




Offerta Commerciale Fast Company

Offerta Commerciale

Fast Company

Direzione Commerciale Large Account

	<p data-bbox="829 205 1373 239">Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr data-bbox="824 289 1380 294"/>
---	--

1 L'offerta Fast Company

Fast Company è l'offerta di rete privata virtuale (VPN) di livello 3 in tecnologia MPLS rivolta ad aziende multisede sparse su tutto il territorio nazionale. Nel seguito vengono descritte le caratteristiche di MPLS in generale e dell'offerta Fastweb in particolare.

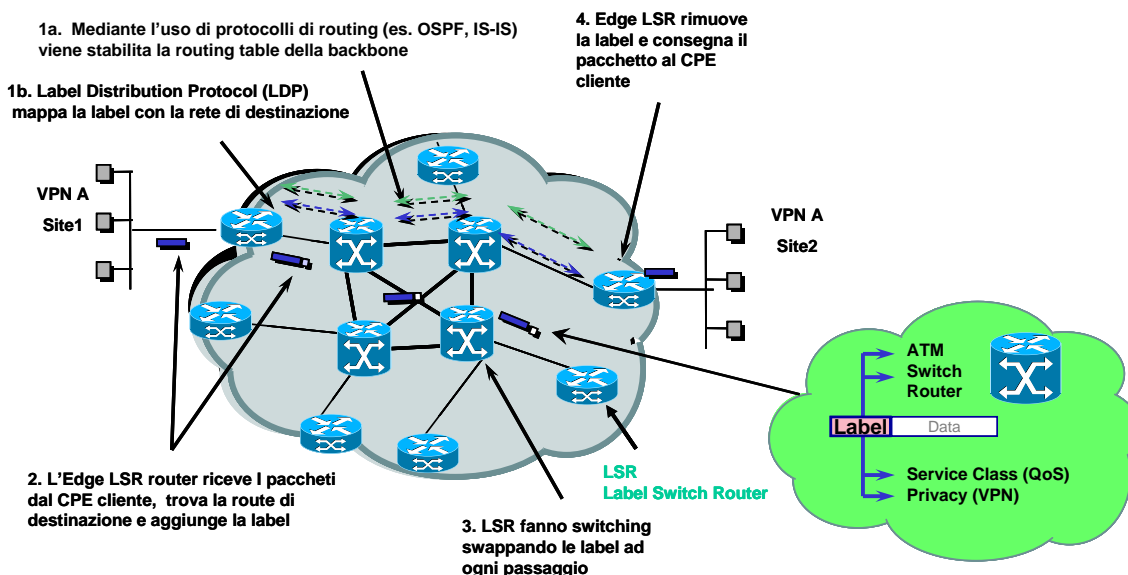
1.1 La tecnologia MPLS

MPLS è il protocollo standardizzato dall'IETF (Internet Engineering Task Force) a partire dal 1997 per la realizzazione di reti dati private virtuali capaci di supportare i nuovi servizi IP in rapida e crescente evoluzione. Al contrario delle tecnologie per VPN IP precedenti, infatti, MPLS garantisce scalabilità, gestibilità, sicurezza.

L'idea alla base dell'architettura MPLS è quella di classificare i flussi di pacchetti in ingresso alla rete riassumendo tutte le informazioni necessarie in una etichetta di lunghezza fissa, detta **Label**. I router del backbone, che devono analizzare e instradare una enorme quantità di pacchetti, possono quindi limitarsi ad elaborare la Label, con un algoritmo semplice e veloce rispetto all'analisi dell'intera intestazione IP e alla scansione delle tabelle di routing. Ogni router di una rete MPLS, anche chiamato LSR (Label Switch Router), ha una tabella che associa le Label dei pacchetti in ingresso alla interfaccia di uscita e ad una nuova Label. Ogni label ha quindi un significato locale ai router che condividono il link sul quale è usata. Per aumentare l'efficienza dell'operazione, nella maggior parte delle implementazioni l'analisi della Label è effettuata a livello di interfaccia senza nemmeno interessare la CPU del router.

