

## Che cos'è Internet

*Introduzione alla rete Internet con una breve storia*

### Storia e struttura di Internet

L'idea di Internet nasce all'inizio degli anni '60. L'Advanced Research Project Agency (un'agenzia americana) vuole realizzare una rete di comunicazione tra i computer militari (ARPANET) che sia flessibile e robusta, in grado di continuare a funzionare anche in caso di spiacevoli incidenti come una guerra nucleare o altro.

Si parte nel 1969 collegando 4 computer. Nel 1977 i computer collegati sono 111 e solo dopo 7 anni si supereranno i 1000, poi la crescita diventerà inarrestabile.

L'evoluzione da rete militare a "Internet per tutti" ha richiesto tempo. Negli anni '80 la National Science Foundation diede il via a NSFNET con le stesse modalità di funzionamento di ARPANET, ma basandola su linee più veloci e con una struttura in rapida evoluzione.

Nel 1990 ARPANET ha cessato di esistere, soppiantata completamente da NSFNET. La cosa più notevole è che quasi nessuno se ne è accorto.

Grazie a questa tecnologia di rete, inizialmente è stato possibile collegare i computer di una singola azienda tra di loro attraverso una rete interna che permetteva ad ogni singola macchina di comunicare con le altre attraverso delle regole di comunicazione, chiamate "protocolli", e dei software che permettevano di gestire questi collegamenti. Protocolli e software venivano prodotti ad hoc per il funzionamento di queste reti, da qui il termine di "proprietary".

Lo sviluppo di Internet come rete mondiale porta a superare queste individualità specifiche di ogni azienda, mettendo a disposizione un metodo di comunicazione comune che permette a delle aziende con sistemi, hardware e software anche diversi di colloquiare tra di loro attraverso l'adozione di regole comuni di comunicazione, cioè di protocolli condivisi.

Da qui la definizione di Internet come la "Rete delle reti", in quanto è diventata un sistema di trasmissioni mondiale, basato sull'utilizzo di standard di comunicazione universali. Le reti locali vengono collegate a reti regionali e a loro volta connesse a

dorsali (dette “backbone”) ad alta velocità, che garantiscono la comunicazione a livello mondiale. Queste reti globali prendono il nome di “Autostrade dell’informazione”.

## Cos’è Internet?

Abbiamo detto che potremmo definire Internet come “La Rete delle reti”. Una rete di calcolatori è costituita da un insieme di computer che rappresentano i “nodi” della rete stessa, dalle connessioni tra tali nodi (che possono essere costituita da cavi, collegamenti satellitari, o altro) e dal software che permette di gestire la comunicazione. Applicando questa struttura su scala mondiale abbiamo Internet.



Per essere più precisi, possiamo dire che Internet è una “Rete di reti”. I protocolli di inter-networking (cioè i protocolli che costituiscono l’infrastruttura di Internet) non si occupano delle singole reti, ma della comunicazioni tra le reti. Come mostrato in figura 1, ogni rete è dotata di un dispositivo detto **router** che la connette con l’esterno. La comunicazione tra un nodo A e un nodo B (appartenenti a due sotto-reti diverse) avviene in tre passi:

- comunicazione tra il nodo A e il router della sotto-rete a cui A stesso appartiene (router 1 in figura);
- comunicazione tra il router 1 e il router della sotto-rete a cui appartiene il nodo B (router 2), eventualmente mediata da altri route);
- comunicazione tra il router 2 e il nodo B.

I protocolli di inter-networking si occupano principalmente del passo 2, cioè della comunicazione tra i router. Il protocollo TCP/IP (che vedremo tra breve) si occupa dell’indirizzamento dei nodi (router) e dell’instradamento dei messaggi.

Ma Internet oltre che una rete di calcolatori è anche molto di più, grazie alle applicazioni che sfruttano la rete Internet come infrastruttura di comunicazione sottostante: il Web (WWW), la posta elettronica (SMTP), i Newsgroup, le Chat e tutti i sistemi di scambio di informazioni e di fornitura di servizi (dall’e-commerce all’e-banking).

