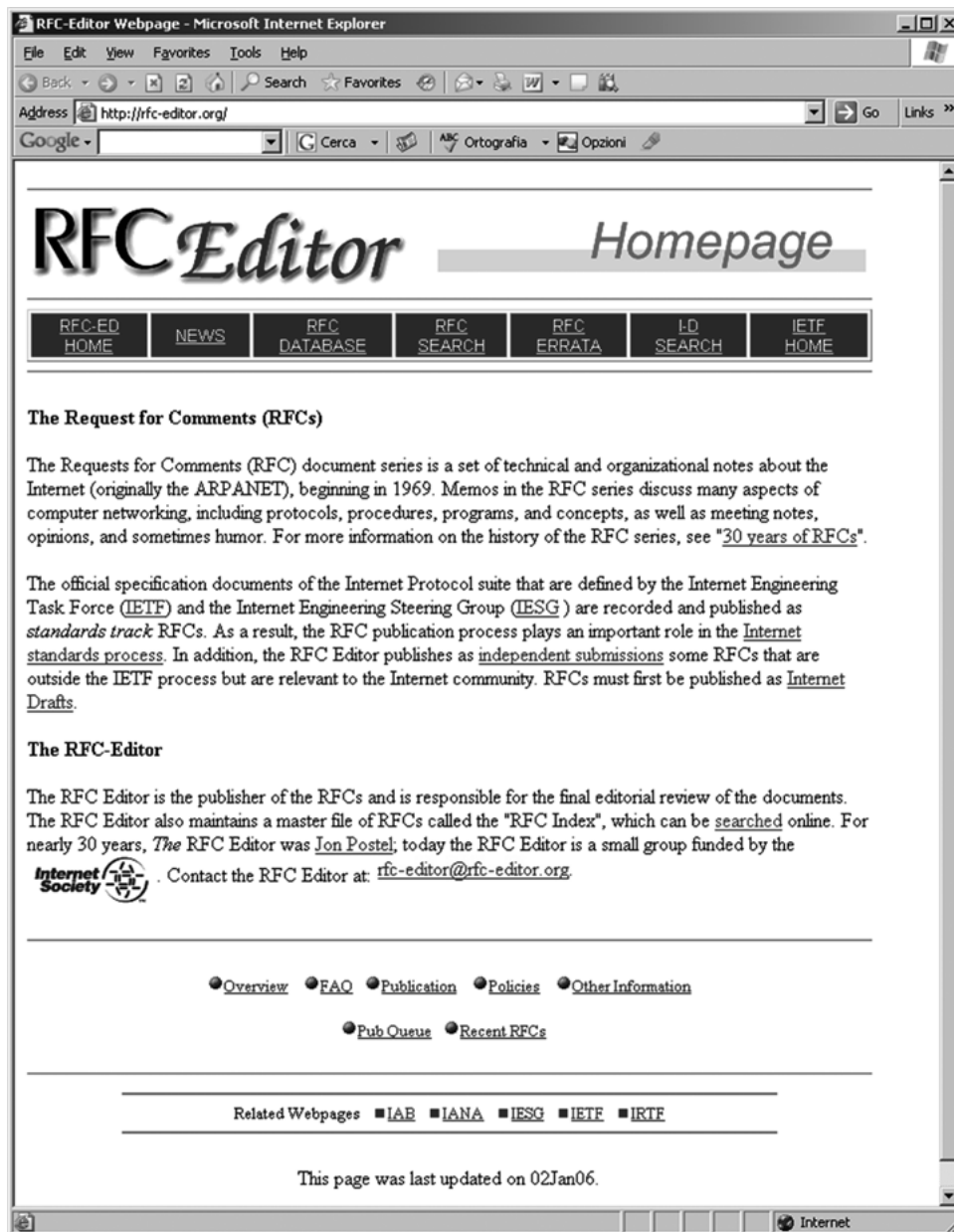


Figura 1.5 Home-Page www.rfc-editor.org

Altri siti dai quali è possibile scaricare le RFC:

Esistono altri siti ufficiali dai quali è possibile scaricare le RFC, come ad esempio:

- <http://www.ietf.org/rfc.html>

Come scrivere una RFC

Sul sito ufficiale dell'editor delle RFC (www.rfc-editor.org) è disponibile un tutorial in formato PDF "How to write an RFC" (<ftp://ftp.rfc-editor.org/in-notes/rfc-editor/tutorial62.pdf>) che oltre a descrivere l'intero l'iter fornisce delle indicazioni precise sul formato da utilizzare per scrivere una RFC.

