

Un po' di storia di Internet (extra)

Internet: *storia e leggenda*

- **La leggenda**

Un progetto finanziato dal Ministero della Difesa USA con lo scopo di realizzare una rete in grado di comunicare anche in seguito ad attacchi nucleari

- **La realtà**

- **Finanziata dal Ministero della Difesa USA**
- **Motivazione: successi spaziali dell'URSS e timore di sorpasso tecnologico in clima di guerra fredda**
- **Obiettivo: consentire l'accesso alle poche risorse di calcolo potenti (e costose) da vari centri di ricerca e Università USA**



Anni '60: *la teoria e i primi esperimenti*

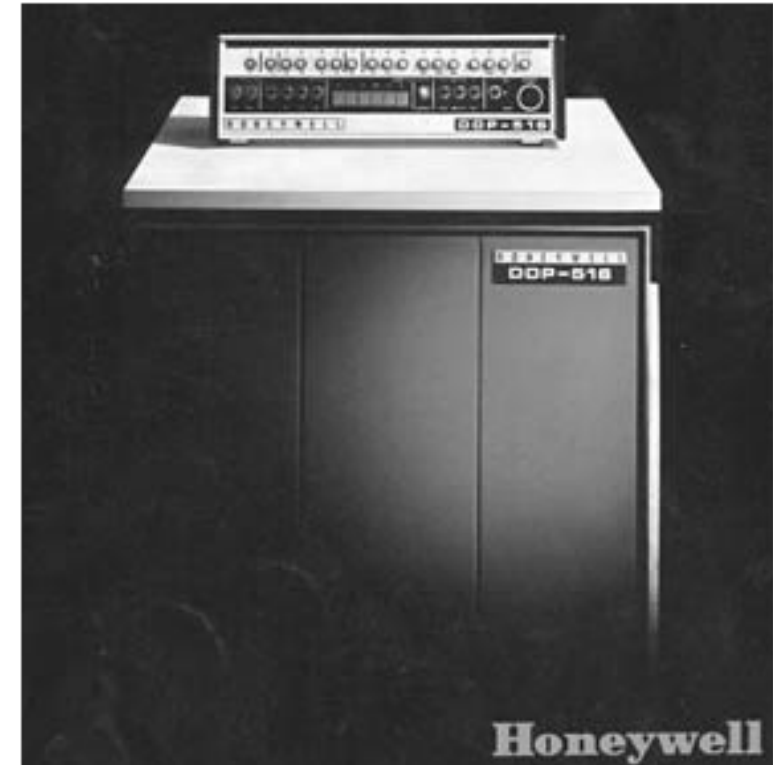
- **1961:** Leonard Kleinrock del MIT pubblica “*Information flow in large communication nets*” sulla teoria del *packet switching*
- **1962:** J.C.R. Licklider e Wesley Clark del MIT pubblicano “*On-line man computer communication*” che rappresenta il primo articolo sul concetto di Internet
- **1962-1964:** J.C.R. Licklider è il primo direttore dell'ufficio IPT dell'Arpa e scrive diversi articoli sul concetto di “galactic network”
- **1964:** Leonard Kleinrock descrive il funzionamento di una rete basata sul ***packet switching*** nel libro “Communication net”, ma non incontra il favore dei principali esperti dell'epoca, che considerano una tale rete irrealizzabile

Anni '60: *la teoria e i primi esperimenti*

- **1965:** Larry Roberts e Thomas Marrill effettuano il primo collegamento dati fra Massachussets e Santa Monica in California:
 - Prima volta che due computer si scambiano informazioni
 - Primo utilizzo dei “packets”
 - Risultati sorprendenti: il collegamento a commutazione di circuito era inaffidabile, mentre le teorie di Kleinrock sul “packet switching” funzionavano
- **1966:** Roberts e Marrill pubblicano i risultati in “*Toward a cooperative network of time-shared computers*”, dove viene utilizzato per la prima volta il termine **protocollo**
- **1966:** Robert Taylor diventa il terzo direttore dell'ufficio IPT dell'Arpa e assume Larry Roberts per portare avanti il progetto Arpanet. **Charlie Hertzfeld, direttore dell'agenzia Arpa, stanZIA 1 milione di dollari per il progetto ARPAnet**

