

Zeitschrift: Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

Herausgeber: Swisscom

Band: 76 (1998)

Heft: 9

Artikel: ATM contro Gigabit Ethernet

Autor: Gisiger, Hans Peter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-877321>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Gigabit Networking

ATM contro Gigabit Ethernet

Sebbene la definizione degli standard di Gigabit Ethernet non sia ancora terminata, questa tecnologia viene presentata come un'alternativa economica alla tecnica ATM nel campo delle reti a larga banda. Gigabit Ethernet ed ATM sono due tecniche i cui campi di applicazione si sovrappongono e sono perciò spesso considerate, anche se a torto, concorrenti. Se adeguatamente combinate, esse possono infatti essere utilizzate per realizzare reti aziendali estremamente efficienti.

Le moderne organizzazioni dipendono in misura crescente dalle loro LAN, poiché queste ultime devono fornire sufficiente connettività a un numero sempre più grande di applicazioni

HANS PETER GISIGER, BERNA

informatiche complesse ed estese a tutta l'azienda. Il traffico su queste reti cresce continuamente tanto che la larghezza di

banda di una tipica rete LAN a 10 Mbps può da un giorno all'altro non essere più sufficiente. La diffusione delle Intranet, la dispersione di server «Campus» lungo le reti e l'aumento del traffico multicast hanno come conseguenza che è sempre più difficile prevedere la suddivisione dei flussi di traffico sulle reti. La vecchia regola «80/20%», secondo la quale solo il 20% del traffico di rete si svolge sul backbone, non vale più. Al contrario, oggi la maggior parte del traffico si è

spostata sul backbone. Cresce quindi la domanda di backbone a maggiore larghezza di banda, cioè di cosiddetti *Gigabit networks*. In questo campo, la tecnica di rete più conosciuta è l'ATM (155... 622... Mbps). Come possibile alternativa all'ATM, è in corso di sviluppo la tecnica Gigabit Ethernet, con una larghezza di banda «grezza» di 1000 Mbps (1 Gbps). Secondo quanto affermato dai produttori, Gigabit Ethernet sarà offerta a prezzi vantaggiosi come naturale upgrade delle attuali reti Ethernet.

Che cosa offre l'ATM e come funziona

Il sistema ATM si basa su un meccanismo di commutazione e multiplessaggio orientato alla connessione, il quale utilizza brevi pacchetti di 53 byte, detti «celle». Ogni cella dispone di un'intestazione di 5 byte e trasporta 48 byte di informazione (di qualsiasi tipo). Le celle sono così corte perché nelle applicazioni isocrone, come quelle audio e video, è indispensabile ridurre al minimo i ritardi e le variazioni dei ritardi. La tecnica ATM assegna la priorità al traffico isocrono; ciò significa che il ritardo non supera mai il «tempo di una cella» (< 3 ms a 155 Mbps). I dati, invece, vengono di solito trasmessi in base a una strategia «best-effort». Poiché le celle sono corte, lo deve essere anche l'intestazione. I collegamenti end-to-end virtuali sono stabiliti mediante connessioni fra i singoli nodi. In ogni nodo una tabella di instradamento provvede ad inviare le celle alle giuste uscite sulla base degli identificatori del cammino o del canale virtuale (VCI, VPI). Questa commutazione eseguita da ogni nodo sulla base di una tabella di instradamento ingressi/uscite deve avvenire così velocemente da non causare ritardi. Prima dello stabilimento di un collegamento virtuale, le tabelle di instradamento dei nodi della rete vengono configurate da un algoritmo che assicura il percorso più efficiente lungo la rete (Traffic-Management).