Alcune RFC umoristiche e di intrattenimento

Esistono alcune RFC prodotte per eventi particolari o per comunicare alcuni stati d'animo delle persone coinvolte nella "comunità" o semplicemente per fini goliardici.

Alcune di queste sono di seguito elencate:

RFC	Autore, Data	Descrizione
RFC 527	Covill, 1973	<i>ARPAWOCKY</i>
RFC 748	Crispin, 1° aprile 1978	<i>Telnet Randomly-Lose Option</i>
RFC 968	Cerf, 1985	<i>Twas the Night Before Start-up</i>
RFC 1097	Miller, 1° aprile 1989	<i>Telnet Subliminal-Message Option</i>
RFC 1121	Kleinrock, Cerf, Boehm, 1989	<i>Act one-The poems</i>
RFC 1149	Waitsman, 1° aprile 1990	<i>A Standard for the Trasmission of IP Datagrams on Avian Carriers</i>
RFC 1216	Poorer, Kynikos, 1° aprile 1991	<i>Gigabit NetworkEconomics and Paradigm Shifts</i>
RFC1217	Cerf, 1° aprile 1991	<i>Memo from the Consortium for Slow Commotion Research (CSCR)</i>
RFC 1300	Greenfield, 1992	<i>Rimembrances of Things Past</i>
RFC 1313	Partridge, 1° aprile 1992	<i>Today's Programming for KRFC AM 1313 Internet Talk Radio</i>
RFC 1437	Borenstein, Linimon, 1° aprile 1993	<i>The Extension of MIME Content-Types to a New Medium</i>
RFC 1438	Chapin, Huitema, 1° aprile 1993	<i>Internet Engineering Task Force Statements Of Boredom (SOBs)</i>
RFC 1605	W. Shakespeare, 1° aprile 1994	<i>SONET to Sonnet Translation</i>
RFC 1606	Onions, 1° aprile 1994	<i>A Historical Perspective On The Usage Of IP Version 9</i>
RFC 1607	Cerf, 1° aprile 1994	<i>A View From The 21st Century</i>
RFC 1882	Hancock, 1995	<i>The 12-Days of Technology Before Christmas</i>
RFC 1925	Callon, 1° aprile 1995	<i>The Twelve Networking Truths</i>
RFC 2100	Ashworth, 1° aprile 1997	<i>The Naming of Hosts</i>
RFC 2321	Bressen, 1° aprile 1998	<i>RITA -- The Reliable Internetwork Troubleshooting Agent</i>
RFC 2322	Van den Hout, Koopal, van Mook, 1° aprile 1998	<i>Management of IP numbers by peg-dhcp</i>
RFC 2323	Ramos, 1° aprile 1998	<i>IETF Identification and Security Guidelines</i>
RFC 2324	Masinter, 1° aprile 1998	<i>Hyper Text Coffee Pot Control Protocol</i>
RFC 2325	Slavitch, 1° aprile 1998	<i>Definitions of Managed Objects for Drip-Type Heated Beverage Hardware Devices using SMlv2</i>

RFC	Autore, Data	Descrizione
RFC 2549	Waitzman, 1° aprile 1999	<i>IP over Avian Carriers with Quality of Service</i>
RFC 2550	Glassman, Manasse, Mogul, 1° aprile 1999	<i>Y10K and Beyond</i>
RFC 2551	Bradner, 1° aprile MCMXCIX	<i>The Roman Standards Process – Revision III</i>
RFC 2795	Christey, 1° aprile 2000	<i>The Infinite Monkey Protocol Suite (IMPS)</i>
RFC 3091	Kennedy, 1° aprile 2001	<i>Pi Digit Generation Protocol</i>
RFC 3092	Eastlake, Manros, Raymon, 1° aprile 2001	<i>Etymology of “Foo”</i>
RFC 3093	Gaynor, Bradner, 1° aprile 2001	<i>Firewall Enhancement Protocol (FEP)</i>
RFC 3251	Rajagopalan, 1° aprile 2002	<i>Electricity over IP</i>
RFC 3252	Kennedy, 1° aprile 2002	<i>Binary Lexical Octet Ad-hoc Transport</i>