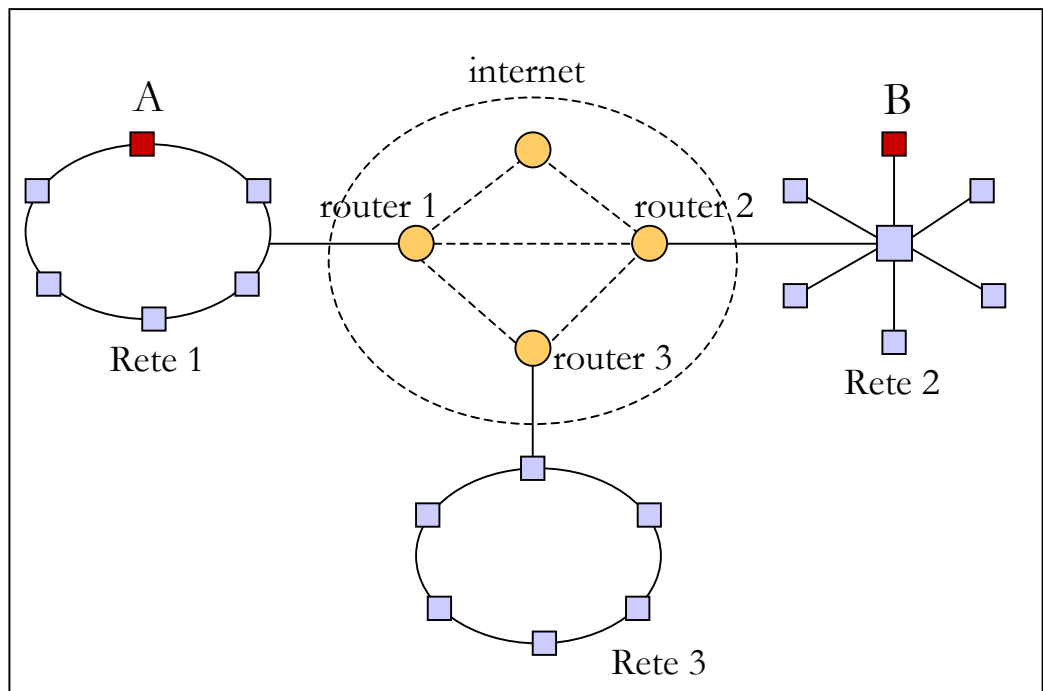


Figura 1 – Internet come Rete di reti

## Le caratteristiche principali di Internet

Prima di analizzare il funzionamento di questa rete occorre prima dire due parole su quelle che sono le sue caratteristiche distintive, così da evidenziare attraverso di esse il meccanismo di funzionamento della Rete stessa.

Una delle principali caratteristiche della rete è quella di essere basata su tecnologie tra di loro eterogenee (dalle infrastrutture di comunicazione - che possono essere linee telefoniche, fibre ottiche, collegamenti satellitari, ecc. - all'hardware e software dei calcolatori che costituiscono le singole sotto-reti), le quali però riescono a interagire tra di loro attraverso delle regole che sono state concordate da tutti gli utilizzatori, che vengono sintetizzate nel protocollo di comunicazione che prende il nome di protocollo TCP/IP.

TCP/IP è in realtà un insieme di due protocolli distinti: IP, che definisce le regole per l'instradamento dei messaggi, e TCP, che definisce le regole per la comunicazione tra due singoli nodi.

Il protocollo IP funziona attraverso un meccanismo che viene detto di "commutazione di pacchetto", caratterizzato dalle seguenti proprietà:

- Ogni computer della rete viene identificato univocamente da un numero, che viene detto "indirizzo IP", in genere il suo formato è il seguente:  
114.132.12.47
- Non esiste un controllo centralizzato

- Ogni messaggio in partenza, non importa la sua lunghezza, viene scomposto in una serie di “pacchetti” a lunghezza fissa, che contengono le informazioni di chi li ha spediti, di chi li deve ricevere, la parte dati e eventuali informazioni per ricostruire il messaggio una volta che tutti i pacchetti sono arrivati a destinazione
- Il percorso che i vari pacchetti percorrono sulla rete (quali connessioni e quali nodi attraversano) non viene stabilito a priori, ma definito durante il viaggio. Di conseguenza dal punto di partenza a quello di arrivo i pacchetti possono passare anche attraverso vie diverse, purché alla fine arrivino tutti a destinazione.

