

INTERNET E LA NASCITA DELL'ECONOMIA DIGITALE

Basato su: «The Evolution of the Internet: a Socio-Economic Account»,
By Linda Garcia

LA NECESSITA' DI UN'ANALISI STORICA

- Internet negli Stati Uniti è emerso più o meno tra i progressi tecnologici che hanno innescato una rivoluzione nel campo delle comunicazioni. In contrasto con la vecchia concezione dell'infrastruttura di comunicazione come un monopolio naturale regolamentato, questi rapidi progressi hanno consentito la sua disaggregazione e modularizzazione, dando così vita a un paradigma radicalmente nuovo, che richiedeva la deregolamentazione e una maggiore concorrenza sul mercato. E proprio come nel caso di Internet stesso, ogni nuova fase del suo sviluppo e gli enigmi politici che si ponevano sono sorti *ex novo*
- Sebbene l'architettura tecnologica di Internet sia rimasta pressoché la stessa in termini della sua modularità, apertura e generatività, ogni fase dell'evoluzione di Internet può essere differenziata in base ad aspetti come la sua economia politica, le motivazioni economiche e gli incentivi che favoriscono il suo sviluppo e l'organizzazione socioeconomica dello spazio Internet
- Lo sviluppo di Internet deve essere analizzato anche rispetto a come ciascun episodio si riferisce a periodi passati e futuri. Solo collegando eventi storici possiamo considerare correttamente la dipendenza del percorso, i nodi critici, il sequenziamento e le conseguenze impreviste

ORGANIZZAZIONI E CAMPI ORGANIZZATIVI(1/2)

- Un campo organizzativo si riferisce alla rete di attori e organizzazioni interdipendenti che costituiscono un'area riconosciuta della vita istituzionale
- Le organizzazioni sono in continuo mutamento. Per sopravvivere, un'organizzazione deve essere reattiva non solo alle proprie dinamiche interne ma anche a sviluppi ed eventi esterni. Quindi, la sua efficacia e capacità di sopravvivere dipende da come riesce a gestire le molteplici, e talvolta in competizione, richieste di coloro da cui dipende in termini di risorse e supporto. Pertanto, gran parte della struttura e del comportamento di un'organizzazione può essere spiegata in termini di come l'organizzazione è situata e collegata in rete per soddisfare queste esigenze
- Data la complessità, le organizzazioni difficilmente possono occuparsi di tutti gli ambienti. In genere si sintonizzano con un numero limitato di altre organizzazioni con idee simili, quelle da cui dipendono maggiormente. In effetti, le organizzazioni costruiscono le proprie relazioni e ambienti «rilevanti». Questo ambiente di rete, che è situato ad un livello compreso tra l'organizzazione e il suo ambiente istituzionale generale, costituisce un «campo organizzativo»

ORGANIZZAZIONI E CAMPI ORGANIZZATIVI(2/2)

- I campi organizzativi emergono nel tempo, come agiscono le organizzazioni interdipendenti insieme per creare stabilità all'interno dei loro domini. Nel processo, sviluppano un insieme di pratiche strutturate e modelli di interazioni, così come un sistema di significato comune unico per il loro spazio istituzionale. Una volta date per scontate, queste pratiche ricreano e ricostruiscono l'ordine esistente delle cose. Questa strutturazione del campo organizzativo consente la sua governance
- In genere gli operatori storici più potenti dominano il campo definendo i confini e il significato dello spazio così come i ruoli e le relazioni dei suoi occupanti. Le parti più deboli generalmente accettano il loro status inferiore, data la loro dipendenza e i benefici che derivano dalla partecipazione al settore. Gli operatori storici possono, inoltre, rafforzare le loro posizioni se riescono a collegare le loro richieste a comprensioni sociali generali su come le cose dovrebbero essere fatte
- Tuttavia, la maggior strutturazione non può solo generare consenso ma anche dissenso. Pertanto, sebbene i campi organizzativi siano relativamente stabili, essi sono soggetti a sfide e trasformazioni efficaci a lungo termine.

I CAMPI ORGANIZZATIVI DI INTERNET: EVOLUZIONE E STORIA

La storia di internet è il risultato di un'evoluzione in quattro fasi. Quattro sono i campi organizzativi che si sono succeduti fino ad ora:

- l'ascesa e la caduta dell'AT&T;
- l'era ARPANET e l'emergere di TCP/IP;
- l'era della National Science Foundation;
- l'emergere del mercato internet.

AT&T: IL REGIME TELEFONICO UNIFICATO: L'ASCESA

- Nel 1913 il Bell System e il governo degli USA sottoscrissero il «Kingsbury commitment». Era un accordo che legittimava lo status di monopolio della società, assoggettandolo allo stesso tempo alla regolamentazione del governo. Un campo organizzativo che avvicinava unità e stabilità è nato nel settore delle telecomunicazioni.
- L'obiettivo operativo dell'impegno di Kingsbury era: «un sistema, una politica e un servizio universale». Composto da AT&T e dai suoi consociati e affiliati, il sistema regolamentato Bell System offriva una gamma completa di servizi di telecomunicazione. Nel 1983 aveva un totale di 150 miliardi di dollari e costituiva la società più grande del mondo.

Perché è stato sottoscritto il Kingsbury commitment?

- All'inizio del secolo scorso, AT&T ha dovuto affrontare un ambiente tecnologico molto dinamico e una domanda in rapida crescita. Così com'è normale in tali circostanze, ha cercato di ridurre la complessità e l'incertezza integrando verticalmente tutti gli aspetti della propria attività in un'unica gerarchia burocratica. Per fare ciò ha dovuto sottomettere i suoi rivali sul campo, cosa che ha fatto senza sosta negando l'interconnessione ai concorrenti che non vogliono aderire al sistema Bell e alle sue condizioni.
- Con la crescita del valore del monopolio dell'industria telefonica, è cresciuta anche la minaccia della concorrenza. Sotto sfida, Theodore Vail, il presidente di AT&T, ha cercato di guidare l'opposizione chiedendo al governo degli Stati Uniti di regolamentare la società.
- Riconoscendo i vantaggi del monopolio, il governo ha ristrutturato il campo consentendo ad AT&T di operare come un quasi monopolio soggetto al controllo del governo. AT&T era tenuta a fornire servizi come vettore comune, con il governo che assicurava conformità. Assumendo la forma di un monopolio, il sistema Bell ha garantito l'interoperabilità, godendo così del vantaggio di economie di scala e di scopo. Dopo aver condotto una campagna di pubbliche relazioni al livello nazionale, AT&T ha convinto il pubblico che il monopolio regolamentato era l'unico modo per ridurre la "concorrenza dispendiosa".