Internet 1967-1972: *gli albori*

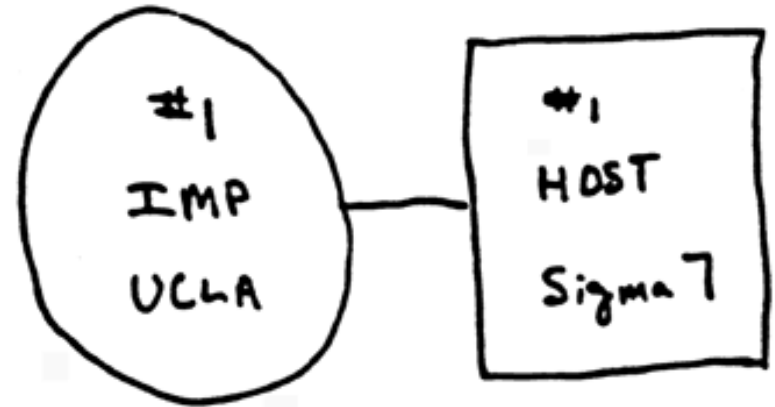
- **1967:** Wesley Clark suggerisce di utilizzare una sottorete di minicomputer, tutti uguali, dedicata esclusivamente alla ricezione e trasmissione dei dati. Suggerisce di chiamare questi computer IMP (*Interface Message Processors*). Questa idea consente di evitare i problemi hw/sw causati dalla diversità e incompatibilità dei computer dell'epoca
- **1967:** Larry Roberts presenta il primo disegno di Arpanet e rilascia la *Request For Proposals* (RFP) per la realizzazione degli IMP della rete Arpanet che viene inviata a 140 società
- **1968:** La società BBN vince la gara per la realizzazione degli IMP (→Honeywell con 32 Kbyte di memoria)