Terminologia corrente: Internet, intranet ed extranet

L'infrastruttura di reti derivata da ARPANET ed estesa attraverso l'interconnessione inizialmente di CSNET poi di NSFNET e così via fino ai nostri giorni viene indicata solitamente con il termine di *internetworking* o più comunemente con la contrazione *internet*. In particolare, quando ci si riferisce alla rete pubblica si utilizza la parola *Internet* con la lettera iniziale in maiuscolo.

Viceversa con *internet* (con l'iniziale in minuscolo) si fa riferimento ad un insieme di reti basate sui protocolli TCP/IP utilizzate in ambito privato o aziendale. Tuttavia per semplicità e per evitare confusione, si utilizzano in quest'ultimo caso i più diffusi termini *intranet* o *extranet* per indicare un insieme di reti private all'interno di una stessa organizzazione (intranet) oppure utilizzate per interconnettere aziende partner o organizzazioni consociate (extranet).

Appendice A: Le Request For Comments e il Domain Name System: intervista a Claudio Allocchio

In questa appendice rendiamo al lettore italiano il più autorevole approfondimento panoramico sui documenti internazionali di riferimento per il Domain Name System: Claudio Allocchio (il cui curriculum spazia dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, al Cern di Ginevra, al Gruppo di Armonizzazione delle Reti della Ricerca italiana ed europea (GARR), TERENA, alla Regolamentazione costitutiva del country code Top Level Domain “.it”, ecc.) è stato il primo redattore europeo di una Request for Comments e pioniere dell'originaria interazione fra i tecnici delle due reti transatlantiche.

Lo intervista Giorgio Giunchi, nel contesto del programma di manutenzione e archivio della storia dell'Internetworking nazionale – <http://cctld.it>.

Al Prossimo meeting, JON!

La prima domanda per divulgare con chiarezza “che cos'è una RFC” è, probabilmente, “che cosa è l'Internet Engineering Task Force (IETF), quando è nata, come è organizzata, da chi è composta” ...

La miglior definizione dell'Internet Engineering Task Force (IETF) è probabilmente “gruppo informale di esperti tecnici di reti che utilizzano il protocollo TCP/IP”: quello usato da Internet.

Non esiste il concetto di “membro” o “socio” di IETF: chiunque partecipi alle attività dell’IETF è un membro di IETF.

IETF è nata nel lontano (preistorico) gennaio 1986, riunendo 21 persone, che avevano come scopo la standardizzazione del protocollo TCP/IP, nonché dei servizi di rete e di alcune applicazioni di base.

Da allora si riunisce fisicamente in media tre volte all’anno, ma è un’organizzazione “sempre attiva” perché buona parte del lavoro viene fatto via posta elettronica, sulle mailing list dei gruppi di lavoro.

Da allora la cosa si è evoluta moltissimo in termini di partecipazione: mentre sino al 1992 il numero di partecipanti al lavoro ed alle riunioni era limitato quasi solo a “universitari/ricercatori/accademici” (mai più di 350 persone), con la nascita dell’Internet commerciale la composizione si è molto evoluta, e sono comparsi gli esperti tecnici delle varie ditte che producono h/w e s/w (all’inizio quasi tutti ex ricercatori passati a fondare queste ditte stesse!), ed anche il numero di partecipanti ha seguito l’evoluzione dell’Internet commerciale stessa.

A mio modesto parere gli anni “bui” sono stati tra il 1988 ed il 2001, quando la “.com bubble” portava quasi 2500 persone ai meeting, buona parte delle quali non aveva le caratteristiche “tecniche” per apportare contributi validi al lavoro di IETF, ma solo la necessità commerciale di dichiarare che il proprio “prodotto”, spesso nulla più che una applicazione scritta per il Web, era stato sviluppato in base a qualche RFC.

Oggi siamo ritornati all’IETF tecnica originale, anche se il numero di partecipanti è ovviamente superiore (circa un migliaio).

