

I servizi Metro Ethernet

Attualmente i servizi Metro Ethernet stanno guadagnando una fetta di mercato sempre più considerevole, grazie ai loro attraenti *benefits* quali la facilità di utilizzo, economicità e scalabilità. La facilità di utilizzo è dovuto al fatto che i servizi Ethernet sono forniti per mezzo delle interfacce Ethernet, le quali ormai hanno raggiunto un'ampia diffusione a livello mondiale. Per ciò che riguarda l'economicità, una riduzione del Capex e dell'Opex si può ottenere tenendo conto dell'ampia diffusione e del basso costo delle interfacce Ethernet negli apparati di rete e della possibilità di incrementare la banda quando necessario pagando così solo ciò di cui si ha bisogno. Per la flessibilità, c'è da dire che in tal modo è possibile ottenere servizi che in altre maniere sarebbe complesso, se non addirittura impossibile, avere.

Servizi Ethernet: una breve definizione

Tutti i servizi Ethernet hanno degli attributi comuni ma tuttavia vi sono delle differenze.

Un modello di riferimento per i servizi Ethernet è mostrato nella seguente figura .

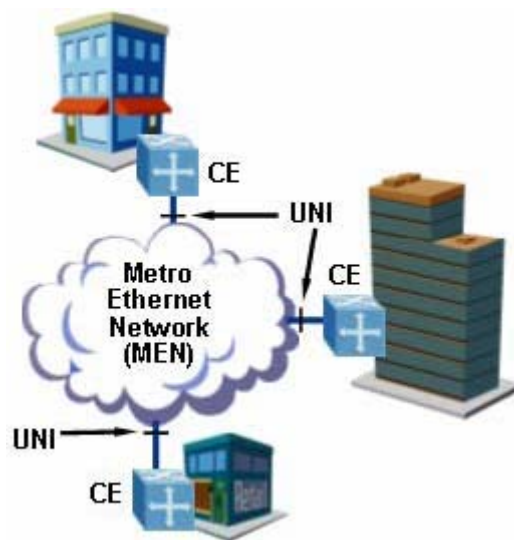


Figura 1 Modello di servizi Ethernet

Il generico servizio è fornito per mezzo della *Metro Ethernet Network (MEN)*. I *Customer Equipment (CE)* sono connessi a tale rete tramite le *User Network Interface (UNI)*, utilizzando una interfaccia Ethernet standard a 10/100 Mbps o a 1/10 Gbps.

E' importante sottolineare che il servizio può essere trasportato per mezzo di diverse tecnologie, sia già esistenti e ampiamente utilizzate, ad esempio MPLS, sia in fase di sviluppo, come il PBT (Provider Backbone Transport) e il T-MPLS; dal punto di vista dell'utente la connessione risulta essere Ethernet.

Ethernet Virtual Connection

La base di ogni servizio Ethernet è l'*Ethernet Virtual Connection (EVC)*, definito dal Metro Ethernet Forum (MEF) come "*an association of two o more UNI*", dove la UNI è una interfaccia Ethernet standard e rappresenta il punto di demarcazione tra il CE e la MEN.

Un EVC esegue principalmente due funzioni:

- Connette due o più siti permettendo il trasferimento di trame Ethernet da un sito all'altro;
- Previene il trasferimento di dati Ethernet tra siti che non sono parte dello stesso EVC. Ciò permette di ottenere una privacy e una sicurezza dei dati simili a quelle che si hanno con le tecniche Frame Relay e ATM.

Due sono le regole base che governano il trasferimento di trame Ethernet tramite un EVC. La prima è che un frame non può mai essere spedito indietro alla UNI che lo ha inviato, mentre la seconda prevede che la trama Ethernet non venga modificata in alcun modo, in contrasto con quanto avviene in generale in una rete, ove l'header viene rimosso.

Ethernet Service Types

Il MEF ha definito due tipi di EVC:

- Point-to-point:
- Multipoint-to-multipoint

Su questi due tipi di EVC possono definirsi due tipologie di servizi Etehrnet.

Il primo, detto *Ethernet Line Service (E-Line Service)*, è basato su EVC Point-to-point tra due UNI.

Nella sua forma più semplice un servizio di tale tipo può fornire una banda simmetrica in entrambe le direzioni, in modalità best-effort, e può arrivare ad offrire, nelle sue forme più sofisticate, connessioni con prestazioni assicurate in termini di *jitter*, *delay* e *packet loss*.

In generale, un E-Line Service può essere utilizzato al fine di ottenere un servizio analogo a quello che si può avere con la tecnica Frame Relay o con le linee private dedicate, sfruttando, d'altra parte, i vantaggi di Ethernet in termini di banda e costi.

