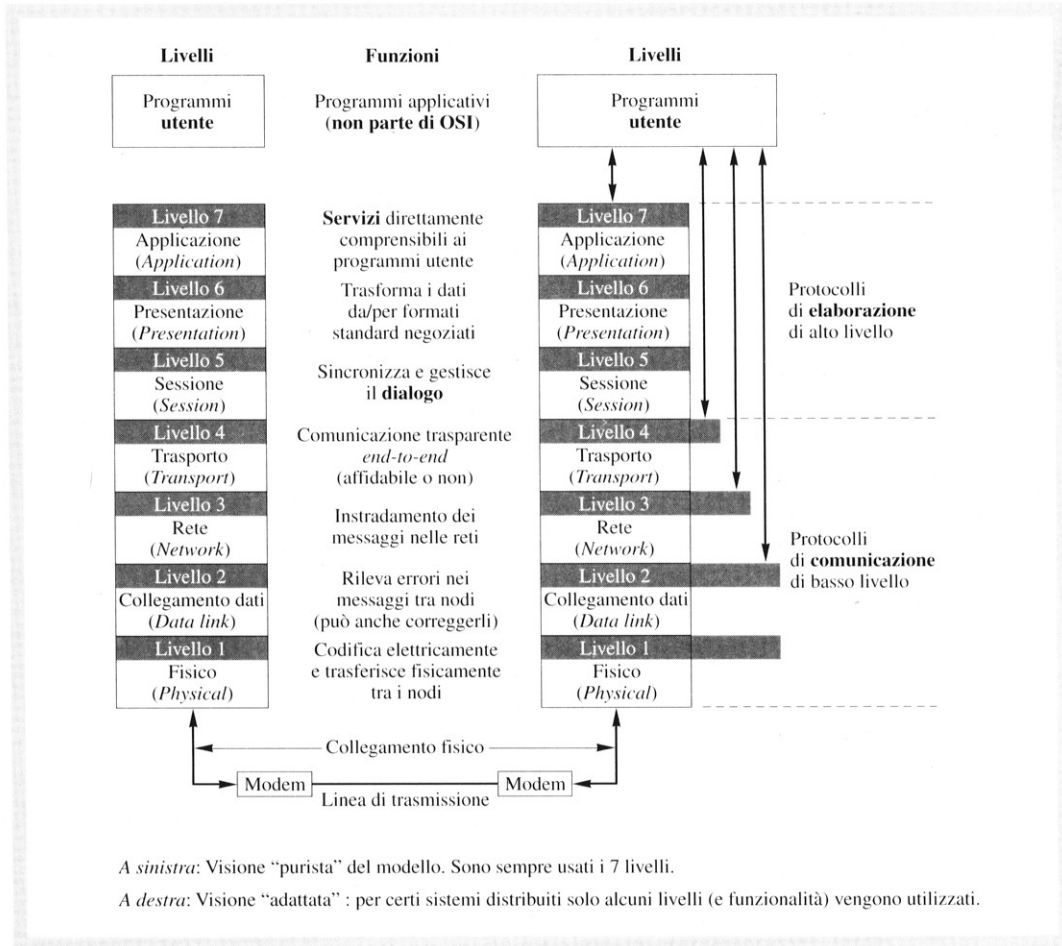


## Modelli, [architetture di rete](#) ed [internetworking](#)

Per ridurre la complessità della progettazione, il *software di rete* si presenta organizzato per livelli<sup>1</sup> (*layers*). Ogni livello svolge dei compiti ben definiti, interagisce con i due livelli adiacenti fornendo certi servizi (funzionalità richieste) al livello immediatamente superiore e utilizzando i servizi fornitigli dal livello immediatamente inferiore. Il modello di riferimento ISO\_OSI è mostrato in figura:



Tale modello di riferimento definisce il numero, le relazioni e le caratteristiche funzionali dei livelli.

L'implementazione, cioè la definizione livello per livello dei protocolli effettivi, è definita [architettura di rete](#)

Nel termine architettura di rete è in realtà compreso anche il concetto di architettura a livello fisico di **infrastruttura** cioè a livello di [interconnessioni](#)<sup>2</sup> tra terminali (host) .