AT&T: IL REGIME TELEFONICO UNIFICATO: LA CADUTA (1/3)

- La caduta del sistema Bell è stata la conseguenza di una fase di transizione, vale a dire un graduale accumulo nel tempo seguito da una improvvisa e totale ristrutturazione del campo. Quando l'ambiente è cambiato, AT&T non è stato più in grado di operare con successo
- Quattro fattori interdipendenti hanno rappresentato questo cambiamento :
 - Sviluppi tecnologici;
 - Sviluppi economici;
 - Cambiamenti negli approcci alla regolamentazione;
 - L'apertura del mercato a lunga distanza alla concorrenza.

AT&T: IL REGIME TELEFONICO UNIFICATO: LA CADUTA (2/3)

- Sviluppi tecnologici

ha avuto un impatto importante, determinando la convergenza delle telecomunicazioni e dei settori della tecnologia dell'informazione. Questa convergenza ha portato alla disaggregazione della rete, permettendo ai clienti di acquistare tecnologie e servizi come singole unità. Inoltre, poiché le nuove tecnologie hanno aumentato le capacità mentre i costi sono diminuiti, le barriere all'ingresso nelle telecomunicazioni sono state notevolmente ridotte. Di conseguenza, molti nuovi arrivati hanno fatto passi da gigante nei mercati tradizionali di AT&T. L'ingresso di questi concorrenti mise sotto pressione il sistema di prezzi agevolati che era stato costruito in modo così elaborato nel corso degli anni

- Sviluppi economici

ha notevolmente aumentato gli incentivi degli altri a entrare nel mercato. In particolare, quando le informazioni hanno iniziato a svolgere un ruolo più strategico negli affari, gli utenti più grandi hanno iniziato a cercare modi più efficienti per acquistare servizi di telecomunicazione. Pertanto, hanno stabilito le proprie reti di telecomunicazioni interne, aggirando il sistema Bell e acquistando servizi e attrezzature nel mercato non regolamentato. Riconoscendo l'alta posta in gioco, hanno unito le forze con i nuovi fornitori di servizi in crescita per premere per una maggiore concorrenza

AT&T: IL REGIME TELEFONICO UNIFICATO: LA CADUTA (3/3)

- Cambiamenti negli approcci della regolamentazione

Stavano già avvenendo. Già negli anni '40 alcuni iniziarono a sfidare il concetto di utilità pubblica. Nel campo della telefonia, questo atteggiamento si è riflesso nei cambiamenti radicali nella natura del rapporto tra la Federal Communications Commission (FCC) e AT&T. Colpita dal potenziale innovativo della nuova tecnologia, la FCC ha emesso una serie di decisioni che hanno portato alla cessione del sistema Bell. Nel 1959 la FCC ha promulgato la sua decisione "Above 890", liberalizzando la licenza di sistemi privati a microonde e consentendo alla neonata Microwave Communications, Inc. (MCI) di offrire un servizio di linea privata. Con la successiva decisione "Carterfone" nel 1969, FCC ha aperto all'ingresso il mercato dei clienti

- L'apertura del mercato a lunga distanza alla concorrenza

A seguito delle decisioni del 1976 e del 1978 su Execunet, che richiedevano ad AT&T di fornire collegamenti a MCI. Nel gennaio del 1984, dopo l'approvazione della sentenza di modifica della sentenza definitiva (MFJ) da parte della Corte distrettuale degli Stati Uniti per il Distretto di Columbia, che risolveva la causa antitrust Stati Uniti contro AT&T, il sistema Bell si è concluso

L'ERA ARPANET: LOGICHE E STRUTTURE NEL CAMPO

- Mentre la creazione di un campo di telefonia stabile e integrato richiedeva un approccio strategico dall'alto verso il basso, il compito di creare un campo di comunicazione dati unificato era completamente diverso
- I creatori di ARPANET hanno cercato di attirare aderenti con incentivi positivi
- Inoltre, sebbene il servizio telefonico un bene privato commercializzato, i servizi di dati a commutazione di pacchetto era sostanzialmente un bene pubblico. Pertanto, mentre la regolamentazione del governo degli Stati Uniti ha spesso limitato le ambizioni economiche di AT&T, nel caso di ARPANET, il governo ha sponsorizzato e promosso attivamente il successo di internet
- Il risultato è stato un campo organizzativo non commerciale, orientato all'utente, basato sui principi di condivisione e reciprocità piuttosto che su calcoli orientati al profitto

L'ERA DI ARPANET: STORIA (1/3)

- ARPANET è stato uno degli esempi di maggior successo di investimenti governativi sostenibili nelle infrastrutture
- La volontà del governo di sostenere il progetto rifletteva il clima della Guerra Fredda di quel periodo. Nell'ottobre 1957 l'Unione Sovietica lanciò lo Sputnik, sollevando il timore degli Stati Uniti che l'abilità degli Stati Uniti nella scienza e nella tecnologia di difesa fosse a rischio
- In risposta, il Presidente Eisenhower ha dato priorità alla ricerca e allo sviluppo, dando vita nel 1958 all'istituzione dell'Advanced Research Project Agency (ARPA) all'interno del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti
- A differenza della rete telefonica pubblica commutata finanziata privatamente, ARPANET è stata finanziata pubblicamente attraverso l'ARPA per un importo di 833 milioni di dollari in quattro anni
- Il compito di arpa era quello di testare tecnologie innovative come la commutazione di pacchetti, il calcolo distribuito e l'interconnessione dei sistemi informativi eterogenei
- L'obiettivo era *migliorare la produttività e l'innovazione consentendo una maggiore condivisione delle risorse*

L'ERA DI ARPANET: STORIA (2/3)