Il secondo tipo di servizio è detto *Ethernet LAN Service* e fornisce una connettività multipunto, connettendo almeno 2 UNI, come si può vedere nella seguente figura.

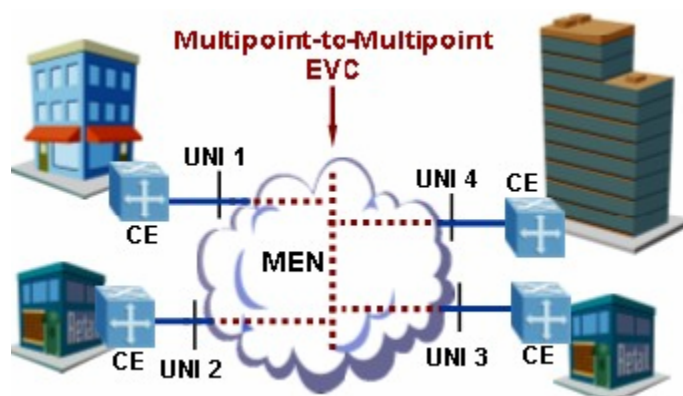


Figura 2 E-LAN Service

I dati spediti da una UNI possono essere ricevuti da una o più UNI e ogni sito risulta connesso ad un unico EVC Multipoint. Appena nuovi siti sono aggiunti, essi vengono connessi allo stesso EVC e ciò si riflette ovviamente in un più semplice dimensionamento e una più veloce attivazione del servizio.

E' importante notare che, nonostante un servizio E-LAN tra due sole UNI possa sembrare simile ad un E-Line Service, tra questi esistono delle profonde e sostanziali differenze. Considerando infatti un servizio E-Line, quando un nuovo sito ha bisogno di connettersi ad un altro, tra i due è necessario creare un nuovo EVC point-to-point.

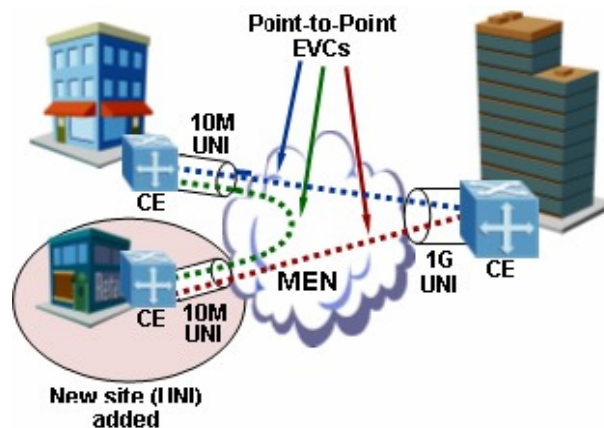


Figura 3 Aggiunta di un sito in un servizio E-Line

Al contrario, con un servizio di tipo E-LAN è necessario aggiungere solo una UNI senza bisogno di creare un nuovo EVC, in quanto il nuovo sito non fa altro che connettersi all'esistente EVC Multipoint.

In definitiva, un servizio E-LAN può essere utilizzato per la connessione di un largo numero di siti, con una complessità che risulta essere minore di quella che si può riscontrare con le tecniche ATM e Frame Relay. Questo tipo di servizio può essere utilizzato al fine di implementare VPN Multipoint e VPLS (di cui si è già parlato nel precedente Quaderno di Telema).

I servizi "business"

Dal punto di vista delle enterprise, la disponibilità di una elevata banda è sempre più importante. Migrando dai servizi business esistenti, basati su ATM, Frame Relay o linee affittate, verso Carrier Ethernet, i clienti si aspettano maggiore banda ma un più basso costo-per-bit. D'altra parte, facilità, velocità e flessibilità per quanto riguarda l'approvvigionamento e i cambiamenti di banda, e SLA più rigidi giocano un ruolo fondamentale per i carrier al fine di recuperare i mancati ricavi per bit. Allora per ottenere vantaggi dalle potenzialità di Ethernet, è necessario creare nuovi servizi. Grazie alla versatilità di tale tecnologia, si possono creare LAN (E-LAN) e linee (E-LINES), sia condivise

che private. Con un'unica piattaforma, i carrier possono supportare quindi le (già esistenti) linee private e allo stesso tempo creare nuovi servizi VPN.

In applicazioni punto-punto, Ethernet può fornire servizi DSL per clientela SOHO, con la potenziale convergenza del traffico voce, dati e video su una stessa linea.

Le enterprise possono utilizzare Ethernet per estendere la propria LAN in modo trasparente e privato, mantenendo una consistente qualità di servizio tra i link e permettendo a tutti i siti, sia quelli vicini sia quelli dislocati a chilometri di distanza, di far parte della stessa rete aziendale.