La routing table del backbone MPLS è creata mediante un normale protocollo di routing IP (BGP, OSPF), mentre l'associazione coerente delle Label ai flussi di pacchetti su tutti i router del backbone è eseguita mediante un protocollo di distribuzione delle Label detto LDP - Label Distribution Protocol; in queste operazioni MPLS tiene conto non solo dell'indirizzo IP destinazione, come avviene con il normale routing IP, ma anche di altre informazioni quali l'indirizzo IP sorgente, i campi TOS nell'intestazione IP; è importante sottolineare che la complessità computazionale di questa operazione si riflette con un impatto modesto solo sui router di confine della rete (detti edge LSR – Label Switch Router), senza interessare lo switching dei singoli pacchetti nel backbone.


La seguente figura riassume l'architettura logica di una rete MPLS e il processo di creazione e distribuzione delle Label.



Il principale vantaggio di una VPN MPLS rispetto a tecnologie di livello 2 o di VPN tradizionale è la possibilità di configurare reti di tipo Any-To-Any in modo semplice e senza impatti sui CPE. Dal punto di vista logico la rete MPLS dell'operatore è infatti vista dai CPE come se fosse un unico router. Questo permette fra l'altro di adottare su ogni VPN un piano di indirizzamento privato del tutto indipendente da quello delle altre VPN o del backbone. Al contrario, tecnologie di livello 1 o 2 o di tunnelling tradizionali richiedono normalmente l'esplicita configurazione delle singole relazioni punto punto fra ogni coppia di CPE con complessità che cresce esponenzialmente all'aumentare del numero di sedi da collegare in VPN.

Un ulteriore aspetto dell'MPLS è la sicurezza, pari a quella di una rete ATM o FR. La sicurezza nell'MPLS è il risultato di tre componenti:

- **Segretezza:** intercettando un pacchetto IP all'interno del backbone non è possibile ricostruirne la sorgente o la destinazione; infatti le informazioni per l'instradamento del pacchetto sono incluse nella Label che però non contiene l'informazione per l'instradamento end-to-end del pacchetto, ma ha solo un significato locale. L'intestazione IP contenuta all'interno del pacchetto, invece, contiene solo gli indirizzi privati della rete del Cliente, che non hanno alcun significato a livello di indirizzamento globale. Per una maggiore sicurezza dei dati

	<p style="text-align: center;">Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	--

è inoltre possibile implementare cifratura con IPSEC, o con altri protocolli, dei pacchetti inviati sul backbone

- **Integrità dei dati:** per lo stesso motivo per cui non è possibile ricavare informazioni utili dai pacchetti MPLS nel backbone, non è nemmeno possibile introdurre pacchetti estranei nei flussi dati dei Clienti
- **Controllo degli accessi:** le modalità di configurazione della rete MPLS garantiscono la completa separazione delle diverse VPN configurate sul backbone pubblico. Da ogni VPN è quindi possibile accedere solo agli altri apparati appartenenti alla medesima VPN, ma non al backbone o ad altre VPN. Anche eventuali configurazioni errate o fraudolente degli apparati di un Cliente non possono portare interferenze con gli apparati del backbone o di altri Clienti.

Per tutto quanto sopra MPLS si sta dimostrando il protocollo di elezione per la realizzazione delle reti dati. Ciò appare evidente confrontando le caratteristiche delle diverse tecnologie alternative oggi disponibili per la creazione di VPN elencate nel seguito.

Soluzioni di livello 1

La connettività è di tipo fisico sede-sede tramite l'uso di circuiti dedicati. Questa soluzione presenta le seguenti caratteristiche:

- Costi elevati per collegamenti a bassa velocità
- Architetture difficilmente scalabili e complesse da gestire
- Architettura sicura

Soluzioni di livello 2


La connettività fra le sedi del Cliente avviene per mezzo di Circuiti Virtuali (ATM, FR). Soluzioni di questo tipo presentano le seguenti caratteristiche:

- Gestione del routing a carico del Cliente, per cui la rete di trasporto ne risulta trasparente
- Architetture difficilmente scalabili e complesse da gestire
- Architettura con un buon grado di sicurezza

Soluzioni di livello 3

La connettività fra le sedi del Cliente è realizzata per mezzo di Tunnel IP. Le caratteristiche di queste soluzioni sono:

- Gestione del routing a carico dell'operatore di TLC, per cui la rete di trasporto non è trasparente rispetto alle politiche di routing adottate dal Cliente.