Dal punto di vista funzionale, l'*Architettura di Rete* può essere vista come i [componenti hardware](#) di una rete (scheda di interfaccia di rete e cavo di collegamento, disposizione topologica e dispositivi di interconnessione), combinato con i dettagli tecnici relativi all'effettivo **modo di funzionamento**.

<sup>1</sup> In ogni caso, qualunque sia il sistema di TD, non è detto che richieda l'implementazione di tutti e sette i livelli: alcuni livelli possono non essere richiesti.

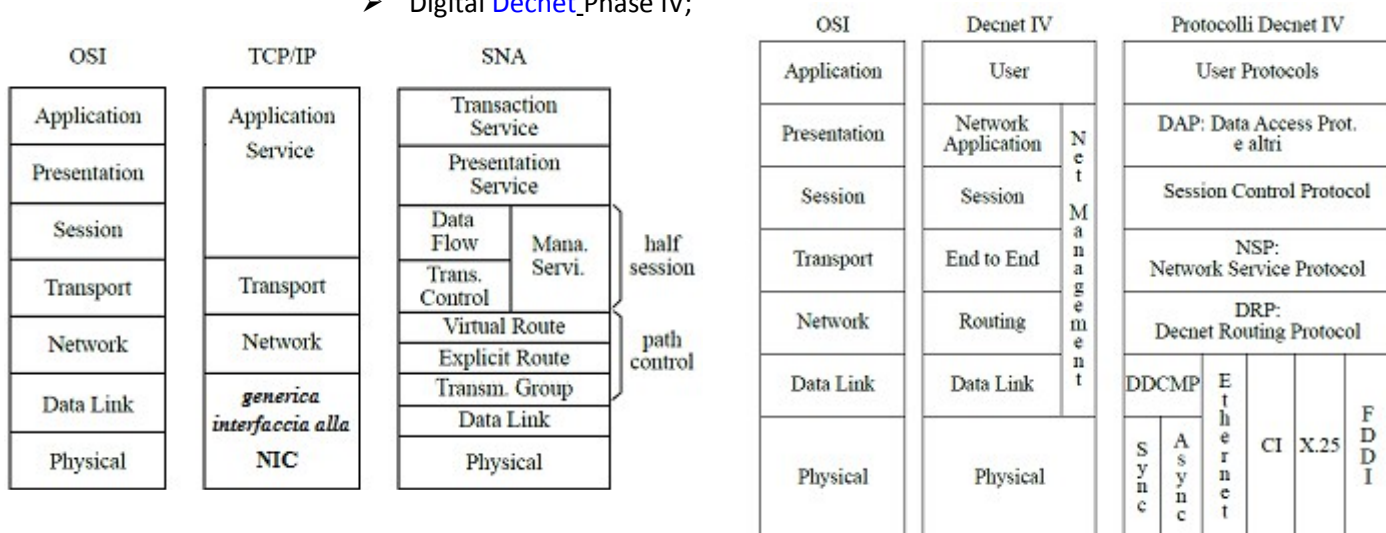
<sup>2</sup> Per approfondire: [http://stclassi.altervista.org/Dispense/Internetworking\\_new.pdf](http://stclassi.altervista.org/Dispense/Internetworking_new.pdf)

## Architettura di rete: stack di protocolli

Nel corso degli anni sono state prodotte numerose architetture (alcune preesistevano a OSI stessa) **proprietarie, de iure e de facto**.

Un'architettura **proprietaria** è basata su scelte indipendenti ed arbitrarie del costruttore, ed è generalmente incompatibile con architetture diverse. Nel senso più stretto del termine è un'architettura per la quale il costruttore non rende pubbliche le specifiche, per cui nessun altro può produrre apparati compatibili. Esempi:

- IBM SNA (System Network Architecture)
- Digital Decnet\_Phase IV;



Un'architettura **standard de facto** è un'architettura basata su specifiche di pubblico dominio (per cui diversi costruttori possono proporre la propria implementazione) che ha conosciuto una larghissima diffusione.

Esempi:

- Internet Protocol Suite<sup>3</sup> (detta anche architettura TCP/IP).

Un'architettura **standard de iure** è un'architettura basata su specifiche (ovviamente di pubblico dominio) approvate da enti internazionali che si occupano di standardizzazione. Anche in questo caso ogni costruttore può proporre una propria implementazione.