Lo scopo di IETF è sempre rimasto lo stesso: produrre gli standard di comunicazione che permettano ad Internet ed a tutte le sue innumerevoli applicazioni di funzionare.

Il lavoro di IETF è organizzato in grandi “aree”, che vanno dai protocolli di base per il trasporto dei dati, alla sicurezza, alle applicazioni, ecc.; ogni area ha un paio di supervisori (gli “Area Director”) che hanno il compito di coordinare il lavoro dei gruppi di lavoro che esistono dentro quell’area.

I gruppi di lavoro sono insieme di esperti che discutono come creare i nuovi protocolli.

I documenti prodotti dai gruppi di lavoro sono appunto le “Request For Comments” (RFC): infatti un gruppo non produce “uno standard assoluto”, ma una proposta di standard, che viene sottoposta ai commenti pubblici affinché venga raffinata, valutata, eventualmente modificata, e, dopo un lungo processo di verifiche sul campo, alla fine adottata come “Standard Internet”.

Ogni gruppo di lavoro ha un paio di coordinatori (chairman), il cui scopo è di guidare il gruppo nel raggiungere un consenso (rough consensus) sui documenti da proporre, nonché di collaborare con gli Area Director nel processo di pubblicazione/discussione/revisione dei documenti proposti.

L’insieme degli Area Director costituisce l’Internet Engineering Steering Group (IESG) che ha il compito di approvare, mantenendoli coerenti e compatibili, i documenti (e di conseguenza i protocolli) che i vari gruppi di lavoro propongono.

Una RFC viene pubblicato soltanto quando l’IESG concede il suo consenso.

Al di sopra di tutto vi è l’Internet Architecture Board (IAB) che ha lo scopo di dare le direttive generali per lo sviluppo del lavoro, di coordinare le attività di IETF con gli altri organismi che emanano standard (e.g.: IEEE, ITU, ISO, ecc.) e di risolvere eventuali dispute che dovessero verificarsi nel corso della discussione di un documento.

Vi è poi il “chairman” di IETF, che ha la funzione di coordinare il funzionamento di IETF stessa.

Tutte le “cariche” di IETF (dal chairman del gruppo di lavoro, al chairman di IETF) sono “per nomina” (NON per elezione!) da parte della comunità stessa, in base ai meriti ed alle conoscenze delle persone, e vengono effettuate anche queste per “rough consensus” da parte di appositi comitati scelti con estrazione casuale tra coloro che si rendono disponibili a farne parte (è un gran lavoro!).

Che cos'è una Request For Comments c'è scritto ... in qualche RFC (a partire dal 2026): ma così ci mordiamo la coda :-) quindi ... mi rendi una definizione completa col numero minimo di parole?

Una "Richiesta pubblica di commenti" (appuntamento!); può essere una richiesta pubblica di commenti su una specifica tecnica di un protocollo, oppure su una procedura di utilizzo di qualche servizio o di Internet stessa, oppure semplicemente un documento informativo per la comunità che utilizza Internet in generale.

Una RFC quindi NON è uno standard, in nessun modo.

Alcune RFC, quelle che definiscono una specifica tecnica di un protocollo e che sono passate attraverso una lunga serie di revisioni, prove sul campo, aggiornamenti, ecc. diventano poi "Internet Standard", ma sono classificate anche in modo diverso "STD nn" (nn è un numero progressivo).

Altre RFC sono "proposte per standard" in vari stadi di sviluppo (vedi dopo).

Una RFC può anche descrivere le regole del gioco dell'oca, se è di categoria "informativa", e l'IESG lo giudica utile per la comunità Internet (nel caso del gioco dell'oca lo dubito!).

Da "informativa" a "obsoleta": quali sono le categorie o "stati di efficienza" (per così dire) di una RFC? Come si "passa" da una categoria all'altra?

