

INTERNETWORKING

Introduzione. Si parla di internetworking per intendere i sistemi di collegamento tra reti differenti, sia su base locale (LAN - *Local Area Network*), sia su una più vasta area geografica (WAN - *Wide Area Network*). La progettazione di questi sistemi viene eseguita da un system integrator e la soluzione è generalmente un mix di hardware, software e servizi.

Modello OSI. Proposto dall'ISO, il modello Open System Interconnection (fig. A) definisce la funzionalità di sette livelli (layer) di protocolli di rete, a partire dal livello fisico, ciascuno dei quali esegue un compito ben definito e utilizza i servizi del livello sottostante in modo trasparente (black box). Lo scopo quindi è quello di permettere a piattaforme diverse, ma aperte e conformi al modello, di utilizzare i medesimi canali e di stabilire modalità di scambio delle informazioni.

Architettura. L'architettura di una rete viene definita da (v. Reti locali aspetti HW, pag. 378): a) *topologie, cablaggi e tecnologia*; b) *sistema operativo di rete* (a server dedicato o peer-to-peer); c) *protocolli di comunicazione*; d) *sistemi di internetworking*. Questi ultimi sono definiti in base al livello OSI su cui operano, il quale a sua volta determina il servizio da essi fornito (fig. B). • **Bridge:** operano al livello 2 (Data Link - sottolivello MAC), collegando reti LAN differenti; funzionano da filtro, mantenendo isolato il traffico locale di ciascun tronco. È necessario che reti collegate con bridge non formino maglie, per evitare la duplicazione dei pacchetti sullo stesso tronco. • **Ethernet switching:** realizzati mentre veniva introdotta la tecnologia Ethernet a 100 Mbps, sono simili ai bridge, ma col vantaggio di poter immediatamente iniziare la trasmissione tra due porte (se queste sono libere), anche in presenza di altre comunicazioni. Normalmente possono operare con due diverse modalità: cut-through (molto immediato, non appena è stato identificato l'indirizzo nel pacchetto) e store-and-forward (invio solo dopo aver ricevuto l'intero pacchetto e controllato l'integrità). Infine essi possono configurare reti virtuali, assumendo quindi anche funzioni di routing. • **Router:** operano al livello 3 (Network), quindi molto collegato alle piattaforme presenti in rete e ai loro protocolli: sono perciò sistemi con un alto livello di specializzazione e famiglie di soluzioni molto diverse tra loro. Un router può essere costituito semplicemente da un SW installato su un server di rete il quale, per mezzo di due o più schede, collega reti diverse; ma più spesso sono macchine dedicate, realizzate da società specializzate, come CISCO - 3COM - CABLETRON. Sono certamente indispensabili per i collegamenti geografici (via modem, o ISDN, o Frame Relay, o ATM). • **Gateway:** ancora più specializzati, operano dal livello 4 a quello 7, in funzione dell'uso e comunque su temi specifici. Un loro uso tipico è quello che realizza il collegamento tra una rete di PC (es. con sistema operativo NetWare o Nt) a un main frame proprietario (es. AS 400); oppure quello che fornisce un gateway di posta elettronica quando quella aziendale è realizzata con protocolli diversi di quella geografica. • **Intranet:** il termine, applicato alle reti locali (o anche dipartimentali, su scala geografica) indica una nuova tecnologia per i sistemi operativi di rete che tende a ricondurre l'uso e l'amministrazione a quelli tipici del mondo Internet (protocolli, pagine Web, posta elettronica ecc.), con una benefica ricaduta di standardizzazione delle diverse piattaforme e conseguente miglioramento delle possibilità di integrazione.

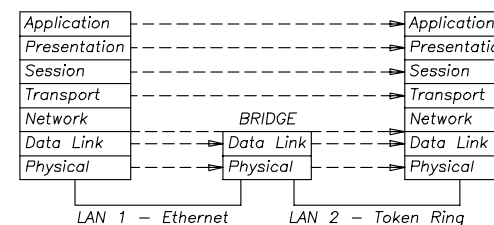
Reti geografiche. Vi sono società di servizi specializzate per questo tipo di collegamenti tra reti locali distribuite sul territorio (es. Inet, Colt, Albacom, Telecom It).

A Il modello OSI		
Strato	Descrizione	Esempi
7. Application	Trasferimento delle informazioni tra le applicazioni; controlli di sicurezza e disponibilità; definizione della transazione.	FTP-TELNET-SMTP-NFS-FTAM-AppleShare-DDM-SNADS-DIA*
6. Presentation	Conversione e formattazione dell'informazione.	XDR
5. Session	Gestione delle connessioni tra applicazioni; sincronizza il trasferimento delle informazioni.	RPC - ISO 8327
4. Transport	Gestione della connessione end-to-end e corrispondenza tra gli indirizzi di Transport e Network; controllo della dimensione, sequenza e flusso dei dati.	SPX-TCP-UDP-ISO 8073-VTAM-APPN*
3. Network	Segmentazione dei pacchetti di rete; instradamento dell'informazione tra i nodi intermedi, fino ai nodi di destinazione, processando gli indirizzi di Network; gestione connection-oriented e connectionless.	IPX-IP-ARP CLNS-CONS-NCP*-X25
2. Data Link (**)	Trasferimento affidabile e nella giusta sequenza delle trame dei dati, con controllo di errore su ogni pacchetto.	CSMA/CD-Token passing-LLC-HDLC-LocalTalk*-SDLC*-PPP
1. Physical	Aspetti fisici dei circuiti; attiva e disattiva la connessione fisica.	

(*) I protocolli AppleTalk e SNA (di proprietà IBM) sono stati inseriti nello schema, anche se non corrispondono esattamente al modello OSI.

(**) Data link prevede un'ulteriore suddivisione: MAC (Media Access Control) - basso - e LLC (Logical Link Control) - alto.

B Esempio di collegamento tra reti diverse per mezzo di un bridge



C Pacchetti di gateway

Produttore	Prodotto	Descrizione
Novell	NetWare for SAA	Gateway tra reti Novell e AS400 IBM
Microsoft	MS Exchange X400 Conn. 4.0	Gateway di posta elettronica

D Soluzioni e tecnologie per il collegamento geografico

Soluzione	Tecnologie	Velocità
Modem	Modem analogico, su linee telefoniche commutate	Da 14,4 a 33,6 Kbps
ISDN	Linee digitali commutate	64 Kbps
CDN	Linee digitali dedicate	
FRAME RELAY	Generalmente collegamento in fibra ottica	Da 64 a 2 Mbps
ATM	Generalmente collegamento in fibra ottica	Da 45 a 155 Mbps