Honeywell DDP-516:
- 32 Kbyte di memoria
- Processore a 1,1 MhZ

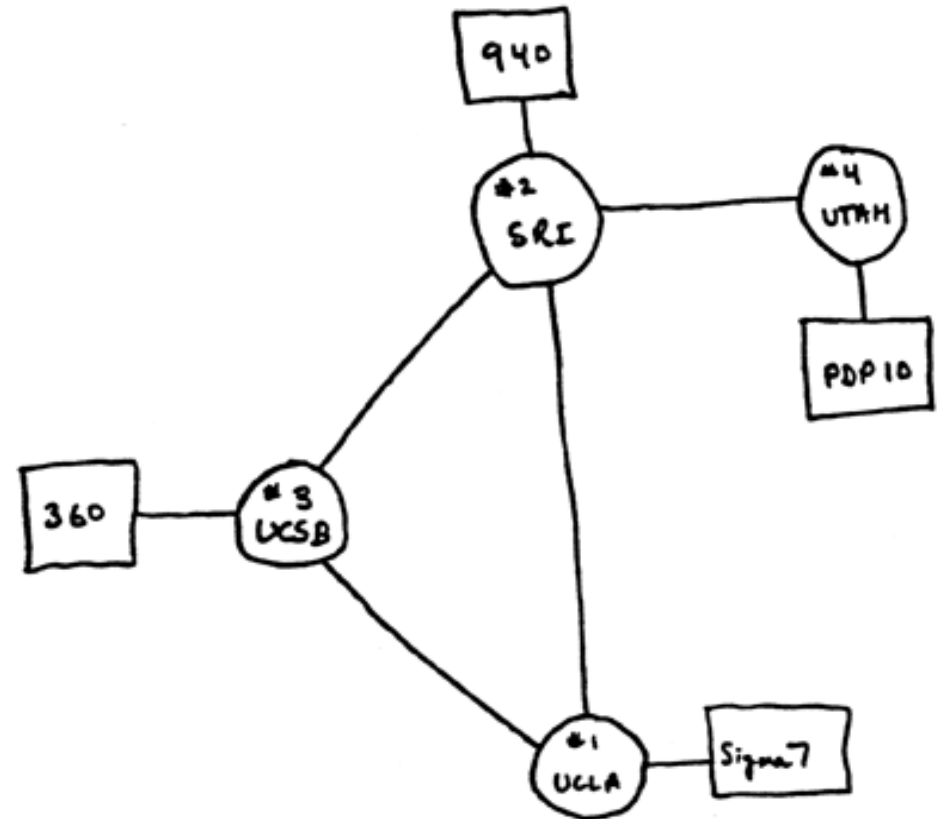
Internet 1967-1972: *gli albori*

- 1969: Bob Kahn scrive “*host to imp specification 1822*” che descrive le interfacce tra gli host della rete Arpanet e gli IMP. Gli IMP devono essere collegati ai computer attraverso questa interfaccia che deve essere implementata e configurata per ogni computer collegato
- 1969 (apr.): Steve Crocker scrive il Request For Comment (RFC) #1 che tratta l’host-to-host protocol
- 1969 (sett.): Viene installato il primo nodo della rete Arpanet, presso UCLA che si collega a un computer Sigma 7



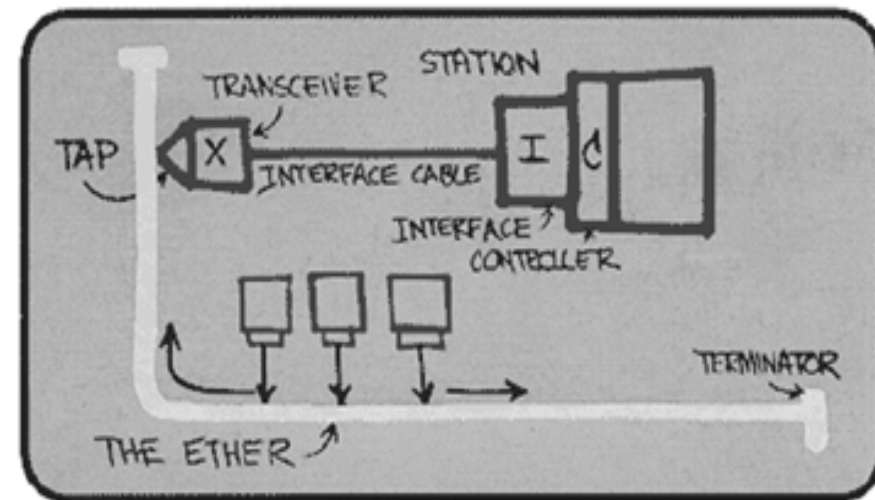
I primi nodi di Arpanet (1969)

- **1969 (ott.):** Nasce il secondo nodo della rete Arpanet presso lo Stanford Research Institute (SRI) di Doug Engelbart dove si riesce a collegare il computer SDS 940 all'IMP. Il primo messaggio della rete Arpanet passa questo giorno
- **1969 (nov.):** Viene installato il terzo nodo della rete Arpanet presso l'Università di Santa Barbara (UCSB). La rete assume una "topologia ridondante"
- **1969 (dic.):** Viene installato il quarto nodo della rete Arpanet presso l'Università dello Utah