Il protocollo TCP si occupa di stabilire le singole connessioni tra due nodi, secondo una modalità detta “three-way handshake” (“stretta di mano a tre vie”):

- il nodo N1 invia una richiesta di connessione al nodo N2;
- se il nodo N2 accetta la chiamata, invia un segnale di accordo e la connessione è stabilita;
- il nodo N1 può così inviare un flusso di dati (“byte stream”) sul canale appena istituito.

Le caratteristiche specifiche dei protocolli IP e TCP fanno sì che la rete basata su questi protocolli sia una rete molto robusta, in grado cioè di funzionare in modo efficiente ed affidabile anche se una parte di essa dovesse essere danneggiata. In particolare, l’instradamento dinamico garantito da IP fa sì che l’interruzione di un canale non blocca l’arrivo a destinazione delle informazioni.

Sfruttando questa infrastruttura di rete, basata sul protocollo TCP/IP, che garantisce la comunicazione di base, è possibile costruire dei servizi (Web, email, ecc.) accessibili ad utenti che si connettono alla Rete. La possibilità di fruire di tali servizi si basa su un’architettura client-server (figura 2) vediamo cos’è.

- Un Server è un programma “in ascolto” su una determinata “porta TCP” (punto di accesso al computer).
- Un Client è un programma che si connette ad un Server, effettua delle “richieste” e aspetta da quest’ultimo una “risposta”.

Quando un Client si connette ad un Server gli invia una richiesta che il Server, essendo in ascolto, intercetta. Il Server interpreta la richiesta del Client, effettua le elaborazioni necessarie al suo soddisfacimento e restituisce un risultato sotto forma di risposta al Client il quale lo visualizza all’utente.

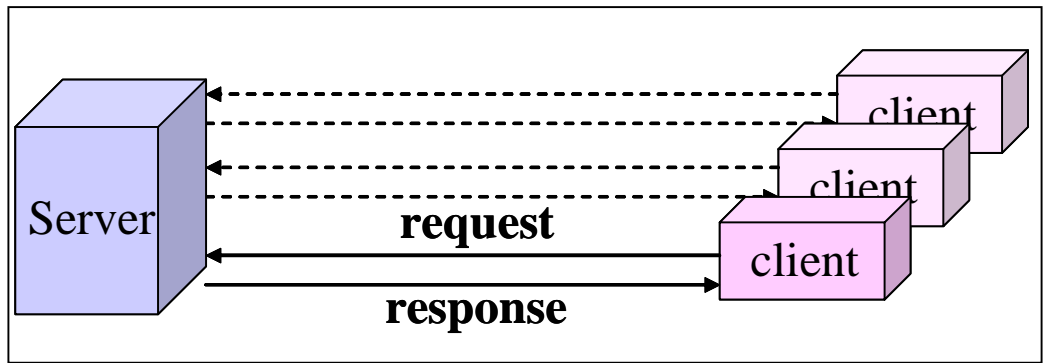


Figura 2 – Il processo di comunicazione in un'architettura Client-Server

## I protocolli applicativi

Sfruttando la comunicazione garantita dal protocollo di comunicazione TCP/IP e grazie al modello di architettura client-server, Internet supporta altri protocolli che consentono l'esecuzione di applicazioni quali la posta elettronica, il trasferimento di file, ecc.