	<p style="text-align: center;">Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	--

- Architetture difficilmente scalabili e complesse da gestire
- Architettura con un basso livello di sicurezza

Soluzioni VPN MPLS

La connettività fra le sedi del Cliente è realizzata tramite il tagging dei pacchetti. Soluzioni di questo tipo presentano le seguenti caratteristiche:

- Connettività di tipo any to any
- Soluzione facilmente scalabile
- Semplicità di gestione
- Architettura sicura, paragonabile alle soluzioni di livello 2.

1.2 Caratteristiche dell'offerta Fast Company


Fast Company è un servizio di VPN realizzato a livello di rete, attraverso la tecnologia MPLS descritta al paragrafo 1.1; grazie a questa tecnologia Fast Company offre livelli di sicurezza paragonabili alle tradizionali linee dedicate senza rendere necessario l'utilizzo di apparati o appliance di cifratura dei dati, disponibili comunque a progetto nel caso in cui il Cliente volesse creare un ulteriore strato di protezione.

L'offerta Fast Company prevede l'accesso al backbone Fastweb attraverso una infrastruttura dedicata e separata dalla rete residenziale Fastweb al fine di garantire SLA e prestazioni adeguate ad una Clientela business. Le tecnologie di accesso previste vanno dall'ADSL a 1 Mbps fino alla fibra a 1 Gbps con tagli di banda intermedi su rame e fibra per soddisfare qualunque esigenza di connettività. **L'offerta è disponibile, con tecnologie diverse, su tutto il territorio nazionale.**

Le tecnologie utilizzate per gli apparati di backbone e presso la sede del Cliente vengono selezionate e continuamente aggiornate da Fastweb fra le soluzioni allo stato dell'arte disponibili dai principali costruttori; prima di rendere disponibile ai propri Clienti una nuova tecnologia Fastweb la sottopone ad un processo completo di certificazione nei propri laboratori.

La soluzione di VPN IP MPLS Fast Company garantisce i seguenti vantaggi:

Scalabilità: la rete è nativamente any-to-any e non richiede una configurazione esplicita degli instradamenti da una sede verso tutte le altre. L'aggiunta di una nuova sede non ha quindi impatti sulle configurazioni delle altre e il protocollo LDP MPLS garantisce un rapido ed automatico aggiornamento della configurazione.

	<p style="text-align: center;">Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	--

Costi di gestione ridotti per il Cliente: Il confine fra il dominio di gestione dell'operatore e quello del Cliente è netto e ben definito e consente a quest'ultimo di gestire in modo semplice ed autonomo la propria rete. L'intera VPN multisede ha di fatto la stessa complessità di una rete monosede.

Sicurezza: i percorsi per la comunicazione tra ogni coppia di sedi configurate all'interno della VPN sono protetti e la rete non è attaccabile con tecniche intrusive in quanto non direttamente accessibile dai dispositivi dei Clienti connessi alla Backbone IP.

Prestazioni: le soluzioni tecnologiche adottate per l'accesso e per il trasporto dei dati, garantiscono prestazioni di massimo livello

Trasparenza: il piano di indirizzamento IP già adottato sulla rete del Cliente non viene alterato; l'interfacciamento delle sedi del Cliente al Backbone IP Fastweb non richiede in particolare l'implementazione di funzionalità per la mappatura degli indirizzi (es. NAT)

Quality Of Service (QOS): possibilità di riservare banda a flussi di traffico "pregiati" e di proteggerli da fenomeni di congestione di rete legati, ad esempio, a picchi nell'accesso a internet

Il listino del servizio Fast Company prevede una attivazione e un canone per sede dipendente esclusivamente dalla banda e dalla tipologia di connettività richiesta (fibra, SHDSL, ADSL, ecc...). Il prezzo è quindi FLAT*, ovvero indipendente dal traffico, ad eccezione delle aree non raggiunte dal backbone Fastweb, per cui è prevista anche una componente di prezzo per il traffico eccedente una soglia già inclusa nel canone mensile.


Il costo della soluzione è quindi dipendente da:

- numero e tipologia delle sedi
- apparati (in acquisto o comodato d'uso)
- Moduli opzionali attivati

1.2.1 Fornitura CPE

Gli apparati possono essere acquistati dal cliente in soluzione unica o forniti da Fastweb in comodato d'uso.

*Per alcune tecnologie di accesso viene stabilita una soglia di consumo massimo oltre la quale scatta la ricontrattualizzazione della tariffa.