Internet 1972-1980: *la ricerca*

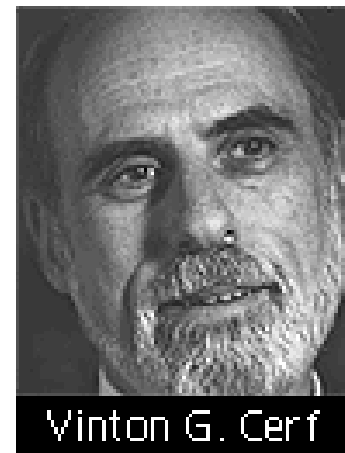
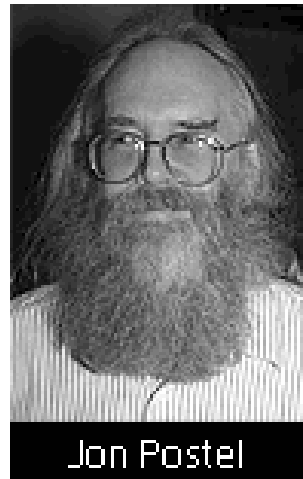
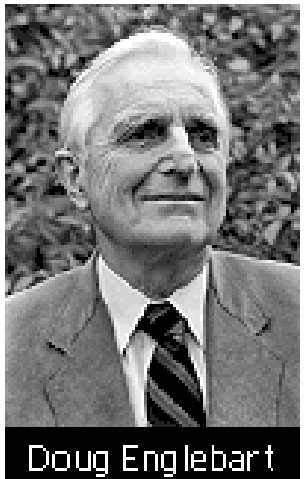
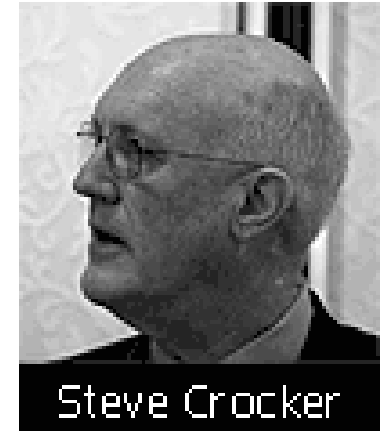
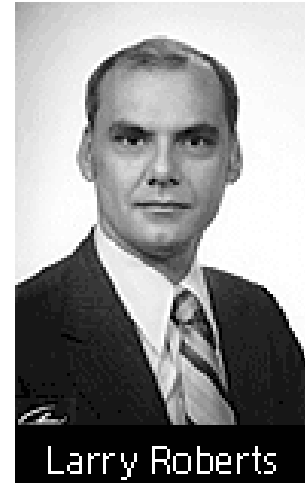
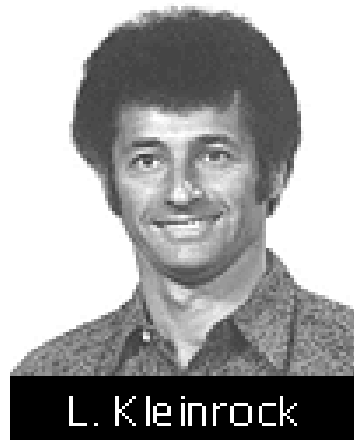
- 1972:
 - ARPAnet viene presentata pubblicamente
 - NCP (Network Control Protocol): *primo protocollo host-to-host*
 - primo programma di posta elettronica e utilizzo di @ (at)
 - ARPAnet ha 15 nodi (ovvero collega 15 host)
- 1973: Nella tesi di PhD, Metcalfe propone il protocollo e architettura per reti locali *Ethernet*
- 1974: Cerf e Kahn definiscono i principi che tuttora regolano l'architettura di Internet (*autonomia, minimalismo, best effort service model, controllo distribuito, router senza stato*)
- fine anni '70: architetture di rete proprietarie: DECnet (Digital), SNA (IBM), XNA
- 1979: ARPAnet collega 200 nodi