- ARPA non condusse le ricerche in proprio. Invece, stabilì una distribuzione del lavoro, finanziando i migliori centri di ricerca informatica con un ammontare tra i 500 mila e i 3 milioni di dollari per lavorare sui vari aspetti della ricerca informatica interconnessa
- I primi quattro centri erano presso l'Università della California, Los Angeles, lo Stanford Research Institute, l'Università della California, Santa Barbara e l'Università dello Utah. Affrontando diversi - ma correlati - aspetti della ricerca, ogni centro ha completato gli altri
- In aggiunta, ARPA contrattò con l'azienda Bolt, Berenek e Newman (BBN) di costruire le vie di comunicazione e di amministrazione del sistema

L'ERA DI ARPANET: STORIA (3/3)

- ARPA ha coordinato i propri sforzi attraverso gruppi di lavoro informali composti da rappresentanti di ciascun centro (*Principal Investigators*). Questi centri hanno sviluppato una struttura *per costruire una rete eterogenea di computer* e ricercatori che potrebbero lavorare insieme e condividere risorse. Il loro obiettivo era *creare una piattaforma di comunicazione di basso livello, su cui poter costruire funzioni di comunicazione più elevate*
- Il gruppo principale dei PIs formava il gruppo di lavoro per il Network (NWG) il quali si incontrava periodicamente per sviluppare il software per i computer host e discutere delle prime esperienze con la rete
- Da questo gruppo è emerso un piano per creare un sub-network autonomo di computer all'interno della rete. Questo dovrebbe essere progettato per fornire un'interfaccia comune, di mediazione, o un processore di messaggi istantanei (IMP), che possa collegarsi a tutti i computer e instradare il traffico in tutta la rete
- Un sub-network autonomo ha consentito ai ricercatori di concentrarsi sullo sviluppo del proprio contenuto specializzato, piuttosto che essere responsabili dell'interconnessione e dell'instradamento del traffico

L'ERA ARPANET: LA TECNOLOGIA A COMMUTAZIONE DI PACCHETTO

- Una nuova tecnologia - la commutazione di pacchetto – è stata adottata per eseguire le funzioni del sub-network. Questa tecnologia consentiva di instradare i messaggi attraverso il sub-network attraverso un protocollo comune di "messaggio", dove venivano suddivisi in pacchetti che potevano poi essere trasmessi separatamente attraverso la rete, prendendo percorsi diversi a seconda di quali erano liberi al momento. Alla ricezione sul computer host, i pacchetti venivano ricombinati nella sequenza corretta
- La commutazione di pacchetto era adatta per gestire il traffico in rapida crescita associato alla trasmissione dei dati. Inoltre, era più veloce, più economica e più precisa della telefonia a commutazione di circuito e come tale era ideale per la comunicazione interattiva in tempo reale. Ciò è stato sempre più vero poiché il costo del cambio in relazione alla trasmissione è diminuito in modo significativo

L'ERA ARPANET: L'ARCHITETTURA STRATIFICATA

- Il network ARPA (L'ARPANET) si è evoluto in 3 livelli:
 1. un sub-network, o comunicazione a strati che comprendeva gli IMP di commutazione di pacchetto;
 2. un livello host, denominato Network Control Center, che forniva comunicazioni end-to-end tra computer host nonché un'interfaccia universale per il servizio utente;
 3. un livello applicativo che alimentava i dati al Network Control Program (NCP) dove erano stati impacchettati e inviati all'IMP locale.
- Una volta che tale architettura fu posta in essere, costruire il network fu relativamente agevole: nel 1969, il sub-network fu messo in atto, mentre l'host e i protocolli di applicazione seguirono nei successivi 2 anni

L'ERA ARPANET: SINERGIA E ESTERNALITÀ NEL LAVORO

(1/2)

- Lo sviluppo di sinergie ed esternalità è stato sin dall'inizio una caratteristica tipica di Internet
- Uno dei primi problemi affrontati da ARPANET è stata la mancanza di domanda, dovuta al fatto che le applicazioni disponibili erano limitate. Il Network Working Group si impegnò a sviluppare un nuovo software per risolvere la situazione. Il successo fu grazie allo stile di gestione informale, decentralizzato, basato sul consenso e alla cultura organizzativa partecipativa di ARPA, che ha promosso un approccio collettivo alla risoluzione dei problemi
- Il background comune dei ricercatori nel campo dell'informatica ha svolto un ruolo importante a questo riguardo:
 - poiché questo nuovo campo era così piccolo, molti dei suoi migliori ricercatori si conoscevano l'un l'altro;
 - impegnandosi in molti degli stessi problemi, avevano molto in comune;
 - la loro cultura "hacker" enfatizzava l'apertura, la sperimentazione e l'impegno libero e interattivo.
- Questa cultura condivisa non solo ha favorito la partecipazione, ma ha anche generato il capitale sociale necessario per la collaborazione e la condivisione delle conoscenze

L'ERA ARPANET: SINERGIA E ESTERNALITÀ NEL LAVORO

(2/2)

- Tali sinergie ed esternalità positive hanno continuato a espandere ARPANET poiché applicazioni sperimentali, come accesso interattivo remoto, protocollo di trasferimento file e posta elettronica sono state sviluppate dagli utenti, perfezionate dal NWG e messe in atto
- Nel 1971, ARPANET funzionava solo al 2% della propria capacità. Un punto di svolta arrivò quando ARPA radunò i membri della NWG e gli esperti di software per sviluppare applicazioni di rete da mettere in mostra sull'ARPANET in occasione di una Conferenza Internazionale sulle Comunicazioni Informatiche (ICCC) tenutasi a Ottobre 1972. La manifestazione fu un grande successo. Gli osservatori divennero rapidamente "early adopters". Nell'agosto 1972 internet consisteva di soli 29 nodi IMP. Nel settembre 1973 ne erano 30, a giugno 1974 ne erano 40 ed a luglio 1975 ne erano stati totalizzati 65. Nel 1981 erano presenti 213 host computer con un'aggiunta ogni 20 giorni di uno nuovo
- Sono stati inoltre avviati gli sforzi per portare ARPANET a pacchetti radio e tecnologia satellitare. Tuttavia, per trasferire i pacchetti di dati attraverso queste diverse reti c'era bisogno di ridisegnare il protocollo NCP. Tra il 1973 e il 1978, vennero poste in essere 4 reiterazioni. La versione finale, progettata per ospitare la trasmissione vocale, divideva il protocollo NCP originale in due livelli, TCP (Transmission Control Protocol) e IP (Internet Protocol). Il TCP suddivide i messaggi in flussi di pacchetti all'origine e li riconfigura quando raggiungono la loro destinazione. L'IP indirizza i messaggi, assicurando che i pacchetti vengano instradati su più nodi e persino su più reti con standard diversi