Citiamo qui i principali, al fine di darne una panoramica sintetica:

### TELNET

È il principale protocollo utilizzato per interagire con un computer remoto. Telnet offre l'opportunità all'utente di rimanere sul proprio personal computer (su cui deve essere installato un Telnet Client) e di svolgere lavoro su un altro computer (su cui deve essere installato un Telnet Server, sia che quest'ultimo si trovi dall'altra parte della strada o che sia situato a centinaia di chilometri di distanza. Questo protocollo si basa sostanzialmente sullo scambio di caratteri tra Client e Server. L'utente digita un comando su Telnet Client che viene inviato ed eseguito sul Server

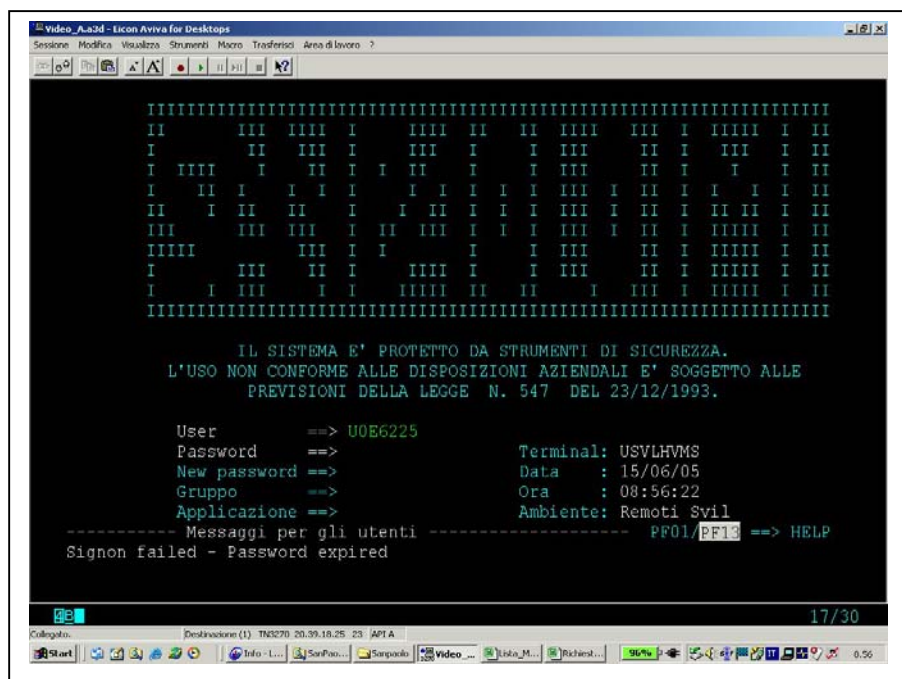


Figura 3 - Esempio di connessione Host via telnet

## POSTA ELETTRONICA

A parte la normale conversazione via telefono, il metodo più veloce in assoluto che esista per comunicare a grande distanza è la posta elettronica (spesso abbreviata con E-mail o email). La posta elettronica è attualmente l'applicazione predominante su Internet. Essa consente agli utenti della Rete di inviare messaggi e di riceverli in modo comodo ed economico e senza occuparsi del modo in cui le informazioni viaggiano.

La posta elettronica si basa sul concetto di indirizzo. Un indirizzo email fornisce tutte le informazioni richieste per recapitare un messaggio fino al destinatario in qualunque parte del mondo esso si trovi. Gli indirizzi email sono strutturati nella forma

*nome\_utente@sito.dominio*

(ad esempio mrossi@unito.it). Il simbolo @ sta per "at" e indica il fatto che l'utente con nome nome\_utente è reperibile via email sul Server il cui indirizzo è sito.dominio (nel prossimo capitolo si trovano maggiori dettagli sulla strutturazione in domini e sotto-domini). Nell'esempio riportato l'utente Mario Rossi (mrossi è il suo identificativo) possiede una casella di posta elettronica sulla macchina che nel dominio unito.it è il Server email.

Per inviare la posta si utilizza il protocollo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), mentre per ricevere i messaggi è possibile utilizzare POP3 (Post Office Protocol versione 3), oppure IMAP (Internet Message Access Protocol).

## FTP (File Transfer Protocol)

FTP o Protocollo per il Trasferimento di File è il metodo principale attraverso cui è possibile trasferire file e documenti su Internet.