	<p style="text-align: center;">Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	--

In entrambi i casi la gestione del CPE è esclusiva competenza di Fastweb, ed è inclusa nel canone del servizio l'Assistenza Base attraverso l'NMC (Network Management Center) di Fastweb come descritto nel seguente paragrafo.

1.2.2 Gestione del servizio

L'offerta Fast Company include un servizio di Assistenza denominata "Top" che svolge le funzioni di:


- unico punto di contatto per segnalazioni di disservizio
- diagnosi del disservizio
- risoluzione del guasto

Le caratteristiche del servizio di Assistenza Top sono:

- disponibilità 24 ore su 24, sette giorni su sette
- tempo di risposta di 2 ore (9.00 - 18.00)
- tempi di intervento e ripristino dipendenti dalla copertura geografica e dalla tecnologia di accesso secondo SLA definiti nel documento di procedura gestione guasti per assistenza TOP allegato

Per reti con stringenti requisiti di disponibilità e con necessità assoluta di continuità di servizio è disponibile come opzione un servizio di gestione avanzata, detto TOP Class, con le seguenti caratteristiche:

- Accesso diretto al centro di competenza specialistica CMC (Customer Management Center) con persone dedicate
- disponibilità 24 ore su 24, sette giorni su sette
- tempo di risposta 1 ora
- tempi di intervento e ripristino molto ristretti e dipendenti dalla copertura geografica e dalla tecnologia di accesso secondo SLA definiti nel documento di procedura gestione guasti per assistenza TOP allegato
- Possibilità di soluzioni con SLA e procedure ritagliate sulle specifiche esigenze del Cliente (ad es. presidi con persone dedicate presso il Cliente)

	<p data-bbox="829 205 1373 237">Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr data-bbox="824 289 1378 294"/>
---	--

2 Fast Company: moduli opzionali e servizi aggiuntivi

All'offerta base costituita dalla VPN MPLS possono essere aggiunti i seguenti moduli e servizi aggiuntivi attivabili su richiesta:

- Fonia
- Link di Backup
- QOS
- Internet
- Videocomunicazione e Videoconferenza
- B2E
- Housing
- Security

Ogni modulo è a sua volta personalizzabile con una serie di servizi opzionali che ne espandono o integrano le funzionalità.

	<p>Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	---

2.1 QOS

I meccanismi di QOS permettono di proteggere il traffico pregiato anche in condizioni di congestione della rete.

Fast Company prevede la possibilità di suddividere il traffico fino a un massimo di 3 differenti classi di priorità:

- **Traffico priorità 3 (best effort):** questo traffico viene trattato senza priorità e accodato ad ogni altro traffico a priorità maggiore.
- **Traffico priorità 2:** questo traffico viene gestito con priorità maggiore rispetto al traffico Best Effort e può essere ad esempio usato per il trasporto dei dati generati da applicazioni critiche per i processi aziendali
- **Traffico priorità 1:** questo traffico viene gestito con la massima priorità e può essere ad esempio usato per applicazioni sensibili a perdita di pacchetti e ritardi di rete

Le tre classi di traffico sopra elencate sono combinate nell'offerta commerciale nei due profili seguenti:

- **Profilo Platinum:** prevede l'abilitazione sulla rete del Cliente delle priorità di traffico 2 e 3
- **Profilo Diamond:** prevede l'abilitazione sulla rete del Cliente delle priorità di traffico 1, 2 e 3


Il servizio QOS prevede sempre una fase di progetto per l'analisi delle specifiche dei diversi flussi di traffico per cui il Cliente desidera abilitare la QOS.

2.2 Internet

Il modulo opzionale Internet permette di collegare la propria VPN MPLS Fast Company a Internet mediante un accesso in modalità NAT su un CPE dedicato posto nella sede principale. Questo unico punto di accesso ad Internet può essere condiviso da tutte le sedi connesse in VPN, con il vantaggio di avere un unico punto di connessione con l'esterno da controllare e proteggere (unico punto di Firewalling).

In aggiunta il modulo internet prevede la possibilità di configurare degli indirizzi IP pubblici, funzionalità di DNS e di mail server secondario. Si rimanda ai documenti descrittivi dell'offerta Internet Fastweb per maggiori dettagli.

Si rimanda ai documenti descrittivi dell'offerta B2E Fastweb per maggiori dettagli.