L'ERA ARPANET: DALL'ARPA ALLA DEFENSE COMMUNICATION AGENCY (DCA)

- Le numerose esternalità mossero rapidamente ARPANET lungo la curva di diffusione:
 - il TCP/IP aperto, e il protocollo senza proprietario;
 - la crescente disponibilità di computer a basso costo;
 - la creazione di una base utenti estesa impegnata nello sviluppo di applicazioni di rete.
- La crescita di ARPANET ha presto travolto la capacità di ARPA di portarla avanti
- Nel 1972 ARPA cercò, senza successo, attori nel settore privato per assumere la responsabilità del network
 - AT&T rifiutò tutte le offerte di collaborazione. Era scettico sull'impresa dell'ARPA sin dall'inizio e temeva che la rete di dati potesse minare il proprio monopolio telefonico
 - L'industria informatica, pur realizzando il potenziale di mercato per la comunicazione dei dati, si è sentita minacciata da standard aperti. IBM e DEC (Digital Equipment Corporation) hanno cercato di sviluppare standard di comunicazione dati proprietari
- ARPANET è stato poi ceduto alla Defence Communication Agency (DCA) nel 1975. Comunque l'accesso non era limitato. Il DCA rese lo standard aperto, TCP/IP, obbligatorio per tutti gli utenti di ARPANET. Nel 1983, l'accesso fu ulteriormente esteso, quando i militari isolarono il suo segmento, MILNET, ma mantennero TCP/IP come ultimo link di collegamento

L'ERA ARPANET: LE CARATTERISTICHE UNICHE DEL SETTORE ORGANIZZATIVO

- Il successo di ARPANET è derivato non solo dall'aver finanziamenti pubblici nella sua fase iniziale, ma anche dal suo ambiente istituzionale unico, che ha dato vita a una comunità di pratica che ha incoraggiato la sperimentazione, l'apprendimento attraverso il fare e il feedback partecipativo
- ARPA, che ha abbracciato i mondi di accademici, informatici, specialisti della difesa e professionisti del settore industriale, costituiva un campo organizzativo con proprie modalità operative interne. Tuttavia, a differenza del campo della telefonia, che era altamente strutturato e profondamente radicato nella società, il campo ARPA era sia vagamente associato che leggermente incorporato nell'ambiente circostante
- Di conseguenza, a differenza di AT&T, che non è stata in grado di adattarsi al suo ambiente mutevole, la struttura flessibile di ARPA le ha permesso di coevolversi quando il suo stesso successo ha portato grandi cambiamenti nell'ambiente. Inoltre, la cultura aperta e interattiva sviluppatasi in questo periodo ha generato il modus operandi per il periodo successivo

LA NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF) E LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE (1/2)

- Le crescenti esternalità e il valore aggiunto associati ad ARPANET hanno generato l'interesse del settore privato nello sviluppo di servizi di comunicazione dati a scopo di lucro
- La National Science Foundation (NSF) ha svolto un ruolo centrale nella transizione verso internet commerciale
 - ✓ costruendo e sovvenzionando la NSFNET ad alta velocità, la NSF ha aiutato a superare i problemi di azione collettiva che tipicamente inibiscono la collaborazione
 - ✓ ha generato un bene pubblico che ha indotto la cooperazione e la partecipazione tra attori eterogenei e ha fornito una piattaforma economica su cui i partecipanti potevano coordinare le loro interazioni e creare un mercato per i servizi internet
 - ✓ creando la domanda attraverso i suoi avanzati centri di ricerca informatica e i siti aziendali ha contribuito a generare una massa critica di utenti, che ha reso sostenibili gli investimenti privati
 - ✓ le sue pratiche e politiche orientate alla scienza hanno anche contribuito a una narrativa che distingueva il settore internet da altri mercati delle materie prime

LA NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF) E LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE (2/2)

- Nel gennaio 1981 la NSF approvò la (seconda) proposta del professor Lawrence Landweber dell'Università del Wisconsin di fornire cinque anni di finanziamento per sviluppare una rete informatica che collegasse i campus universitari negli Stati Uniti. Questa proposta rifletteva le crescenti richieste degli informatici universitari di ottenere l'accesso ad ARPANET, che allora era aperto solo ai ricercatori legati alla difesa. La politica di accesso limitato di ARPANET aveva creato un campo dell'informatica a due livelli, tale che coloro che non avevano accesso vedevano se stessi, come gli altri, come cittadini di seconda classe. Arrivando in un momento in cui ARPA aveva partizionato la sua rete militare (MILNET) da ARPANET, la proposta di Landweber era fattibile per la prima volta
- La NSF si è impegnata a creare un Computer Science Network (CSNET) con supporto per cinque anni, dopodiché sarebbe stato autosufficiente. Agli utenti era richiesto di conformarsi alla "Politica di utilizzo accettabile" di NSF che limitava il traffico alla ricerca aperta e all'istruzione e proibiva l'attività commerciale. Le tariffe di utilizzo variavano da \$ 5000 all'anno per le università a \$ 30 000 per le strutture industriali
- Ma la costruzione della NSFNET ha richiesto qualcosa di più del semplice finanziamento. Il consenso di agenzie governative era necessario per acquistare programmi scientifici accademici. Proprio come ARPANET era stato ispirato da Sputnik, NSFNET ha guadagnato terreno dopo il lancio giapponese del suo programma di supercalcolo di quinta generazione. Preoccupato di perdere la sua preminenza nella microelettronica e nell'informatica, il Congresso degli Stati Uniti ha chiesto alla NSF di creare un programma di supercalcolo in modo da realizzare calcoli ad alte prestazioni:
 - disponibile per tutti i campi della scienza
 - senza funzionalità ridondanti
 - in grado di offrire nuove opportunità di collaborazione tra governo, industria e mondo accademico