Le RFC sono organizzate in tre grossi "gruppi":

- Quelle "informative", che non specificano solitamente un protocollo, oppure che hanno come scopo la descrizione di un protocollo "proprietario" (ad esempio, un produttore s/w può decidere di scrivere una RFC informativa per spiegare come funziona uno dei suoi prodotti). In ogni caso queste RFC NON hanno alcun valore di standard, anche perché non vengono sottoposte ad alcun processo di verifica tecnica, di discussione tecnica, di coerenza e completezza dell'informazione e soprattutto non vengono sottoposte a processi di consenso pubblico sul documento che è fondamentale per le altre categorie di RFC. È una categoria che spesso viene usata, in modo assolutamente improprio e scorretto, da parte del marketing per dichiarare che "il proprio prodotto è conforme ad una RFC" (RFC che spesso è scritta dalla ditta stessa).
- Quelli "sperimentali" che descrivono una specifica tecnica non ancora matura per una implementazione di produzione, che come tale va sottoposta a "sperimentazione" prima di decidere se è valida per entrare nel processo di standardizzazione. Una RFC "experimental" viene comunque valutata dai gruppi di lavoro che lo propongono, dall'IESG ecc., ma semplicemente è in uno stadio di sviluppo tale che può produrre solo delle applicazioni o servizi "prototipo", con il rischio che non vi sia compatibilità tra versioni successive, ecc.
- Quelle "standard track", ovvero quelle che specificano un protocollo che con il tempo potrebbe diventare uno Standard Internet. Queste sono tutte discusse dai gruppi di lavoro, rivisti da IESG ecc.; a tal proposito esistono tre stadi:
 - proposed standard: la prima bozza, da sottoporre a sperimentazione sul campo e verifica. Se questa sembra valida, e ci sono almeno due implementazioni indipendenti che sembrano funzionare bene tra loro, si passa a
 - draft standard: quando si è già fatta la prima verifica. È uno stadio molto stabile, ma che però deve ancora passare l'esame finale: quello delle grande comunità Internet; se la specifica viene adottata universalmente, e sul campo si guadagna la medaglia di funzionare sempre, comunque ed è usata da quasi tutti coloro che usano Internet, si passa a
- Standard Internet. Sono pochi gli "standard Internet" (SMTP, FTP, telnet, ...)...

Moltissimi protocolli "stabili" sono "Draft standard", in ogni caso.

Mi metti ulteriormente a fuoco il ruolo dello Steering Group nell’accreditare le RFC?

Deve verificare che la specifica sia “coerente” con le altre specifiche Internet, in tutte le aree di applicazione, ad esempio che non presenti buchi di sicurezza, che non vada a duplicare o peggiorare a rendere ambigue altre specifiche già esistenti, e deve assicurarsi che il processo di discussione (in collaborazione con il chairman del gruppo di lavoro) sia stato coerente, completo e corretto.

Non spararmi ... ci sono oggi circa 4500 RFC ... te la senti di indicarne una dozzina di “fondamentali”, a puro uso didattico, per chi volesse approcciare la problematica?

Più facile di quello che sembra: basta prendere le poche che hanno passato l’esame di Internet Standard: <http://www.ietf.org/RFC/std/>

Questioni “editoriali”: con che regole e procedure si scrive e si propone una RFC?

Discussione preventiva nel gruppo di lavoro (quasi tutta sulla mailing list), seguita da una serie di Internet-draft che vengono rivisti dal gruppo stesso. Chiunque può proporre ad un gruppo di lavoro un Internet-draft, e se il gruppo lo riterrà valido, lo si passerà nella catena di approvazione descritta prima.

Le regole di scrittura di una RFC, quelle proprio “editoriali tipografiche” sono in una RFC stessa: RFC 2223, uno degli ultimi scritti di Jon Postel.

Claudio ... non voglio farla tanto lunga ma consentimi un’essenziale premessa alla richiesta di commenti :-)) che ora ti pongo sulla straordinaria concatenazione delle RFC riguardanti il Domain Name System ...

Internet ha “sfondato nel mondo” ... e a me sembra si debba estendere con particolare forza alla telematica la “lungimirante proposta” [Gianfranco Capriz] che il maestro di Trumpy, Alfonso Caracciolo di Forino, lanciava all’informatica: bisogna aggiungere alla considerazione di grammatiche, sintassi e semantiche anche un capitolo di “pragmatica”.