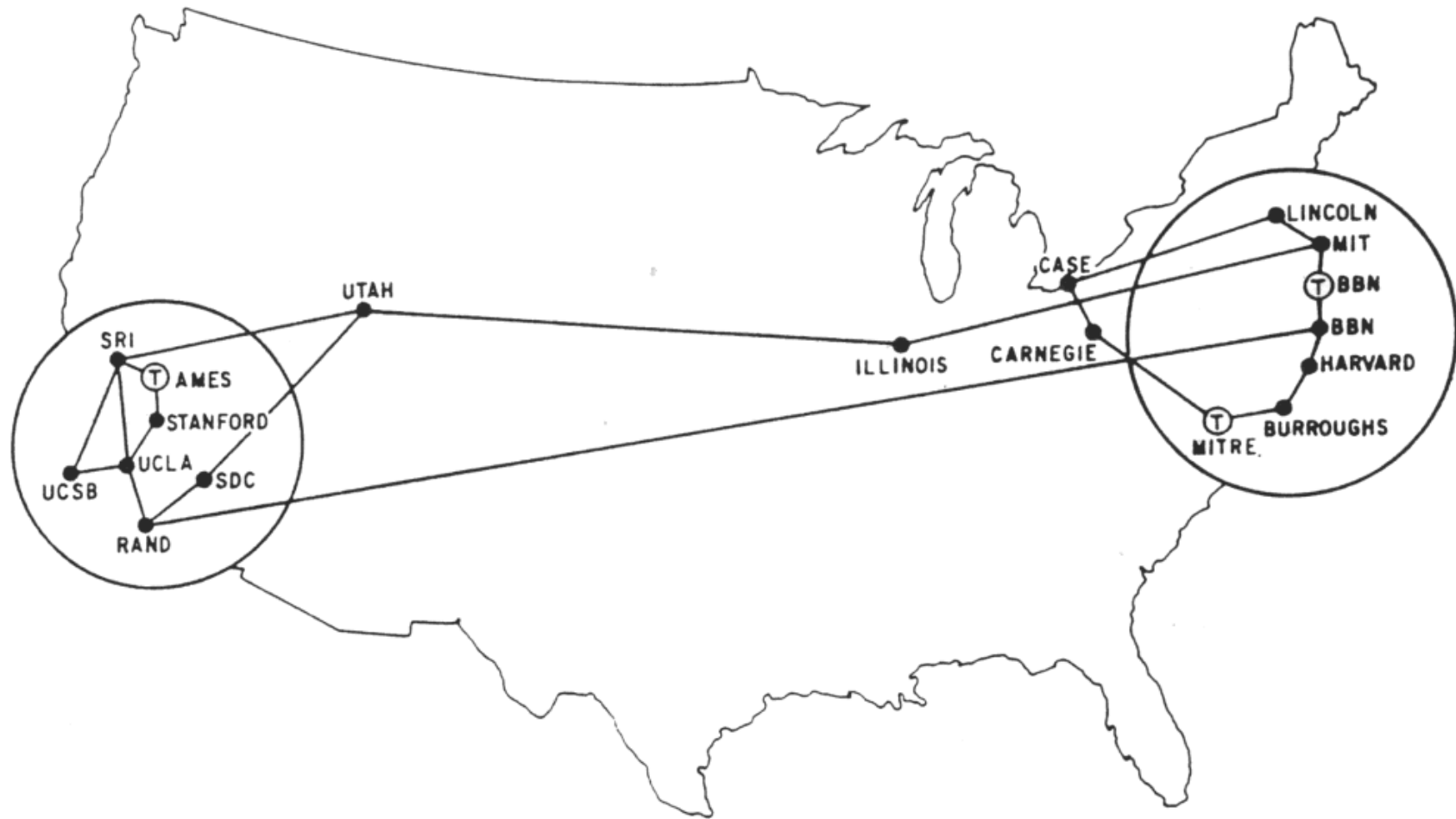
“Slogan” per il progetto ARPAnet

- “Perfection is achieved not when there is no longer anything to add, but when there is no longer anything to take away” [*Antoine de Saint-Exupery*]
- “The simplest explanation is the best” [*Occam’s razor*]
- “Be liberal in what you accept, and conservative in what you send” [*Jon Postel*]
- “In allocating resources, strive to avoid a disaster rather than to achieve an optimum” [*Butler Lampson*]