Esempi:

- standard IEEE 802 per le reti locali<sup>4</sup>;
- architettura OSI (Open Systems Interconnection);

<sup>3</sup> Un *open standard*, ovvero le specifiche della suite sono liberamente utilizzabili da chiunque. Questo ha permesso il rapido diffondersi di implementazioni per ogni sistema operativo e piattaforma esistente, implementazioni spesso distribuite gratuitamente o integrate in modo nativo nel sistema stesso. Inoltre la suite è indipendente dal modo in cui la rete è fisicamente realizzata: può appoggiarsi indifferentemente su una rete locale Ethernet, su una linea telefonica (a commutazione di circuito o dial up), su un cavo in fibra ottica ATM, su una rete di trasmissione satellitare... e così via. Anzi consente di integrare facilmente diverse tecnologie hardware in una unica struttura logica di comunicazione, come appunto è avvenuto per Internet.

<sup>4</sup> 802.3 o ISO 8802.3 detta ETHERNET CSMA/CD a 10 Mbps (con codifica Manchester che per rappresentare lo "0" presenta una transizione da -0,85V a 0,85V e transizione opposta per l'"1"), a 100Mbps o FAST ETHERNET, a 1 e 10 Gbit (dette rispettivamente 802.3z e 802.3ae), ISO 8802.7 o FDDI (Fiber Distributed Data Interface) su fibra ottica; 802.5 detta TOKEN RING dell'IBM (con codifica Manchester differenziale che presenta transizioni da -3 /-4,5V a +3/+4,5V) ed 802.4 detta TOKEN BUS.

L'insieme dei protocolli utilizzati su un host e relativi ad una specifica architettura di rete va sotto il nome di **pila di protocolli (protocol stack)**. Si noti che un host può avere contemporaneamente attive più pile di protocolli.

Oggi l'architettura di rete di gran lunga più diffusa, la più importante, rimane l'architettura *Internet Protocol Suite*, su cui è basata Internet: standard tecnologico che definisce i protocolli effettivi specificati in documenti [RFC](#) per rete **packet-switched** ed **a livello internetwork connectionless** con riferimento ad un *modello gerarchico a 4 strati*.

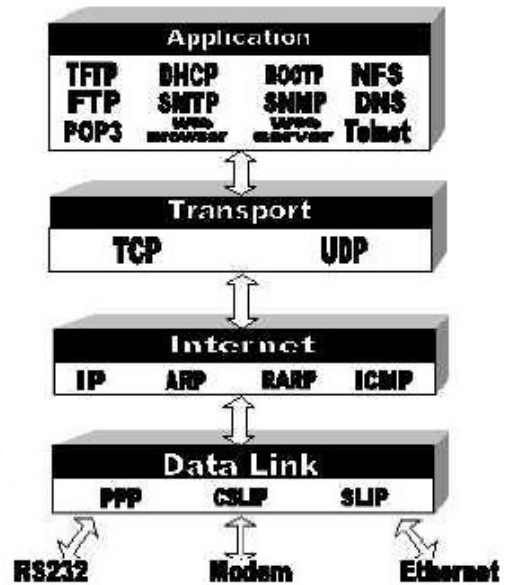
Tali 4 strati o livelli gerarchici del modello e i relativi protocolli nell'architettura che prende nome dai due protocolli più noti (**TCP/IP**) sono:

**Applicazione** (i servizi offerti da Internet),

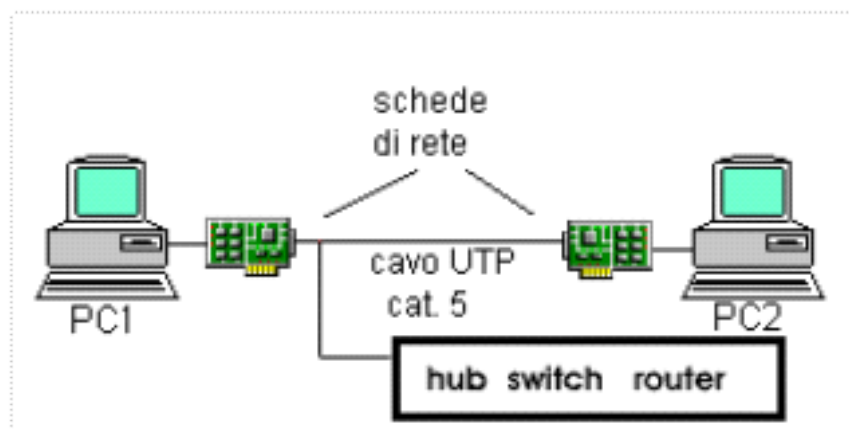
**Trasporto**,

**Internetwork**

e una non meglio specificata interfaccia alla scheda di rete (NIC o Network Interface Controller)