Le RFC “DNS centriche” risolvono i numeri in “parole” (e viceversa); con ciò stesso entrano in gioco le “lingue”, e con ciò stesso nazioni e popoli ... così e solo così Internet è transcontinentale e davvero ... “for everyone” ...

Mi rendi una guida di lettura per cortesia al significato essenziale di: DNS RFC 1033, RFC 1034, RFC1035 (November 1987) ...

All’inizio la Terra era piatta... poi arrivò qualcuno che mise in dubbio questo concetto, ed i navigatori del XV e XVI secolo provarono a tutti che era rotonda

Forse si può cominciare così... anche per il DNS. Era chiaro dall’inizio che i “numeri” sono una cosa difficile da ricordare, e quindi il file hosts.txt era stato il primo rimedio a questo problema tutto umano del preferire i nomi ai numeri.

Ma un file locale e “piatto” era diverso da luogo a luogo, e quindi bisognava organizzare il mondo. Ognuno nel proprio “dominio di competenza”, ovverosia io assegno i nomi alle MIE macchine/risorse, e gli altri alle loro, e faccio in modo che tutti li usino e li vedano. Ma anche questo era fatto di “isole piatte”, e se le isole erano troppo grandi, anche il “governante locale” doveva delegare a vassalli e valvassori le proprie provincie...

Ci volle poco quindi ad arrivare alla gerarchia a piramide, che è propria del DNS, ed è invece del tutto estranea agli indirizzi IP (v4). I concetti spiegati lì sono ancora oggi fondamentali, e andrebbero ricordati ogni volta che si cerca di richiedere qualcosa al DNS: ognuno è il padrone del PROPRIO

dominio e NON DEVE interferire con il dominio degli altri, dai quali deve semplicemente accettare le informazioni che ne provengono. Al massimo può decidere di non usarle.

Anche l'idea che la "punta" della piramide è unica è da tenere ben presente.

DNS Structure and Delegation RFC 1591 (March 1994) ...

Quando la "buona volontà dei singoli" non bastava più a coprire il mondo, si dovette ricorrere ad alcuni principi scritti, per decidere almeno chi fossero i gestori dell'albero principale (vicino alla radice). Jon Postel lo fece in questo breve ma tuttora valido documento.

IDN RFC 3490, RFC 3491, RFC 3492 (March 2003) ...

... una delle cose di cui si erano dimenticati i padri del DNS... è che in giro per il mondo non ci sono solo i nomi scrivibili in alfabeto latino, senza accenti ecc....

Devo dire che se ne erano dimenticati in generale anche quasi tutti gli europei che usano l'alfabeto latino, ma ovviamente provate ad immaginare se il DNS fosse stato concepito già solo in Europa orientale dove si usa il Cirillico o peggio in Asia dove a volte non c'è nemmeno il concetto di "alfabeto", ma di "ideogramma". Che effetto avrebbe fatto su di noi? Avremmo trovato i nomi del DNS semplici e di aiuto? Oppure sarebbero stati ostici come gli indirizzi IP originali?

Questa era la situazione di una grande parte del "mondo Internet" che si stava espandendo.

Quindi si cercò di permettere di codificare anche alfabeti/scritture diverse dentro il DNS, in modo che risultasse "naturale" anche per questi altri utenti. Da non dimenticare anche la spinta "commerciale" che premeva forte sulle richieste tecniche, e la non sempre felice interazione tra "nomi dei domini" e "segni di riconoscimento" noti...

Queste specifiche (nate con non poca discussione in un campo in cui la parola d'ordine era comunque "compatibilità con il DNS in ASCII!") sono state la soluzione "alla Internet", così come MIME era stato la soluzione alla Internet per il mail multimediale (dentro un'e-mail nata puramente testuale).

DNS sec RFC 4033, RFC 4034, RFC 4035 (March 2005)

.... se torniamo al punto iniziale, dove "ognuno è responsabile del proprio dominio e non deve interferire con i domini degli altri", è evidente che sotto sotto c'è il principio generale che "la gerarchia dei gestori si comporta in modo eticamente corretto".... ma quando la base degli utenti e gestori si espande... è ovvio che la natura umana entra in gioco.