Alcuni “padri” di Internet



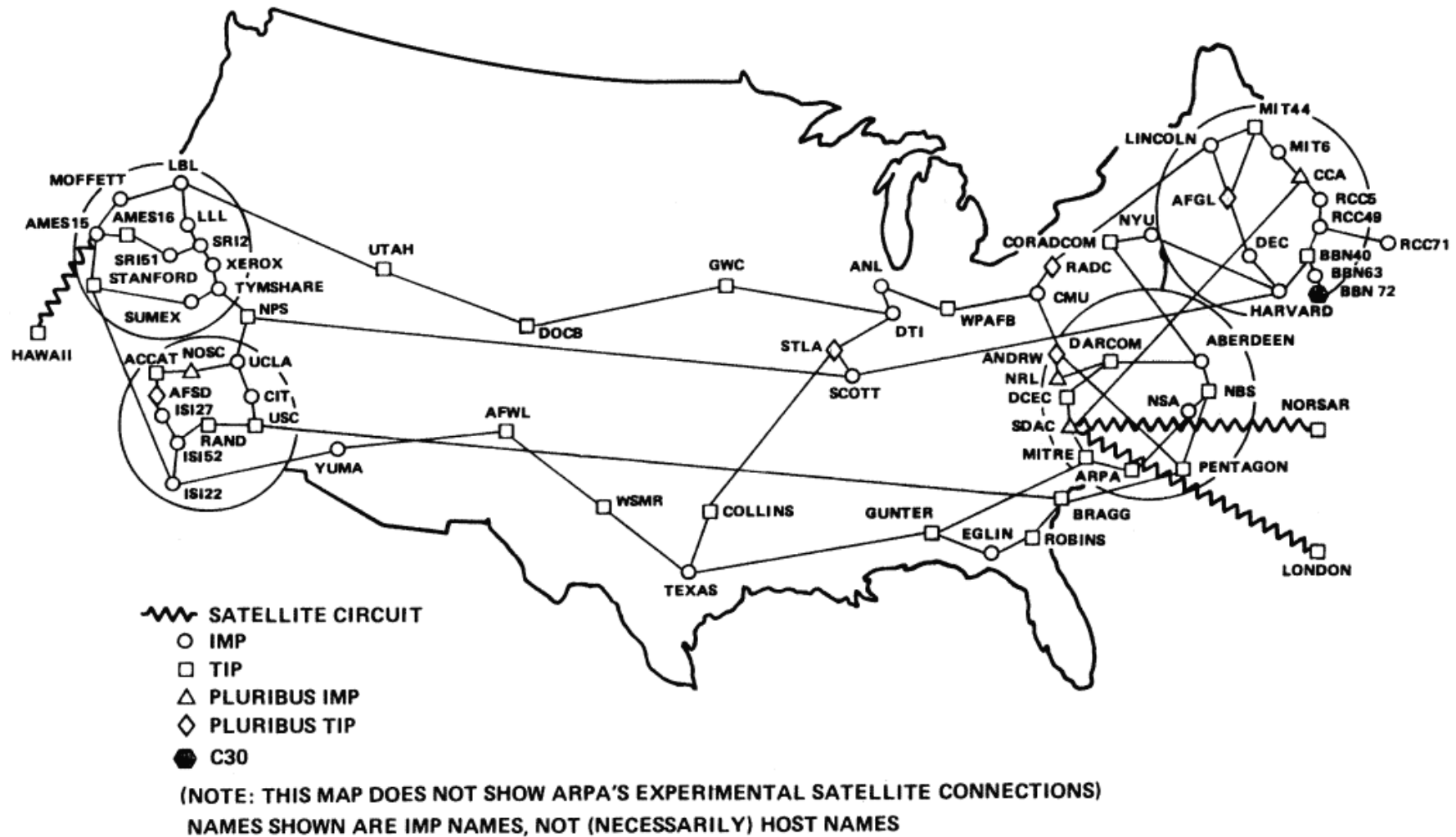
Situazione Arpanet (1971)



MAP 4 September 1971

Situazione Arpanet (1980)

ARPANET GEOGRAPHIC MAP, OCTOBER 1980



Internet 1980-1990: *la maturità*

- **1983**: stack TCP/IP
- **1982**: protocollo SMTP per e-mail
- **1983**: sistema DNS distribuito per la traduzione da *hostname* a *indirizzo IP*
- **1985**: protocollo FTP
- **1988**: controllo di congestione del TCP
- **1989**: nuove reti nazionali: Csnet, BITnet, NSFnet, Minitel
- **1990**: 100.000 nodi sono connessi a reti confederate

Internet 1990-2000: *l'esplosione*

- Inizi '90: si dismette ARPAnet
- 1991: NSF rimuove le restrizioni sull'uso commerciale di NSFnet (dismessa poi nel 1995)
- Inizi '90: nascita del WWW
 - Iper testi [Bush 1945, Nelson 1960's]
 - HTML, http: Berners-Lee
 - 1994: *Mosaic*, poi *Netscape*, ed *Explorer*, poi *Firefox*
 - seconda metà anni '90: commercializzazione del WWW

Inizi anni 2000:

- circa 100 milioni di host connessi a Internet
- più di 300 milioni di utenti
- le dorsali di Internet (*backbone*) hanno capacità di trasferimento di 1 Gbps

Oggi

- più di 5 miliardi di host connessi ad Internet
- host sempre più eterogenei