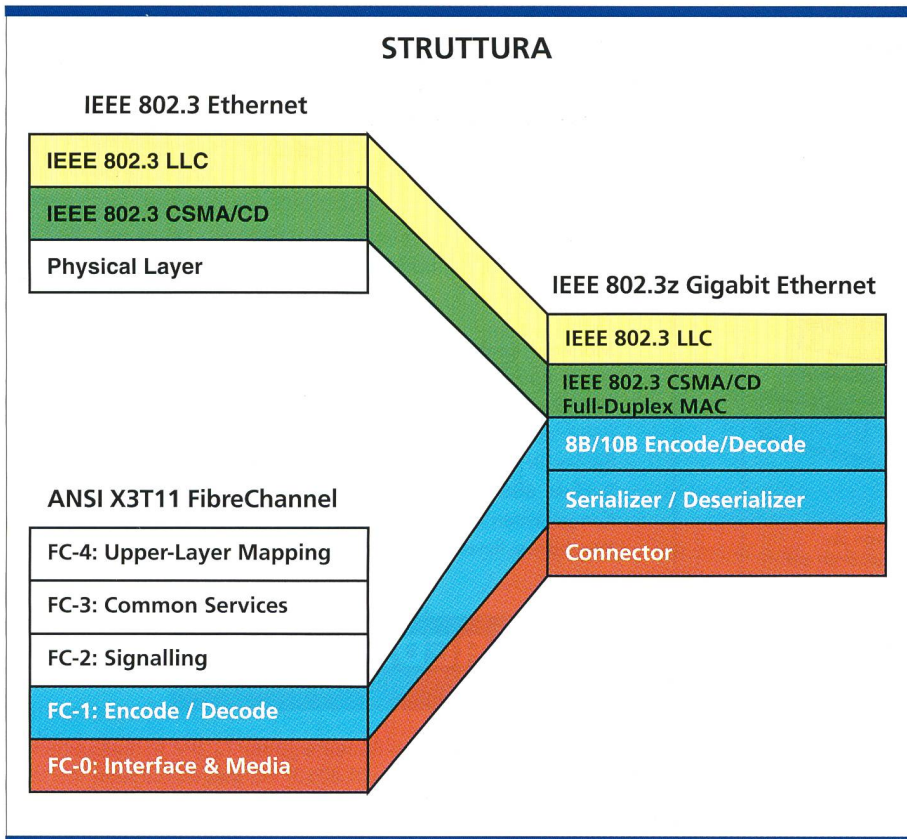


Fig. 1. Struttura ibrida di Gigabit Ethernet.