Anch'esso si basa sull'interazione tra un client (FTP Client) e un server (FTP Server). Per poter prelevare un file tramite FTP di solito si ha bisogno un identificativo personale sul Server da cui si preleva il file. Tale identificativo viene concesso dall'amministratore del Server remoto e ciò comporta che soltanto un numero ristretto di persone possono accedere al sistema ed eseguire l'operazione di copia.

Un modo semplice per aggirare questa limitazione è il servizio denominato **FTP anonimo**. Questo servizio in pratica consente a chiunque in tutto il mondo di avere accesso al FTP Server in modo controllato e di effettuare la copia dei file e dei documenti messi a disposizione. In questo modo molte organizzazioni possono rendere pubblici i loro archivi oppure mettere a disposizione di altri gruppi di persone programmi o dati, il tutto con uno sforzo minimo ed una ampia sicurezza.

In realtà il protocollo FTP può essere usato sia per prelevare file da un Server, che per trasferire file da un Client ad un Server avremo quindi:

- DOWNLOAD                      trasferimento Server - Client
- UPLOAD                         trasferimento Client – Server

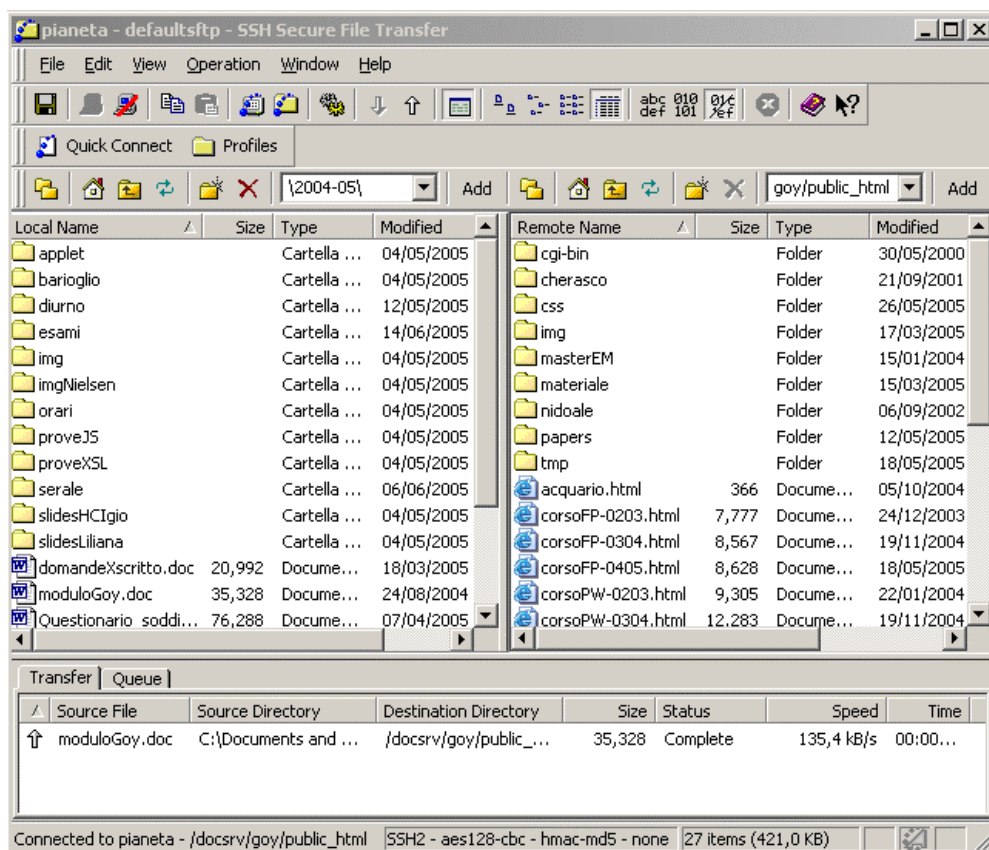


Figura 4 - Programma di gestione FTP

## HTTP (HyperText Transfer Protocol)

http è di gran lunga il protocollo più utilizzato in internet, in quanto permette di rendere visuale l'accesso alle informazioni e ai servizi offerti dalla Rete. http, permette la comunicazione tra un client (http Client o Web Browser) e un Server (http Server o Web Server) al fine di trasferirsi file che contengono degli ipertesti. È il protocollo su cui si basa il World Wide Web (WWW), di cui parleremo ampiamente nel prossimo capitolo