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: DA NSF AL MERIT (1/3)

- Come primo passo, l'NSF ha deciso di supportare la ricerca sul supercalcolo in tutte le università statunitensi. A tal fine, ha sviluppato un sistema a più livelli, molto simile la rete stessa, per cui ogni livello era sia indipendente di per se, ma anche interdipendenti dagli altri
- Ogni centro universitario doveva costruire la propria rete con i soldi del finanziamento della NSF. Questi centri di ricerca sono stati poi collegati a livello regionale, utilizzando linee affittate di fornitori di rete locali e regionali
- Queste reti, che erano sette all'inizio del 1988, costituivano la rete di medio livello. Per renderli operativi, la NSF inizialmente li ha sovvenzionati, ma ci si aspettava che diventassero autosufficienti
- Le reti regionali sono state poi collegate alla rete nazionale "backbone" ad alta velocità, CSNET

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: DA NSF AL MERIT (2/3)

- Il CSNET, tuttavia, era scarsamente attrezzato per gestire il successivo aumento di traffico o per gestire una rete di tali dimensioni in rapida crescita
- Il costo era un problema
 - Nel 1992, la NSF ha speso circa \$ 11 milioni all'anno su CSNET e altri \$ 7 milioni per sostenere le reti regionali. Quasi l'80% di questi costi è stato utilizzato per leasing lines e router
 - Anche i costi di gestione erano alti, poiché NSF aveva solo 14 membri del personale per supervisionare la rete
- Così, nel 1987, la NSF ha ceduto la costruzione e la gestione della rete backbone, successivamente rinominata NSFNET, al Michigan Educational Research Information Triad (MERIT) in collaborazione con MCI e IBM al costo di 14 milioni di dollari
- Secondo i termini del contratto, MERIT doveva gestire e amministrare NSFNET; MCI per mantenerlo; mentre IBM avrebbe fornito il proprio software di gestione e packet switches

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: DA NSF AL MERIT (3/3)

- Sotto il mandato di MERIT, la rete backbone NSFNET ha subito un'importante trasformazione:
 - Per soddisfare l'aumento del traffico e degli utenti ad alta velocità, MERIT ha aggiornato le linee di trasmissione da 54 Kbps a velocità comprese tra 1,5 e 45 Mbps
 - NSFNET ha utilizzato anche il protocollo TCP/IP anziché il più formale ma sottosviluppato Suite Open Systems Interconnection (OSI) della International Standard Organization
- TCP/IP ha fornito a NSFNET la sua architettura decentralizzata, modulare, "end-to-end", in cui le funzioni specifiche dell'applicazione erano collocate sugli host degli utenti finali ai «margini» della rete
- Ciò ha consentito a tutti i partecipanti di gestire la propria parte della rete pur potendo connettersi alla rete nel suo insieme
- Dato questo design modulare, NSFNET era molto flessibile nella gestione di nuovi fornitori di servizi, innovazioni, applicazioni e così via. Le modifiche al sistema potrebbero essere apportate in modo frammentario piuttosto che con una costosa revisione a livello di sistema. In questo modo, molti nuovi protocolli sono stati aggiunti a TCP/IP per accogliere nuovi servizi

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: L'EFFETTO CARROZZONE

- Questo design ha favorito una massa critica di utenti, generando un "effetto carrozzone". L'interconnessione porta vantaggi praticamente a tutti. La NSF, fornendo un'interconnessione aperta a un costo agevolato, ha reso possibile internalizzare le esternalità
- La principale fonte delle esternalità di NSFNET è stata la base di utenti in espansione. Gli individui hanno beneficiato di maggiori interconnessioni e delle maggiori applicazioni che altri utenti hanno ispirato
- C'erano anche una serie di esternalità complementari:
 - l'avvento dei personal computer
 - il calo dei costi di elaborazione
 - lo sviluppo di un Domain Name System
 - l'aggiunta di nuove applicazioni di ricerca (Gopher, Veronica e Archie)
- Il risultato è stato una rapida crescita del traffico NSFNET. Nell'autunno del 1985, solo 2000 computer potevano accedere alla rete. Due anni dopo erano 30.000, aumentando a 159.000 nei due anni successivi. Il traffico Internet ha tenuto il passo. Tra maggio 1989 e maggio 1991, il traffico Internet è passato da 1 miliardo di pacchetti al mese a 7,65 miliardi di pacchetti. Due anni dopo era quasi il doppio, con 14,9 miliardi di pacchetti

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: L'ESPANSIONE DELLE RETI COMMERCIALI

- Queste esternalità non sono passate inosservate. Anticipando i potenziali profitti, MERIT ha scorporato una società senza scopo di lucro nel 1990 chiamata Advanced Network Services (ANS). Subappaltando le operazioni della rete backbone ad ANS, MERIT era libera di creare una filiale a scopo di lucro -CO + RE- per offrire servizi al numero crescente di aziende utenti di TCP/IP
- Altre organizzazioni, comprese le società operative Bell regionali recentemente cedute, hanno unito partnership per realizzare opportunità simili. Poiché le reti commerciali non potevano funzionare su NSFNET (a causa della politica di utilizzo accettabile di NSF), questi fornitori dovevano costruire le proprie reti backbone, assicurando che la capacità e la portata della backbone fossero notevolmente ampliate
- Verso la metà degli anni '90, le società regionali erano diventate provider internet commerciali nazionali con reti commerciali parallele a NSFNET. È importante sottolineare che, dato il minimo costo di ingresso, nuovi attori sono entrati nel mercato, portando con sé adattamenti della tecnologia per nuovi usi, luoghi, impostazioni di mercato e applicazioni. Di conseguenza, è emerso un mercato competitivo per i servizi di rete informatica nazionale ad alta velocità