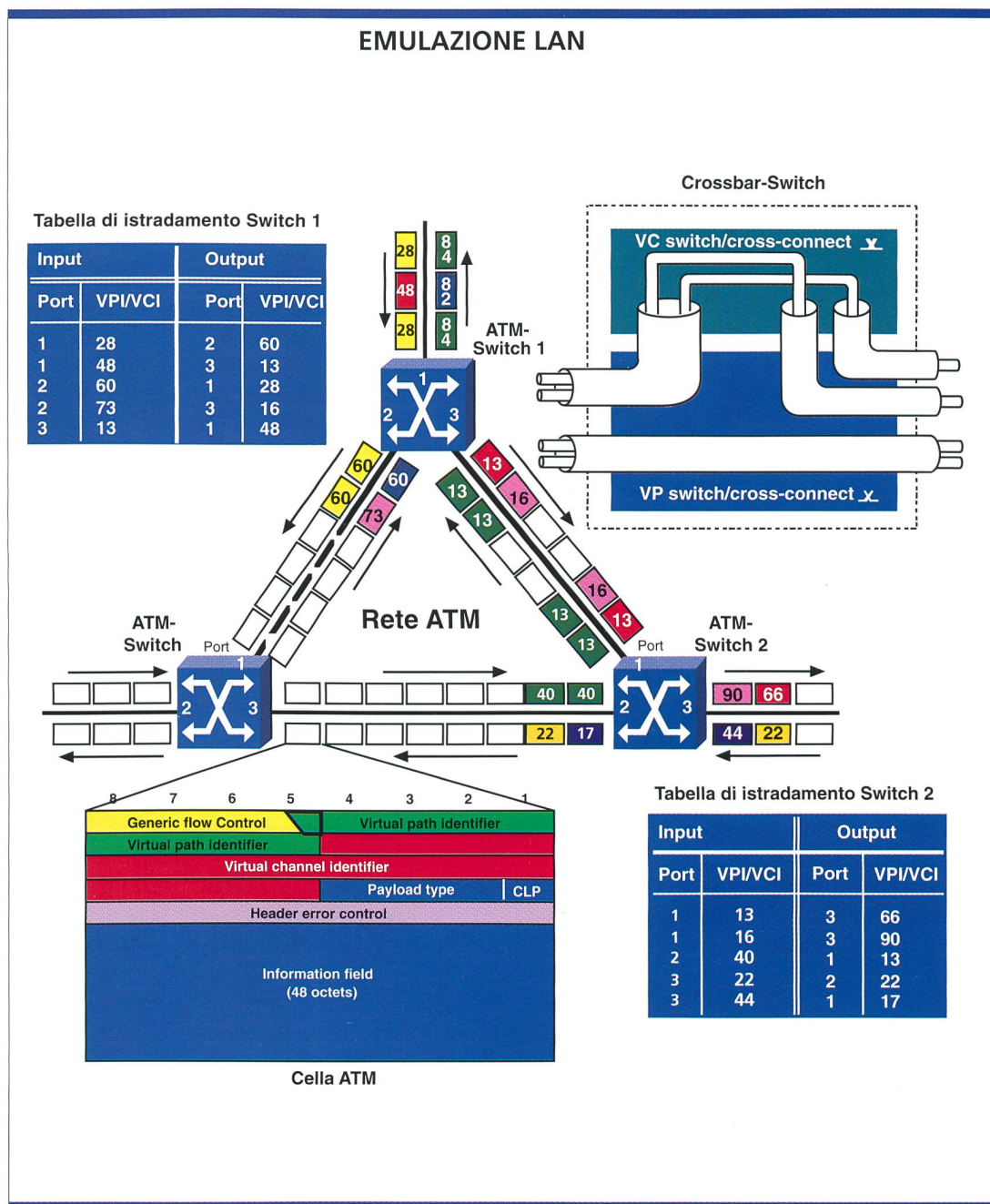


Fig. 2. Sistema ATM.

Un'importante conseguenza della tecnica orientata alla connessione è che, grazie alla riserva di risorse e ad un eventuale sistema di controllo del flusso, è possibile garantire la qualità del servizio (QoS) richiesta. A seconda delle esigenze è possibile scegliere fra diverse categorie di servizi ATM con differenti parametri di qualità come *Constant bit rate* (CBR), *Available bit rate* (ABR), *Variable bit rate* (VBR) o *Unspecified bit rate* (UBR). Poiché la maggior parte delle applicazioni «legacy» presuppone una comuni-

cazione «bus-oriented», la standardizzazione a livello dei servizi LANE e MPOA è stata effettuata dal Forum ATM e quella di *Classical IP over ATM* (CIOA) da IETF. Il campo di applicazione inizialmente previsto per l'ATM era quello delle WAN e gli standard erano stati forniti da ITU-T. In seguito è stato fondato il Forum ATM con l'intento di accelerare il processo di standardizzazione e la collaborazione internazionale fra le aziende. In questo processo di standardizzazione ITU-T rappresenta il settore della telefonia, il Fo-

rum ATM, invece, quello della trasmissione dei dati; si tratta di due comunità tecniche che lavorano con orizzonti temporali fondamentalmente diversi. I processi di standardizzazione nel campo della telefonia richiedono molto tempo, ed in numerosi paesi i servizi ATM di questo tipo non saranno disponibili prima del 2006. Il settore della trasmissione dati, invece, si sviluppa in modo estremamente dinamico, tanto che il Forum ATM si è visto costretto a definire, in diversi settori, dei

OSI Layer	OSI Name	Esempio Ethernet
4	Transport	TCP
3	Network	IP, RSVP, Routing
2	Data Link	Ethernet (MAC), 802.1p, 802.1Q
1	Physical	10Base-T, 100Base-T, Fibre Channel

Tabella 1. Livelli delle funzionalità di rete.

cosiddetti *standard temporanei del Forum ATM*. L'idea alla base dell'ATM è incredibilmente semplice; la standardizzazione completa, al contrario, si rivela estremamente complessa. A livello fisico l'ATM può raggiungere, con mezzi di trasmissione ottici, qualunque distanza con larghezze di banda nella gamma dei Tbps (1 000 000 Mbps); ciò significa che la standardizzazione segue un chiaro percorso di upgrade. Sono attualmente disponibili prodotti per larghezze di banda di 25...155... 622 Mbps; presto saranno disponibili soluzioni per una larghezza di banda di 2,4 Gbps.