Quindi bisogna difendersi da chi cerca di fare il bluff... di far finta di essere un altro, per circuire l'utente. E il DNS è il posto più vulnerabile, perché un utente parte quasi sempre da un "nome" (oggi sarebbe più corretto dire da una URL, ma sempre un nome contiene) per raggiungere una risorsa. Cercare di infilarsi nel mezzo, e da un nome vero portare l'utente alla risorsa "falsificata", è quindi una tecnica efficace per i poco onesti.

Da qui la soluzione di rendere "sicura" la catena di delegazione tra i server DNS, in modo che non sia così facile fare il "man in the middle". Tra l'altro, da ricordare che se tutto il DNS fosse già "sicuro" buona parte delle attuali tecniche di circuizione dell'utente (phishing in testa) diventerebbero molto più difficili da attuare.

La data (2005) fa capire che siamo ancora lontani dall'aver il DNSSEC implementato dovunque... purtroppo.

Radici della rete ... una memoria personale, a ruota libera, sulla tua prima RFC ...

RFC 1405... pubblicata in gennaio 1993, ma discussa (a lungo) tra il 1991 ed il 1992, ancora nella preistoria, quando tutti si conoscevano di persona in IETF, e quindi una pubblicazione di una RFC era ancora un fatto che implicava "l'aver convinto tutti gli altri che avevi proposto una cosa sensata".

Ed era pure una RFC che un'altra organizzazione avrebbe definito "eretica ed inammissibile", in quanto ammetteva implicitamente che all'epoca Internet NON era la più grande rete di comunicazione, ma solo una bozza in sviluppo ancora molto embrionale, mentre le comunicazioni e le reti in produzione era altre, come quella specificata da OSI (avevamo appena finito di scrivere gli RFC per il sistema Message Handling System (MHS) X.400 e come interfacciarla a quella misera cosa che a confronto era SMTP, senza multimedia, senza caratteri accentati, senza niente), oppure quelli proprietari IBM (BITNET) o Digital (DECnet).

Ma le e-mail si spedivano con DECnet, e qualcuna con X.400 o BITNET, per cui ad IETF non ci volle molto a convincere tutti che un sistema di e-mail serve solo se arriva "a tutti", anche se questi hanno deciso che si fidano di più di un protocollo proprietario (e.g.: DECnet) che di una cosa un po' ancora così così come SMTP e TCP/IP.

E non era detto chi avrebbe vinto la battaglia per la rete. L'IETF aveva però adottato la filosofia "noi intanto parliamo con gli altri ed accettiamo i gateway"...

Ricordo che ad esempio per l'altro lavoro appena concluso (gateway X.400 con SMTP) la Digital ci aveva convocato al suo quartier generale per avere lumi su come i suoi prodotti (OSI) avrebbero dovuto interfacciarsi con "questa cosa chiamata TCP/IP", ed in quell'occasione gli avevamo detto che anche i loro prodotti proprietari potevano fare lo stesso; "that's seems a good idea" fu la risposta, ed allora il gruppo di eretici "protocol agnostici" si mise al lavoro... ed ecco RFC 1405.

Terz'ultima domanda:

Request For Comments ...

... Internet non "sta in piedi" su "Comandamenti" scolpiti a fuoco sulla pietra (modello religioso) ... su "Manifesti" (modello ideologico) ... su "Costituzioni" (modello statuale) ...

Richiesta di Commenti ...

... sembra piuttosto, anche nei suoi formalismi, un universo in espansione, "under construction". Un commento, per cortesia, se vuoi pure con riferimento ed esempio all'evoluzione di qualche protocollo.

Internet è perennemente under construction, ed è per quello che funziona e si espande.

All'inizio "parlava" con gli altri attraverso gateway. Oggi "gli altri" li ingloba, facendogli usare TCP/IP come base per i propri servizi.

Le stesse RFC, che sono quasi tutte "DRAFT", sono la prova che si tratta di lavoro in evoluzione.

L'esempio più facile per me, ma anche il più eclatante: la messaggistica elettronica SMTP, poche cose, semplici, insicure, solo in ASCII, ma si parlava con tutti

- Aggiunta di MIME, ed ecco il multimedia (anche se un po' grezzo, ma così flessibile nella specifica MIME, che ancora oggi ne vengono aggiunte nuove parti).
- Aggiunta della sicurezza, con S/MIME e PGP, nonché con i protocolli di comunicazione sicura client/server.
- Integrazione dentro il servizio mail dei servizi di messaggistica per la telefonia (3GPP, MMS, UMTS, ecc.).