[RS232](#) vs USB



## Gli RFC e gli Standard

Fin dal 1969 i documenti e gli articoli che trattano di argomenti relativi ai protocolli TCP/IP e alla rete Internet, e che sono stati sanzionati ufficialmente dalla Internet Activities Board (IAB)<sup>5</sup> o da un precedente comitato equivalente, vengono raccolti e numerati.

Questi documenti sono i *Request For Comments* (RFC). Sono identificati da una sigla consistente delle lettere "RFC" seguite da un numero progressivo.

Al momento gli RFC sono circa 2000. A intervalli regolari viene pubblicato un RFC che funge da [indice](#) e da descrittore dello stato degli RFC.

Gli RFC non vengono mai ritirati ma possono diventare obsoleti e venire rimpiazzati, come autorevolezza, da RFC più recenti.

Alcuni RFC sono considerati di base per la documentazione della evoluzione della rete Internet. Questi vengono listati regolarmente in altri RFC.

Tutti gli RFC sono disponibili su server **ftp** della rete Internet, che vengono tenuti aggiornati. A volte vengono anche pubblicati su CDROM o altri supporti magnetici. E' possibile anche ordinarli alla IAB su supporto cartaceo.

## RFC Editor RFC Database

RFC ED HOME	NEWS	RFC DATABASE	RFC SEARCH	RFC BIBLIA	LD SEARCH	IFTT HOME
----------------	------	-----------------	---------------	---------------	--------------	--------------

### Official Internet Protocol Standards.

This list is updated daily.

[Search RFCs](#) by number, title, keywords, author, and more.

Includes the STD, BCP, and FYI subseries identifiers. Hyperlinks to RFCs and errata, if any. Useful for finding all RFCs on a particular topic and tracing the relationships among them.

### RFC Errata

Published RFCs never change. Although every published RFC has been submitted to careful proof reading by the RFC Editor and the author(s), errors do sometimes go undetected. As a service to the readers of RFCs, this page contains a list of *technical and editorial* errors that have been reported to the RFC Editor and verified by the authors or the IESG.

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

<sup>5</sup> Un comitato dell' Internet Engineering Task Force ([IETF](#)) che insieme all'Internet Engineering Steering Group ([IESG](#)) definisce le specifiche dell' **Internet Protocol suite**, pubblicate in documenti ufficiali come *standards track* RFCs. Come risultato, tale pubblicazione gioca un ruolo importante per il [processo di standardizzazione di Internet](#).  
Le RFCs devono innanzi tutto essere pubblicate come [Internet Drafts](#).

## Architettura di rete: infrastruttura con modello WAN/LAN

In generale una WAN contiene numerose linee (spesso telefoniche o analoghe) che congiungono coppie di router.