Gigabit Ethernet

Il progetto Gigabit Ethernet ha preso avvio nel marzo del 1996 come «Task force» IEEE 802.3z; esso è stato sostenuto dalla *Gigabit Ethernet Alliance*. Quest'alleanza, fondata da undici aziende, comprende oggi oltre 100 membri. La standardizzazione IEEE 802.3z è avvenuta lo scorso marzo. Gigabit Ethernet viene realizzato con la fusione di due tecnologie ben collaudate: IEEE 802.4 *Ethernet* e ANSI X3T11 *FiberChannel*. *FiberChannel* viene utilizzato per la definizione dell'interfaccia fisica ad alta velocità; lo standard IEEE 802.3 stabilisce il formato della trama Ethernet e garantisce la compatibilità con la base installata esistente nonché la possibilità di usare tanto la modalità full duplex quanto l'half duplex. In modalità half duplex viene mantenuta la procedura di accesso CSMA/CD. La procedura di accesso Carrier Detection è stata ampliata di una Carrier Extension e la dimensione degli slot è stata portata da 512 bit a 512 byte, così da poter mantenere il diametro di collisione di 200 m anche alle velocità dell'ordine dei Gigabit. Anche con questo miglioramento non è possibile inviare pacchetti di dimensioni minime (64 byte) prima che la stazione trasmittente abbia rilevato una collisione. I pacchetti di lunghezza inferiore a 512 byte vengono perciò dotati di un'ulteriore Carrier Extension. Con il Packet Bursting viene re-

cuperata la larghezza di banda persa con il Padding nella modalità half duplex; vengono così raggiunte velocità di trasmissione comprese fra 300 e 700 Mbps. Dal livello Data link in su, Gigabit Ethernet si presenta quindi come miglioramento degli standard Ethernet IEEE 802.3 per 10 e 100 Mbps. Anche se in modalità full duplex la procedura CSMA/CD per il controllo del flusso e per l'accesso ai media non è necessaria, è stato introdotto un controllo del flusso opzionale per sincronizzare il trasmettitore con il ricevitore e per evitare possibili congestioni. Questo meccanismo è specificato nello standard 802.3x. Il ricevitore può bloccare per un periodo prestabilito il trasmettitore ed eventualmente riattivarlo mediante l'invio di una trama di pausa. Lo standard Gigabit Ethernet 802.3z non offre di per sé alcun set di servizi come per es. QoS o Routing. Altri standard si occupano di definire e di introdurre questi servizi. Gigabit Ethernet specifica il Data Link (livello 2), il modello di riferimento OSI; TCP e IP specificano invece il livello di trasporto (livello 4) e quello di rete (livello 3) e consentono lo scambio affidabile di servizi fra le applicazioni. Anche i servizi di routing operano sul livello di rete (livello 3). Per consentire anche a Gigabit Ethernet di supportare QoS, lo standard IEEE 802.1p stabilisce che i pacchetti siano marcati con un tag di priorità e che venga loro associata una classe di servizio (CoS). Gli elementi di rete trattano i pacchetti così marcati sulla base della loro priorità assegnandoli a «code» diverse. Al livello della rete, RSVP supporta IP e realizza sessioni RSVP sulla base delle classi di servizi IEEE 802.1p. In origine, le specifiche di Gigabit Ethernet facevano riferimento a tre mezzi fisici, a ciascuno dei quali corrisponde una distanza tipica di trasporto:

- un «multi-mode-fiber-optic link» con una lunghezza massima di 550 metri
- un «single-mode-fiber-optic link» con una lunghezza massima di 3 chilometri
- un link in rame con una lunghezza massima di 25 metri

Fattori di successo	Gigabit Ethernet	ATM
La tecnologia è in grado di garantire ciò che promette?	Primi prodotti prestandard, nessuna esperienza	Tecnologia robusta e di comprovata affidabilità
La tecnologia ha senso dal punto di vista economico?	Tecnologia semplice ma che spreca risorse, manutenzione scalabile, investimenti protetti	Gestione economica della larghezza di banda, elevata complessità, costi per i PVC, gli SVC sono invece automatici
Standard, accordi	Conclusione del processo di standardizzazione da parte dell'Alleanza Gigabit Ethernet: marzo 1998	Conclusione tardiva; standard comunque disponibile (ATM Forum, UIT e IETF)
Costi	Attenti costi ridotti	Costi moderati
Applicazioni killer	Backup, multimedia, ...	Applicazioni multimediali
Rete mondiale di supporto alla vendita	Garantita dalle aziende dell'Alleanza Gigabit Ethernet	Garantita dalle aziende del Forum ATM come Cisco, 3Com ecc.