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: LA RETE DIVENTA PRIVATA

- I manager NSF hanno favorito questi sviluppi, date le risorse finanziarie e la loro limitata capacità di gestione. Lo credevano:
 - la commercializzazione consentirebbe a NSFNET di incorporare nuove tecnologie e partner industriali dai quali dipenderebbe il futuro Internet
 - senza vincoli commerciali, le reti del settore privato amplierebbero notevolmente le capacità e l'utilizzo delle loro reti
- Il Congresso ha confermato questo approccio l'11 settembre 1991 con l'approvazione dell'High-Performance Computing and National Research and Education Network Act. Questo atto:
 - ha annullato la politica di utilizzo accettabile NSF
 - ha ribadito il sostegno del governo alla scienza e all'espansione di Internet al pubblico attraverso lo sviluppo di una rete nazionale di educazione alla ricerca (NREN)
 - ha incoraggiato e sostenuto lo sviluppo delle reti regionali di medio livello promuovendo le sinergie di rete attraverso partenariati di università, fornitori di reti e imprese (come BARNET, SURNET e NYSERNET). Queste partnership non solo hanno riunito diversi fornitori, ma hanno anche contribuito ad aggregare la domanda degli utenti

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: LA FASE DI INTERCONNESSIONE

- Gli accordi commerciali per l'interconnessione hanno contribuito a determinare la struttura del settore emergente di internet. Agendo attraverso la sua società proprietaria CO+RE, MERIT ha affermato la sua dominanza basata sulla sua esclusiva capacità di muovere il traffico commerciale su NSFNET. La sua influenza è stata significativa, dato che all'epoca solo il 35% di tutti i siti di rete potevano essere raggiunti viaggiando sulla rete backbone (rete centrale) NSFNET. Nel febbraio 1991, tre internet services provider (ISP) commerciali PSINET, UUNET e CERFnet della California hanno cercato di compensare questo vantaggio formando il Commercial Internet Exchange (CIX) con un router a santa Clara in California
- Le preoccupazioni sulla concorrenza sleale hanno portato ad un audizione del Congresso nel marzo 1992. La sottocommissione per la scienza della Camera ha invitato la NSF a stabilire quattro punti di accesso alla rete (NAP), dove i fornitori potrebbero elaborare i loro accordi di interconnessione, bilateralmente o multilateralmente. Nel giugno 1992, ANS e CIX hanno deciso di interconnettersi. I NAP, ciascuno gestito da una diversa società di telecomunicazioni, sono stati successivamente creati nel 1994, con sede a San Francisco, Chicago, New York e Washington, DC. A ciascuno di questi, gli ISP potrebbero interconnettersi e condividere i dati in modalità peering. In generale, i grandi ISP nazionali hanno stabilito accordi di peering bilaterali e negoziato schemi di pagamento con fornitori più piccoli. I fornitori più piccoli, che potrebbero servire solo poche migliaia di clienti, hanno stabilito una serie di accordi multilaterali, consentendo loro di inviare traffico sulle linee di comunicazione di altri

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: IL WORLD WIDE WEB (1/2)

- La svolta di Berners-Lee è stata quella di unire l'hypertext a internet. Nel suo libro *Weaving The Web*, lui spiega di aver più volte suggerito ai membri di entrambe le comunità tecniche che una combinazione tra le due tecnologie era possibile. Ma, quando nessuno ha raccolto il suo invito, ha finalmente assunto il progetto da solo. Nel processo, ha sviluppato tre tecnologie essenziali:
 - un sistema di identificatori univoci a livello globale per le risorse sul Web e altrove, l'identificatore di documento universale(UDI), in seguito noto come Uniform Resource Locator (URL) e Uniform Resource Identifier (URI);
 - il linguaggio di pubblicazione Hypertext Markup Language (HTML);
 - il protocollo HTTP (Hypertext Transfer Protocol).
- Il World Wide Web aveva molte differenze rispetto ad altri sistemi hypertext disponibili all'epoca. La rete richiedeva solo collegamenti unidirezionali piuttosto che bidirezionali, consentendo a qualcuno di collegarsi ad un'altra risorsa senza un'azione da parte del proprietario di quella risorsa.
- Ha anche ridotto in modo significativo la difficoltà di implementare il server Web e browser (rispetto ai sistemi precedenti), ma a sua volta presentava il problema cronico del link rot (descrive il modo in cui i collegamenti alle pagine Web si deteriorano regolarmente o diventano non disponibili nel tempo)
- A differenza dei predecessori come HyperCard, il World Wide Web era non proprietario, rendendo possibile sviluppare server e clienti in modo indipendente e di aggiungere estensioni senza limitazioni di licenza
- Il 30 aprile 1993, il CERN annunciò che il World Wide Web sarebbe stato gratuito per chiunque, senza costi. Ciò ha prodotto un rapido spostamento verso il Web. Uno dei primi browser web popolari era Viola WWW per Unix e il sistema X Window

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: IL WORLD WIDE WEB (2/2)

- Gli storici generalmente concordano sul fatto che un punto di svolta per il Web è iniziato con l'introduzione del browser web Mosaic nel 1993, un browser grafico sviluppato da un team del National Center for Super computing Applications presso l'Università dell'Illinois a Urbana-Champaign (NCSA-UIUC)
- I fondi per Mosaic provenivano dagli Stati Uniti High-Performance Computing and Communications Initiative e dall'High Performance Computing Act del 1991. Prima del rilascio di Mosaic, la grafica non era comunemente mescolata con il testo nelle pagine web e la popolarità del Web era inferiore a quello dei protocolli più vecchi in uso su Internet, come Gopher e Wide Area Information Server (WAIS). L'interfaccia utente grafica di Mosaic ha permesso al Web di diventare di gran lunga il massimo protocollo Internet popolare
- Il World Wide Web Consortium (W3C) è stato fondato da Tim Berners-Lee dopo aver lasciato l'Organizzazione europea per la ricerca nucleare (CERN) nell'ottobre 1994. È stata fondata presso il Massachusetts Institute of Technology Laboratory for Computer Science (MIT/LCS) con il supporto dell'ARPA; un anno dopo, un secondo sito è stato fondato presso INRIA (un laboratorio di ricerca informatica francese) con il supporto della Commissione Europea DG InfSo; nel 1996 il terzo sito continentale è stato creato in Giappone presso la Keio University. Entro la fine del 1994, il totale del numero di siti Web era ancora relativamente piccolo, ma molti siti Web importanti erano già attivi, prefigurando o ispirando i servizi più popolari di oggi