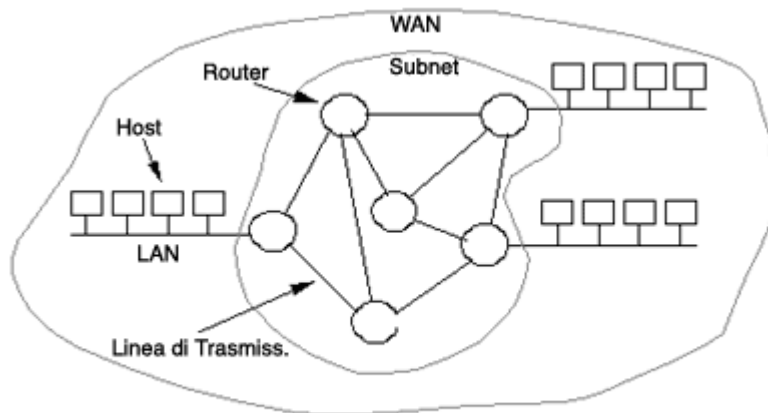


Figura 2-4: struttura tipica di una WAN

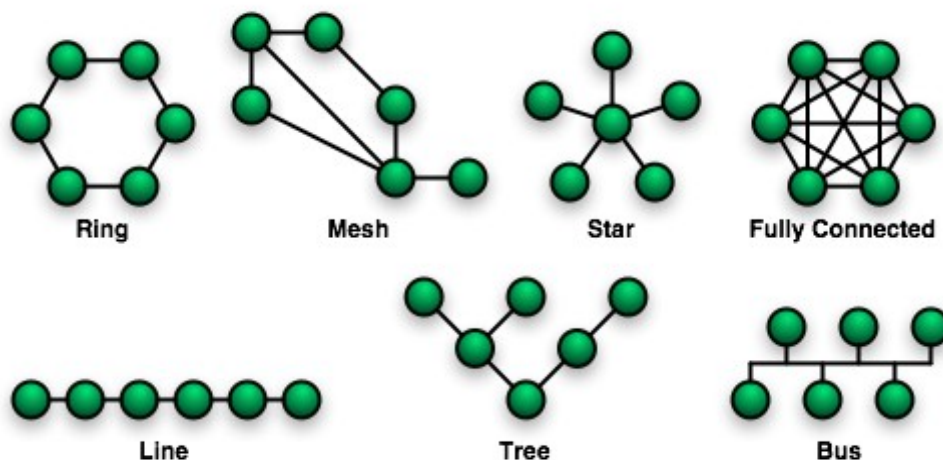
Ogni **router**, in generale, deve:

- 1) ricevere un pacchetto da una linea in ingresso;
- 2) memorizzarlo per intero in un buffer interno;
- 3) appena la necessaria linea in uscita è libera, instradare il pacchetto su essa.

Una **subnet** basata su questo principio si chiama:

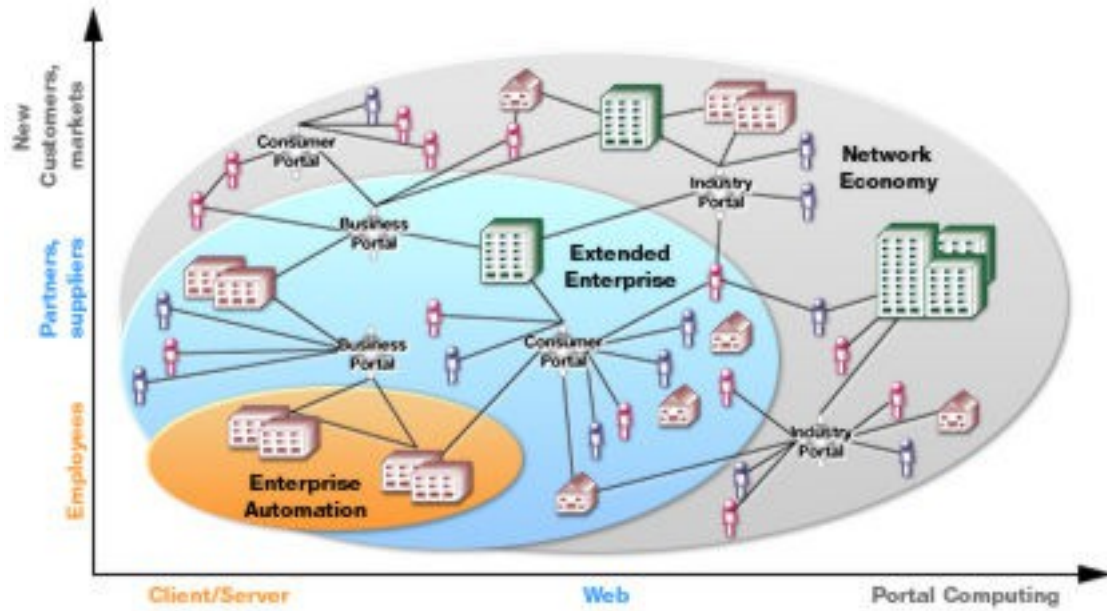
- punto a punto;
- store and forward;
- a commutazione di pacchetto (packet switched).

Molte **topologie** di interconnessione possono essere impiegate fra i router: a stella (ridondanza zero); ad anello (ridondanza zero); ad albero (ridondanza zero); magliata (ridondanza media) o completamente connessa (ridondanza massima). Tipica topologia di LAN è a bus.