Tabella 2. Fattori di successo.

È in corso di definizione un'ulteriore soluzione con distanze di collegamento di almeno 100 m per mezzo di un cablaggio UTP classe 5.

ATM contro Gigabit Ethernet

Paragonare due tecnologie come l'ATM e Gigabit Ethernet è come confrontare mele con patate. Si possono individuare punti in comune e differenze; la valutazione dei due sistemi è tuttavia soggettiva e dipende in larga misura dalle esigenze e dalle preferenze di chi la effettua.

A tale proposito, due importanti criteri di valutazione sono il *successo* che si può prevedere per la tecnologia in esame e la sua *sopravvivenza* nel tempo (tabella 2).

Gli studi condotti hanno evidenziato che i fattori importanti sono due:

- la tecnologia deve *garantire ciò che promette* e
- il suo impiego deve essere *giustificato dal punto di vista economico*.

Gli ulteriori requisiti tecnici riguardano

- la *garanzia* di un'elevata efficienza
- l'*interoperabilità* fra le diverse implementazioni della medesima tecnologia
- la *conclusione tempestiva* del processo di standardizzazione.

Altri criteri di carattere economico sono

- il *livello dei prezzi*
- la *presenza di applicazioni killer*
- una *rete mondiale di supporto alla vendita* e gli *accordi di standardizzazione*.

Un confronto fra le due tecnologie deve inoltre prendere in considerazione il punto di vista del cliente, l'aspetto dei costi e la scalabilità.

Il cliente

I principali requisiti che una tecnologia deve possedere sono definiti dal cliente. All'utente finale non interessa il tipo di tecnologia (ATM o Gigabit Ethernet) supportato dalla sua rete. Al cliente interessano solamente criteri come

- il *rapporto prezzo/prestazioni*
- la *qualità del servizio offerto*
- la *larghezza di banda utilizzabile*
- la *scalabilità della rete*
- la *stabilità della tecnologia e degli standard*
- le *prospettive future del suo investimento*.

Tabella 3. Scalabilità delle reti Campus.

I costi

Nella fase di introduzione di una nuova tecnologia, un ruolo molto importante è svolto dal fattore dei costi. Si prevede che ampliare una rete Campus con Gigabit Ethernet costerà meno che con l'ATM. I costi più elevati nel caso dell'ATM dipendono dalle funzionalità supplementari necessarie. Anche il volume di mercato di Gigabit Ethernet dovrebbe essere fin dall'inizio maggiore.

I costi di una nuova tecnologia di rete non comprendono tuttavia solo gli investimenti, ma anche

- la *formazione* dei collaboratori
- la *manutenzione* delle installazioni tecniche e
- *diverse spese amministrative*.

Il network manager, in genere, prevedono che l'introduzione di Gigabit Ethernet implicherà tempi di istruzione ridotti e che i costi relativi alla manutenzione resteranno limitati. Solo con l'esperienza e con il futuro sviluppo tecnico si potrà dire se queste supposizioni sono fondate. Se si considera il fatto che in una grande rete Campus i costi di manutenzione rappresentano circa il 75% dei costi complessivi, ci si rende conto che i costi effettivi dell'hardware e del software non sono decisivi ai fini della scelta di una tecnologia piuttosto che di un'altra.