## IRC - (INTERNET RELAY CHAT)

IRC permette di comunicare via tastiera in tempo reale. Mentre l'email supporta infatti una comunicazione asincrona (in cui mittente e destinatario possono non essere contemporaneamente connessi: la scrittura/invio e la ricezione/lettura del messaggio possono avvenire in tempi distinti), IRC supporta una comunicazione sincrona: due (o più) utenti sono connessi al servizio nello stesso momento e possono conversare (grazie a messaggi scritti) in modo analogo ad una telefonata.

Gli utenti di questo servizio si contano ormai a migliaia in ogni parte del mondo. L'utilizzo di questa risorsa va oggi ben oltre gli scopi originari, rivolgendosi a chi è interessato a comunicare con gente diversa, o a chi cerca informazioni di prima mano di qualsiasi genere e può trovare in IRC il punto d'inizio ideale.

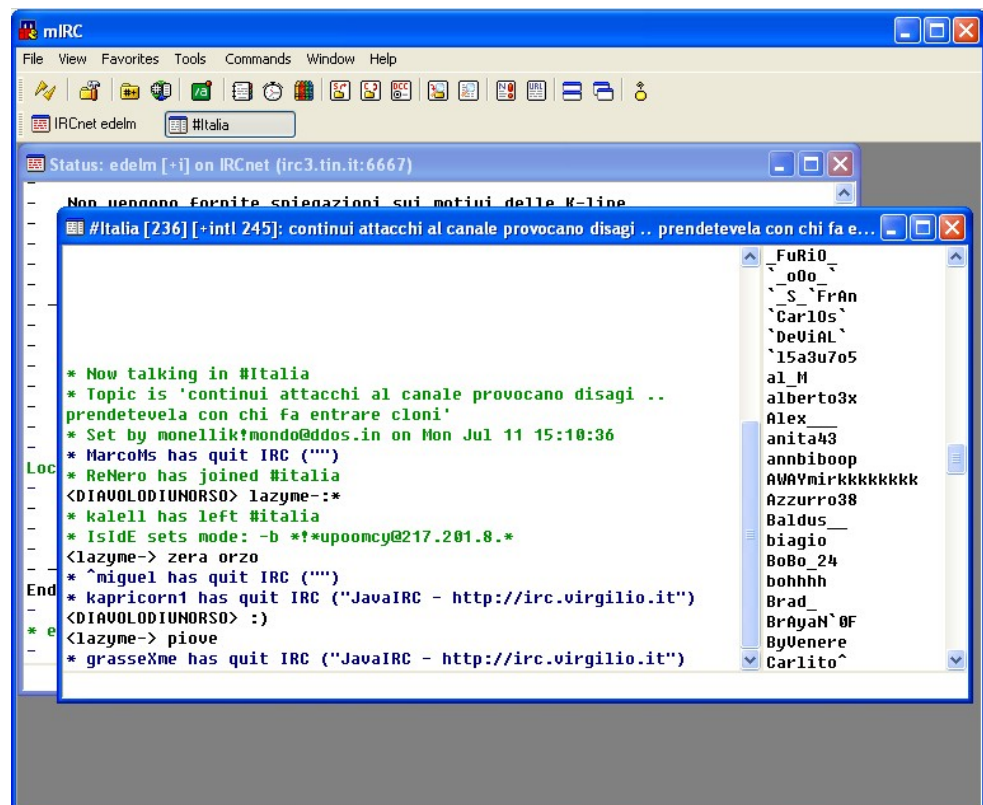


Figura 5 - Esempio di programma per Chat