LA NASCITA DI INTERNET COMMERCIALE: LA GOVERNANCE

- Negli anni in cui la NSF ha supervisionato NSFNET, ha fornito una piattaforma istituzionale per abbinare l'architettura di Internet, che ha attratto un numero sempre crescente di entità diverse per creare una risorsa dinamica comune piena di esternalità positive. Altrettanto importante, la NSF ha fornito un sito sicuro e relativamente gratuito dove tutti i partecipanti divergenti potevano convergere per negoziare il campo di internet e elaborare un sistema di governance per preservare i beni comuni
- Il più notevole è stato lo sviluppo di norme internet e istituzioni di governance che si sono sostenute anche nel contesto della commercializzazione. Questi includono, ad esempio, Internet Activity Board (IAB), istituito nel 1984 per gestire e guidare lo sviluppo della rete e dei suoi protocolli (ribattezzato Internet Architecture Board dopo il 1992). Sotto la sua competenza c'erano altre due organizzazioni: l'Internet Engineering Task Force (IETF), costituita nel 1986, incaricata di affrontare questioni pratiche a breve termine; e l'Internet Research Task Force (IRTF), istituita nel 1989 per esaminare questioni a lungo termine. Inoltre, la Internet Society (ISOC) è stata fondata nel 1992 per fungere da organizzazione ombrello che avrebbe fornito la leadership per IETF e IAB. Infine, la Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) è stata fondata nel 1988 come organizzazione globale senza scopo di lucro responsabile del coordinamento del sistema Internet di identificatori univoci

L'ERA DEL MERCATO LIBERO: L'AVVENTO DELLA RIVOLUZIONE TECNOLOGICA

- Il 30 aprile 1995, le reti backbone commerciali hanno sostituito formalmente NSFNET. I fornitori di reti private, desiderosi di mettersi in gioco, hanno successivamente investito enormi risorse nell'ulteriore sviluppo di Internet. Con l'avvento del World Wide Web, il campo è esploso con il moltiplicarsi delle esternalità. A differenza del periodo NSF, in cui i giocatori erano riuniti in modo relativamente ordinato, nel periodo successivo alla NSF, il mercato ha dovuto risolvere tutto
- Internet, o World Wide Web, ha innescato una reazione a catena in base alla quale innovatori e imprenditori interdipendenti, beneficiando delle esternalità positive associate al pool comune di conoscenze e risorse, nonché di densi circuiti di feedback, hanno generato continuamente nuove scoperte e spazi per opportunità redditizie

L'ERA DEL MERCATO LIBERO: L'ECCESSIVO INVESTIMENTO NELLE RETI DI TELECOMUNICAZIONE (1/2)

- Come ci si potrebbe aspettare, esuberanti investimenti in internet sono seguiti sulla scia della sua commercializzazione. Alcune cifre:
 - ✓ tra il 1996 e il 2001, AT&T, MCI e Sprint hanno aumentato di sette volte la quantità di cavi in fibra utilizzati, abbastanza per girare intorno all'equatore 750 volte;
 - ✓ tra il primo trimestre 1996 e il quarto trimestre 2000, l'investimento totale nelle apparecchiature per le comunicazioni sono cresciute a un ritmo di quasi il 18%, passando da circa \$ 62 miliardi a più di \$ 125 miliardi;
 - ✓ dall'aprile 1997 al marzo 2000, l'indice NASDAQ delle telecomunicazioni è salito da 198 a 1230, con un guadagno medio annuo dell'84%.
- Questo investimento nelle telecomunicazioni è stato stimolato da una serie di fattori
 - ✓ per prima cosa, la commercializzazione di internet ha coinciso con l'avvento del World Wide Web e il primo grande browser commerciale, Netscape Navigator. I fornitori di telecomunicazioni prevedevano che entrambi queste tecnologie avrebbero stimolato notevolmente la domanda di larghezza di banda, mentre una maggiore larghezza di banda avrebbe generato applicazioni con larghezza di banda maggiore.
 - ✓ aprendo i mercati dei servizi locali alla concorrenza, il Telecommunications Act del 1996 ha indotto molti partecipanti a diventare fornitori di servizi completi. Quindi, per battere gli altri, ognuno ha sviluppato la propria capacità più velocemente che potevano

L'ERA DEL MERCATO LIBERO: L'ECESSIVO INVESTIMENTO NELLE RETI DI TELECOMUNICAZIONE (2/2)

- Ma la bolla era insostenibile:
 - ✓ dalla fine del 2000, l'investimento nelle infrastrutture di comunicazione sono stati negativi per sette trimestri consecutivi. Nel quarto trimestre del 2001, ammontava a meno di \$ 93 miliardi, un calo di circa il 30 per cento rispetto all'anno precedente;
 - ✓ Gli investimenti in apparecchiature di comunicazione, come percentuale del totale di investimenti privati, è sceso dal 7% nel 2000 al 4,8% nel 2002;
 - ✓ l'indice NASDAQ dei titoli di telecomunicazioni è sceso da 1230 nel 2000 a circa 200 nel 2002. Nel maggio 2003 erano solo 136.
- Sono seguiti inoltre una serie di fallimenti, grandi svalutazioni del capitale sociale, cali dei prezzi e il consolidamento del settore seguito

L'ERA DEL MERCATO LIBERO: THE DOT-COM BOLLA

- Con la commercializzazione di Internet e lo sviluppo del World Wide Web, gli investitori si sono precipitati a entrare nell'e-commerce. Incertezza e scelte sconsiderate dominava lo scenario
- Il successo di società online come eBay ha dimostrato i guadagni che si possono realizzare. Avendo aperto un negozio nel settembre 1995, il sito eBay aveva 41 000 utenti in un anno e gli scambi sono stati valutati a \$ 7,2 milioni. La crescita è continuata costantemente, tanto che entro la fine del 2000 il sito aveva 22 milioni di utenti che scambiavano beni per un valore di 5,4 miliardi di dollari. Cercando di replicare tale successo, una marea di società dot-com è balzata sul carro. Alla fine degli anni '90 sono state create tra le 7000 e le 10 000 dot-com. Queste società hanno avuto pochi problemi a trovare i finanziatori. Gli investitori, temendo che altri avrebbero anticipato ad entrare più velocemente nel mercato, hanno preso una serie di decisioni affrettate e avventate. Nel 1999, gli investimenti in capitale di rischio in dot-com hanno raggiunto i 48,3 miliardi di dollari
- La bolla delle dot-com è esplosa nella primavera del 2000, quando le aziende hanno cominciato a chiudere precipitosamente. Nel biennio tra la primavera del 2000 e il 2003, circa 5000 le società dot-com fallirono. Riflettendo questi sviluppi, l'indice azionario di Dow Jones Internet è crollato del 93%, mentre l'indice composito NASDAQ ha perso il 78%.