Scalabilità delle reti Campus

La proprietà di *scalabilità* di una tecnologia è una premessa importante per adeguare le reti Campus esistenti (tabella 3) alle nuove esigenze in fatto di larghezza di banda e numero di utenti. Le tecnologie ATM e Gigabit Ethernet soddisfano queste esigenze in modo diverso. Nelle grandi reti aziendali si investono milioni in server, desktop e nell'infrastruttura di rete. Compatibilità, possibilità di

Abbreviazioni e acronimi

ATM	Asynchronous Transfer Mode
CoS	Class of Service
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
CT	Corporate Technology (Swisscom)
FDDI	Fiber Distributed Data Interface
IEEE	Institute of Electrical Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
ISO	International Organization for Standardization
ITU	International Telecommunications Union
PNNI	Private Network-Network Interface
LAN	Local Area Networks
LANE	LAN Emulation
MAC	Media Access Control
MPOA	Multiprotocol over ATM
QoS	Quality of Service
RSVP	Resource Reservation Protocol
UTP	Unshielded Twisted Pair
VCI	Virtual Channel Identifier
VLAN	Virtual LAN
VPI	Virtual Path Identifier

espansione e semplicità di migrazione sono essenziali ai fini di un'efficace protezione degli investimenti. La filosofia di Gigabit Ethernet è di garantire la compatibilità con i terminali e i protocolli instal-

Compatibilità	Pacchetti Ethernet	Celle ATM
Stazioni finali installate	Sì (compatibili)	Sì (LANE/MPOA)
Protocolli LAN	Sì (compatibili)	Sì (LANE/MPOA)
Scalabilità delle prestazioni	Sì (compatibili)	Sì (LANE/MPOA)
Integrazione dei servizi	No, delegata a IP	Sì (Circuit Emulation)
Qualità del servizio (QoS, CoS)	Sviluppabile (CoS)	Sì (QoS)
WAN	Qualità del servizio (POS)	Sì

Principali caratteristiche	Gigabit Ethernet	ATM
Costo della larghezza di banda	Costi ridotti	Costi moderati
Qualità dei servizi	CoS con 802.1Q/p, RSVP	QoS garantito, diversi QoS Flows
Integrazione dei servizi	«High-Speed Data», potenzialità per voce e immagini via IP	Dati, immagini, voce (emulazione)
Raggiungibilità del backbone	Spanning Tree, Bridging (istradamento)	Traffic Engineering, istradamento scalabile
applicazioni tipiche		
Accesso a WAN	ev. Packet-over-SONET	Completamente supportato
Applicazioni come – Building-Backbone/Riser – Campus-Backbone – Server	EtherChannel, Point-to-point, Load Sharing	Multiple OC3, OC-12, Network-wide, Load Sharing
Desktop/Closet	Best for Cost	25 o 155 Mbps
Larghezze di banda disponibili	10, 100, (1000) Mbps	25...155... 622 Mbps (2,4 Gbps)
Disponibilità dei prodotti	Per ora prodotti pre-standard, prodotti standardizzati solo alla fine del 1998	Sono disponibili prodotti standardizzati

Tabella 4. Caratteristiche di Gigabit Ethernet e ATM.

lati considerandola come obiettivo primario dell'ampliamento dello standard Ethernet; l'ATM la assicura attraverso gli standard LANE e MPOA.

L'espansione di una rete (aumento delle prestazioni o delle dimensioni) implica che siano disponibili anche i prodotti necessari. Nel caso dell'ATM i prodotti sono disponibili già oggi; i prodotti per lo standard Gigabit Ethernet saranno disponibili nel corso del 1998.

Le applicazioni esistenti e quelle nuove, nonché il mutamento continuo delle condizioni di traffico, richiedono la *scalabilità delle prestazioni* della rete. Sia ATM (25... 155...162 Mbps) che Gigabit Ethernet (10...100...1000 Mbps) soddisfano questa esigenza.

Il bisogno di *scalabilità qualitativa* dei servizi viene soddisfatto nell'ATM con QoS *garantita*, in Gigabit Ethernet con CoS *di qualità sufficiente* o semplicemente con una *banda molto larga*. L'*integrazione* di diversi servizi come la trasmissione di dati, di sequenze video e dell'audio mette in luce un'ulteriore dimensione della scalabilità. Questa inte-

grazione può ridurre i costi attraverso il consolidamento sul backbone Campus del collegamento WAN e della gestione di questi servizi. ATM supporta questa integrazione, Gigabit Ethernet deve invece delegarla a IP.