Penultima domanda: a me sembra che "il sistema tenga", pure ora che siamo sul filo di un miliardo di corrispondenti nel mondo e 29 milioni di corrispondenti in Italia. Tu che dici?

Tiene benissimo, anche se IETF si sta dando una struttura amministrativa e di gestione ... perché ormai è troppo lavoro perché lo facciano sempre e solo i volontari.

Strutture che comunque sono di aiuto: il nucleo di IETF ed il sistema di lavoro restano gli stessi.

Internet è “in prima generazione” ... con un grande rimpianto ... mi rifiuto assolutamente :-)
di concludere un'intervista a Claudio Allocchio su IETF, RFC, DNS ... senza chiederti una memoria personale su Jon Postel ...

Jon aveva alcune caratteristiche tutte sue, a partire dalla folta barba incolta, dall'amore per le camicie a righe, per arrivare ad un profondo (e saggio) conservatorismo da “papà di Internet”.

Quindi per poter introdurre qualcosa di nuovo nella rete, e specialmente nel DNS, il passo iniziale e preliminare era “convincere Jon che si può fare e che Internet non crollerà per questo”.

Nel 1991, quando iniziai insieme a pochi altri europei a frequentare IETF, e quando ancora ad IETF si andava in 150 persone al massimo, ovviamente Jon era considerato “il capo da rispettare”, ma un capo saggio e che sapeva ascoltare. Io ero uno di quei giovinastri sbarcati in Nord America che volevano “civilizzare gli indigeni” spiegando loro che con qualche protocollo inventato dalle parti di Ginevra (OSI) forse si poteva fare qualcosa in più se lo si integrava con l'invenzione dei nativi americani (il TCP/IP).

Come tutti gli invasori quindi dovevo superare anche un'ulteriore diffidenza iniziale.

Figuriamoci quando andai a spiegare a Jon che avevo pensato, insieme ad alcuni nativi aperti alle novità e agli invasori venuti dall'est, che si poteva usare il DNS per trasportare l'informazione di traduzione tra gli indirizzi e-mail OSI (X.400) e quelli Internet (RFC822).

La prima cosa che mi disse fu che eravamo completamente pazzi. Ma Jon non era persona “chiusa alle novità”, anzi... era solo prudente e voleva ben capire che cosa volessimo davvero fare. Ci vollero molte riunioni, tutte rigorosamente attorno ad un tavolino con una buona birra in mezzo, e parecchio tempo prima che Jon dicesse un “va bene... potete provare un esperimento... e se questo riesce, poi vediamo di migliorare la cosa”.

Non aveva torto... certo l'idea di inserire nel DNS un nuovo “resource record” è semplice... ma poi questa nuova cosa andava implementata, e diffusa su TUTTE le installazioni esistenti... che già allora erano “tante”, ed era questa la grande preoccupazione di Jon: non creare “dialetti tecnologici nelle implementazioni” ma mantenere la lingua comune nel DNS.

Sorprendentemente bastarono solo sei mesi perché in modo spontaneo la nuova “feature” si diffondesse praticamente dappertutto... e devo dire che in questo fummo molto aiutati dal fatto che allo stesso tempo era stato scoperto un “bug” dentro l'implementazione più diffusa del DNS (i.e.: BIND) per cui tutti si affrettarono a sostituire le vecchie versioni con quelle nuove (che contenevano il nuovo resource record sperimentale).

Quando alla fine tirammo le somme... la birra la pagò Jon a tutti noi... il DNS si poteva anche modificare, se lo si faceva con attenzione.

E capimmo che in realtà non era quella persona diffidente che poteva sembrare al primo impatto, e che sotto quella barba e quegli occhiali un po' da professore un po' da figlio dei fiori c'era un sorriso... un sorriso che, un brutto giorno improvviso, ci dissero che non c'era più, mentre aspettavamo di dirgli “Hi Jon, how're you?”, solo poche settimane dopo, al prossimo meeting.