Qualora si vogliano interconnettere diverse filiali di un'azienda, le VPN risultano essere soluzioni redditizie.

Un aspetto chiave di Carrier Ethernet è la possibilità di fornire alle enterprise servizi di VPN che supportano traffico di applicazioni IP. Con questo servizio, medie e grandi imprese ottengono le stesse prestazioni, in termini di banda, sicurezza e SLA, ottenibili precedentemente con linee private, con il vantaggio di utilizzare un mezzo condiviso.

Utilizzando Carrier Ethernet per le VPN, banda e SLA possono essere modificati in tempo reale come con altre tecnologie ma ad un costo significativamente più basso per i carrier, un fatto questo che si riflette sul costo dell'utente finale.

Inoltre nel mondo delle aziende si sta facendo largo l'utilizzo delle videoconferenze per comunicare con clienti, fornitori o sedi distaccate della azienda stessa. Tutto ciò viene favorito dalla disponibilità di software e apparati abilitati al supporto di tale servizio.

I servizi residenziali

Uno dei principali aspetti che sta portando le reti di telecomunicazioni verso una infrastruttura interamente basata su IP è la crescente domanda di servizi Triple Play, che rendono possibile l'offerta di servizi voce, video e Internet tramite l'esistente rete in rame.

In alcuni mercati, l'offerta di servizi Triple Play sta diventando un "must" per non perdere competitività, in quanto un numero sempre maggiore di Service Providers si sta dirigendo verso questa direzione.

Tra i servizi Triple Play, si possono citare senza dubbio: VoIP, Video (Broadcast TV e Video on Demand) e anche High Speed Internet (HSI).

I servizi High Speed Internet richiedono un'elevata quantità di banda senza requisiti stringenti per ciò che riguarda il *delay*, il *jitter* e il *packet loss*.

Un normale accesso a Internet fornisce, in genere, all'utente una banda fissa e dei rigidi SLA. Con Carrier Ethernet, quando gli utenti hanno necessità di un incremento di banda oppure hanno bisogno di una diversa qualità di servizio (ad esempio per videoconferenze), i carrier possono soddisfare tali richieste in tempo reale, con tempi che sono dell'ordine dei secondi.

Per quanto riguarda i servizi VoIP una soluzione basata su Carrier Ethernet soddisfa le più esigenti applicazioni "Next Generation", in particolare *IP telephony*, offrendo affidabilità, sicurezza, e una QoS end-to-end tipica delle attuali reti a circuito.

Con la sua caratteristica di essere *carrier class*, tale sistema assicura anche il massimo tempo di corretto funzionamento: nell'eventualità che si verifichi un guasto, sia su link che su nodo, il traffico telefonico IP è protetto e commutato su link attivi, assicurando che nessuna chiamata venga persa. L'utilizzo del VLAN Tagging (che consiste nell'inserimento di 4 Bytes nella tradizionale trama Ethernet: i primi 2 Bytes identificano i frame come "tagged frame", mentre dei restanti 2 bytes, gli ultimi 12 bits identificano la particolare VLAN) rende possibile la creazione di "Voice" VLAN nella rete, che permettono di gestire la priorità (e quindi la QoS) e la sicurezza basandosi sulla separazione di tale traffico da quello transitante su alter VLAN.

Le applicazioni real-time di tipo video, in particolare quelle High Definition Television (HDTV) hanno dei requisiti molto stringenti per quanto riguarda il jitter e il delay e inoltre richiedono un'alta disponibilità di banda.

Poiché il numero di utenti che fanno uso della banda larga è in continuo aumento, la prossima sfida per i *carrier* è trasportare una gamma di servizi a valore aggiunto al fine di ottenere una crescita sostenibile dei ricavi a lungo termine in una infrastruttura a banda larga. Fattori come il *multicasting television* e la differenza chiave tra *Near Video On Demand* (che è di tipo multicast e in tale modalità, l'utente ha a disposizione un numero ampio di canali che trasmettono a intervalli regolari, in qualsiasi orario del giorno, sempre lo stesso programma) e *True Video On Demand* (che è di tipo unicast ed è la tradizionale tecnica di VoD, in cui il particolare programma ha inizio solo dopo la

richiesta dell'utente), mitigata dall'evoluzione delle tecniche di compressione, rendono critica la pianificazione della banda e delle infrastrutture.

Nel futuro, ci si aspetta che l'evoluzione dell'utilizzo dei servizi e delle tecnologie di accesso daranno slancio alla migrazione verso Carrier Ethernet. La richiesta di soluzioni video *carrier-class* andranno ad influire soprattutto la banda, la QoS e richiederanno di supportare il multicast. Una infrastruttura basata su una soluzione Ethernet è il migliore approccio per soddisfare tali requisiti.

Luca Rea, Alessandro Valenti, FUB