Quando in una rete Campus domina il traffico WAN e i costi di accesso sono rilevanti, la compatibilità WAN (accesso

WAN/integrazione backbone Campus) risulta estremamente importante. L'ATM supporta senza problemi l'accesso alla rete WAN; Gigabit Ethernet necessita, in questo campo, di un'ulteriore sviluppo (per es. Packet-over-SONET).

Le principali caratteristiche di ATM e Gigabit Ethernet a confronto

La tabella 4 raccoglie le principali caratteristiche di ATM e di Gigabit Ethernet. È interessante notare i diversi costi previsti per larghezze di banda analoghe. Nell'ATM la larghezza di banda è collegata automaticamente alla garanzia della qualità del servizio. Questa funzionalità richiede del silicio supplementare a livello di implementazione, causando perciò costi aggiuntivi. Essa apre tuttavia la strada ad ulteriori possibilità come QoS e Flow Control.

Gigabit Ethernet supporta la qualità del servizio attraverso l'*assegnazione di priorità* o attraverso CoS e RSVP. CoS si basa sul nuovo protocollo IEEE 802.1Q/p e RSVP supporta diversi livelli di servizi (Service Levels). ATM, al contrario, supporta una QoS *garantita* attraverso un'ampia gamma di servizi.

L'integrazione di voce, dati e sequenze video è ben supportata dall'ATM (Voice Circuit Emulation e Data sullo stesso backbone); Gigabit Ethernet trasmette invece solo dati ad alta velocità. La trasmissione della voce e delle sequenze video attraverso Gigabit Ethernet dipenderà dal successo che incontrerà la trasmissione della voce e delle sequenze video mediante IP.

Da notare anche la diversa raggiungibilità del backbone offerta dalle due tecnologie: ATM, in quanto tecnica orientata

Standard

IEEE 802.1p	Meccanismi per la gestione delle code (CoS) e supporto al multicast. Non concluso prima della fine del 1998.
IEEE 802.1Q	VLAN basate su standard
IEEE 802.3x	Metodo per il controllo del flusso nel Gigabit Ethernet full duplex
IEEE 802.3z	Standard Gigabit Ethernet (1000Base LX/CX/SX)
IEEE 802.ab	Trasmissione Gigabit Ethernet via UTP (1000Base-T)
ATM	Asynchronous Transfer Mode (ITU-T)
LANE	Emulazione LAN (ATM Forum)
MPOA	Multiprotocol over ATM (ATM-Forum)
CIOA	Classical IP over ATM (IETF)

alla connessione, supporta l'istradamento (routing) con PNNI già nell'ambito del «link layer». Gigabit Ethernet, in quanto tecnica orientata al bus, realizza uno *Spanning Tree* e si affida al *Bridging* e ai *Broadcast Domains*.

Vi è una notevole sovrapposizione per quanto riguarda i campi di applicazione dell'ATM e di Gigabit Ethernet; entrambe le tecnologie possono essere utilizzate nelle reti backbone, nei server e nelle applicazioni future (Riser Applications) sulla base di concezioni analoghe (EtherChannel, Multiple OC-12). I servizi WAN, invece, sono attualmente supportati solo dall'ATM.

Fin dal 1997 sono disponibili sul mercato prodotti ATM di diverse marche; i prodotti Gigabit Ethernet lo saranno solo nel corso di quest'anno. Per il momento Gigabit Ethernet è sul mercato solo come pre-standard proprietario. In un primo tempo la soluzione Gigabit Ethernet potrà essere acquistata sotto forma di uplink per gli switch LAN e come adattatore Gigabit per i server. Più avanti saranno sicuramente offerti anche switch e router Gigabit Ethernet.

Che cosa fa Swisscom CT?