***La rete Internet è il fenomeno tecnologico e sociale di questi anni.***

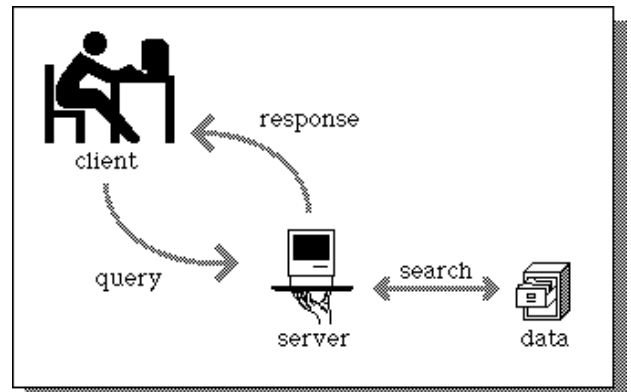
Si illustrano sinteticamente i diversi tipi di scambi informativi dell' *Internet* e perciò di servizi a livello applicazione necessari per realizzarli.



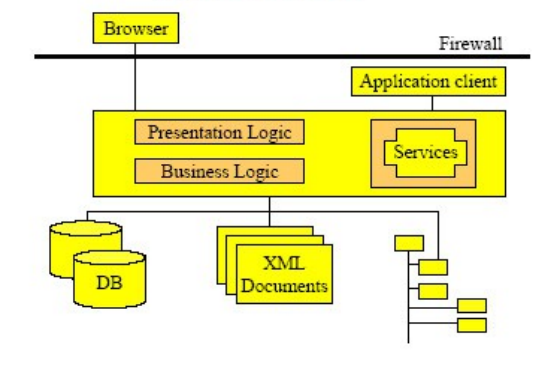
## In architettura [C/S](#)

- **WWW** (protocollo HTTP) che permette agli utenti di consultare, in base alle proprie esigenze, i contenuti di *data-base multimediali distribuiti* su Internet.

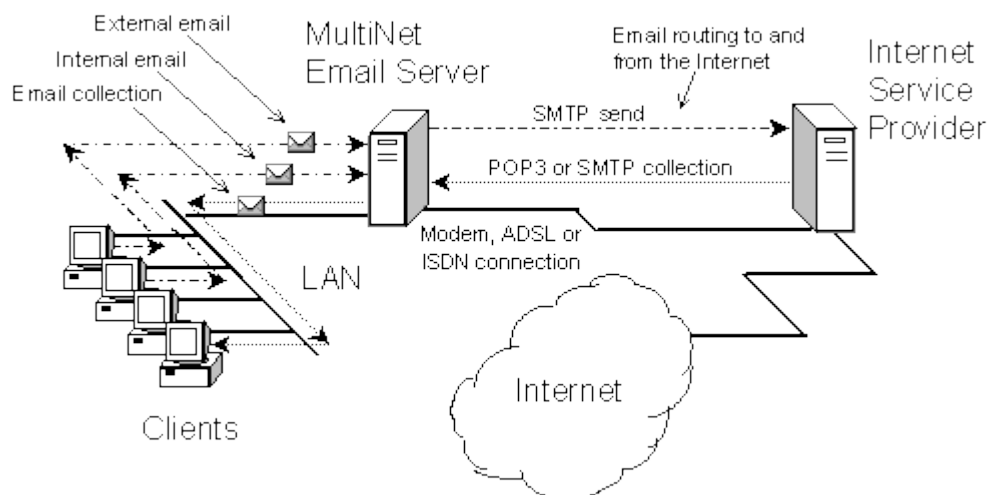
Nel progetto ed implementazione di applicazioni web per accedere a DB si sono evolute diverse [architetture](#)



### Architetture n-Tier



- **e-mail** (protocolli SMTP e POP3),



Per una presentazione multimediale con approfondimento del servizio [e-mail](#)

- **DNS** (per mapping tra nomi simbolici e indirizzi numerici che identificano univocamente un host connesso ad Internet),
- **Telnet** per connessione interattiva con host remoto,

- **FTP** per trasferimento file,
- **File Servers:** *depositi di informazione e dati* a cui si può accedere attraverso Internet per inviare o prendere particolari files,
- **NNTP** (Network News Transport Protocol) per UseNet sistema che permette la condivisione di messaggi distribuiti elettronicamente in tutto il mondo in formato standard suddivisi per argomento in categorie chiamati newsgroup (conferenze in rete).