L'ERA DEL MERCATO LIBERO: VITTORIE E SCONFITTE DELLE INCUMBENT COMPANIES

- Nonostante il crollo, l'e-commerce è sopravvissuto e la percentuale di vendita al dettaglio negli Stati Uniti condotta nel corso di Internet è rimasto stabile poiché gli imprenditori hanno raggiunto la tecnologia adattando di conseguenza i loro piani aziendali. Gli utenti sono anche diventati più a proprio agio e fiduciosi della tecnologia di internet e delle relazioni online durante questo periodo
- Allo stesso modo, il settore delle telecomunicazioni è tornato in auge e molti dei grandi conglomerati mediatici sono rimasti al loro posto, tanto che i livelli di concentrazione si avvicinassero a quelli degli anni '50. L'obiettivo era quello di sfruttare Internet a proprio vantaggio. Cercando di mantenere un numero di spettatori in miliardi, e entrate combinate per un totale di trilioni, questi conglomerati hanno cercato di domare Internet incorporandolo nel loro avvincente modello integrato verticalmente i principali attori di Internet
- Time Warner fornisce un ottimo esempio di tale approccio, rispecchiando quello di molti altri. Nel Gennaio 2000 si è fusa con AOL, la più grande azienda di Internet, con l'intento di diventare una delle maggiori piattaforma di contenuti. Questo si è rivelato un grande errore di calcolo. La fusione è stata fondata sull'idea che i clienti, utilizzando connessioni Internet dial-up, sarebbero in grado di accedere solo ai contenuti tramite AOL. Tuttavia, con l'avvento della tecnologia web e della capacità a banda larga offerta attraverso compagnie telefoniche e via cavo, gli ISP come AOL potrebbero essere aggirati
- E la guerra dei browser?

L'ERA DEL MERCATO LIBERO: CONDIVISIONE DELLA CULTURA, APERTURA DELLE RISORSE E PARTECIPAZIONE CULTURALE

- La cultura e l'ideologia della condivisione che erano state coltivate all'interno della comunità ARPANET hanno portato all'emergere di un nuovo modello di business partecipativo orientato all'utente, incarnato da iniziative open source come Linux, Apache e Wikipedia
- I sostenitori dell'open source hanno sostenuto che un sistema di produzione strutturato attorno all'interazione collaborativa dell'utente potrebbe essere un modo estremamente efficiente ed efficace di organizzare le attività economiche, specialmente quando sono coinvolti sistemi complessi
- Per facilitare e promuovere tale partecipazione, i sostenitori dell'open source volevano che i sistemi dei diritti di proprietà garantissero il libero accesso agli strumenti necessari per la partecipazione degli utenti
- Anche le grandi aziende (Hewlett Packard, IBM e Sun Microsystems) hanno integrato l'open source nel proprio piano aziendale, in modo che gli utenti finali fossero sempre più coinvolti nello sviluppo di software e applicazioni
- Man mano che gli utenti finali sono stati coinvolti direttamente nelle attività online, la cultura partecipativa si è diffusa dall'arena tecnologica al regno della produzione culturale
- Poiché le informazioni mostrano proprietà di beni pubblici, gli sforzi collaborativi senza scopo di lucro incentrati sulla produzione di contenuti informativi non sono solo sostenibili, ma, cosa più importante, competitivi con sforzi puramente basati sul mercato. A mettere in evidenza queste tendenze è l'accelerazione del tasso di siti collaborativi peer-to-peer che vanno dai social network, come Facebook e YouTube, alle piattaforme di gioco

L'ERA DEL MERCATO LIBERO: IL PROBLEMA DELLA NEUTRALITÀ NETTA

- La strutturazione del campo dei media di oggi è ancora in corso. Due modalità di produzione alternative stanno operando con successo, ma spesso in concorrenza
 - il modello chiuso, top-down, orientato al profitto, integrato verticalmente
 - il modello aperto, decentralizzato, peer-to-peer, di condivisione
- Negli ultimi tempi sono emerse tensioni intorno al problema della neutralità della rete
- I fornitori di reti conglomerate desiderano fornire un sistema di accesso a più livelli, che consentirebbe loro di far ridurre la congestione della rete privilegiando alcuni servizi Internet, forse anche il proprio, rispetto ad altri. Sostengono che avere discrezionalità sugli accantonamenti è essenziale per generare entrate sufficienti a costruire i loro sistemi e soddisfare la domanda crescente, un argomento che le società di cavi hanno sostenuto con successo diversi anni fa
- Coloro che sono favorevoli a preservare l'architettura end-to-end di Internet, inclusi i grandi lettori di contenuti, come Netflix e Google, nonché i fornitori di contenuti più piccoli, le organizzazioni no profit e gli utenti generici, temono che i fornitori di rete utilizzino tale discrezionalità per ricreare le industrie dei media integrate verticalmente dall'alto verso il basso del passato, con costi più elevati e minori benefici sociali da maggiori esternalità
- Recentemente, le battaglie tra fornitori di contenuti e fornitori di servizi Internet sono finite nei tribunali statunitensi. Poiché la FCC aveva classificato i servizi Internet come servizi di informazione, che possono essere regolamentati solo con la mano leggera, la Corte ha stabilito che la FCC non ha l'autorità di escludere i fornitori di servizi Internet discriminando tra i propri clienti, consentendo loro di concludere accordi a loro favore. La FCC sta attualmente sviluppando un nuovo approccio per salvaguardare un Internet aperto, eventualmente riclassificando la banda larga dei fornitori di accesso come vettore comune

L'ERA DEL MERCATO LIBERO: COSA C'È DOPO?