La LAN Campus di CT è oggi costituita da dieci segmenti Base-T, che si trovano in parte in luoghi diversi, collegati fra di loro tramite un backbone FDDI. Il progetto «ATM-Testbed» ha permesso di maturare le prime esperienze per la futura rete di ricerca CT. CT dovrà senz'altro effettuare anche degli studi sull'impiego di Gigabit Ethernet nella sua rete Campus. Tuttavia, poiché per Swisscom l'accesso alla rete WAN è di importanza decisiva, la priorità viene oggi data all'ATM. Se e quando Gigabit Ethernet avrà un ruolo di primo piano presso CT, dipenderà anche dallo sviluppo degli standard, dalla tecnica, dai prodotti e dai relativi prezzi. Poiché CT è un po' la vetrina tecnologica di Swisscom, è senza dubbio molto importante il fatto che essa disponga di un'infrastruttura LAN orientata al futuro.

Considerazioni conclusive

Poiché i campi di applicazione delle due tecnologie si sovrappongono, Gigabit Ethernet e ATM sono spesso considerate tecnologie concorrenti. Se adeguatamente combinate, esse possono però essere sfruttate per realizzare reti aziendali molto efficienti. Quale tecnologia sarà utilizzata in futuro e dove, dipenderà

dalle reti esistenti, dalle applicazioni previste e dall'ulteriore sviluppo tecnico.

Da un lato l'ATM garantisce la qualità del servizio (QoS), è estremamente adatta all'integrazione di voce, audio e video e consente un accesso senza soluzioni di continuità alle reti WAN. Inoltre sono già oggi disponibili molti prodotti ATM.

D'altro canto Gigabit Ethernet offrirà elevate larghezze di banda a basso prezzo e consentirà di incrementare con poca spesa le prestazioni delle attuali installazioni Ethernet. Purtroppo l'impiego produttivo di Gigabit Ethernet non sarà possibile prima della fine del 1998.

Entrambe le tecnologie hanno le loro caratteristiche e i loro vantaggi. Tuttavia sembra che con l'introduzione di LANE e MPOA da un lato e delle cosiddette funzionalità ATM (come RSVP e CoS) dall'altro i due mondi si stiano paradossalmente avvicinando.

9.4

Bibliografia

- [1] Ginsburg, D., *ATM: Solutions for Enterprise Internetworking*, Addison-Wesley, 1996.
- [2] Cisco Systems, *Gigabit Networking: Gigabit Ethernet Solutions*, Whitepaper, 1997.
- [3] Gigabit Ethernet Alliance, *Gigabit Ethernet: Accelerating the Standard for Speed*, Whitepaper, 1997.
- [4] Cisco Systems, *Introduction to Gigabit Ethernet*, Technology Brief, 1997.
- [5] Chatterjee, S., *Requirements For Success In Gigabit Networking*, Comm. of the ACM, July 1997, Vol. 40, N0.7.

Summary

ATM versus Gigabit Ethernet

ATM and Gigabit Ethernet are two representatives of the emerging gigabit networking technology. They are partly competing and partly complementary technologies.

Today, ATM is a robust technology for scaling campus networks, and a large number of products are available. ATM technology provides advantages for campus intranets like guaranteed QoS, Integration of data, video and voice traffic (such as voice circuit emulation and data on the same backbone), WAN access/campus backbone integration to reduce operational cost, and highest bandwidth available today on a single network interface (622 Mbps).

Gigabit Ethernet is in development with available production networks in late 1998. Estimated advantages offered by Gigabit Ethernet will include low-cost bandwidth, CoS based on the RSVP and the emerging IEEE 802.1Q/p standard which provide differentiated service levels, and leverage of installed base Ethernet, Fast Ethernet and LAN protocols.

Both technologies with their own strengths and weakness optimally combined may result in very efficient gigabit enterprise networks.



Hans Peter Gisiger ha conseguito presso il Politecnico federale di Zurigo il diploma di ingegnere elettrotecnico (1982) e quello di ingegnere informatico (1986). In seguito ha lavorato per diversi anni come assistente/collaboratore scientifico e primo assistente all'Istituto di informatica tecnica e di reti di comunicazione (TIK) del Politecnico federale di Zurigo; presso il Dipartimento di informatica dello stesso Politecnico ha inoltre conseguito, nel 1992, il titolo di dottore in scienze tecniche. Dal 1995 Hans Peter Gisiger lavora come capoprogetto per il settore Corporate Technology (prima Ricerca e sviluppo) di Swisscom, dove si occupa di tecnologie orientate agli oggetti e di nuove tecnologie per le reti LAN.