	<p>Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	--

2.3 Servizi di Server Farm

La Server Farm Fastweb è basata su tecnologie allo stato dell'arte, con l'obiettivo di fornire la massima affidabilità e garantire la massima disponibilità di banda a tutti i servizi che saranno erogati.

I server dei Clienti sono collocati in una struttura appositamente attrezzata contraddistinta da massimi livelli di sicurezza, assistenza a ciclo continuo e con capacità di connessione praticamente illimitata.

Disponibile alla clientela per servizi di Housing e Hosting Dedicato, vi si svolge un controllo dei server 24 ore su 24 e la gestione in outsourcing dei servizi di base atti a monitorare il buon funzionamento del sistema stesso.

Questo genere di servizio, talvolta indicato come "server co-location" permette di ospitare qualunque applicazione fruibile tramite Internet, quale un sito web, un catalogo prodotti, e-trading e portali un'applicazione interattiva, un archivio, etc. garantendo "no system failure" al fine di evitare ogni possibile danno a tali sistemi.

In questo scenario il server è accessibile da parte di tutti gli utenti della rete Internet, ma parimenti sono realizzabili soluzioni intranet tramite VPN (IP Sec o MPLS) dalla massima sicurezza. Presso la server farm Fastweb è naturalmente possibile connettere i server alla propria VPN Fast Company o a Internet con banda virtualmente illimitata.

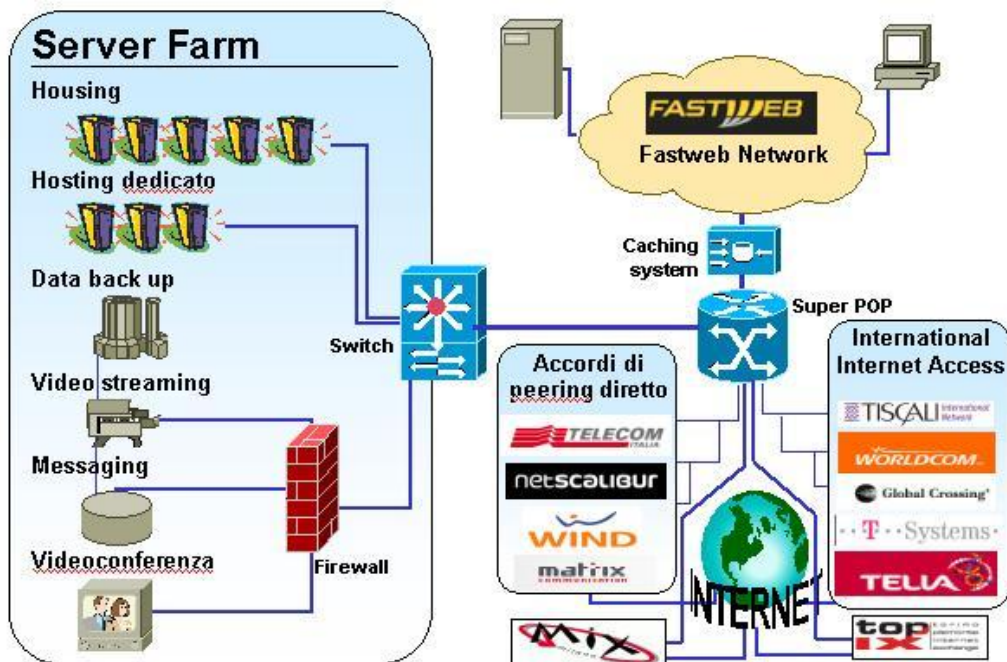
Le applicazioni potranno inoltre utilizzare direttamente i servizi complementari resi disponibili da Fastweb, quali la Sicurezza, l'Audio-Video Streaming, la posta elettronica, lo Storage e il Disaster Recovery.

Alcune caratteristiche sono brevemente elencate:

- Ambiente protetto con accesso garantito al solo personale autorizzato
- Sistema di condizionamento
- Sistema di rilevazione di fumi
- Doppia linea di alimentazione con batterie di backup
- Architettura di switching con connessione dedicata da 100 Mb/s per ciascun cliente
- Sistema di Network Monitoring basato su piattaforma HP Openview
- Monitoraggio dei server garantito con modalità 24 x 7
- Connessione diretta in fibra ottica mediante la rete Broadband Fastweb con il MIX

- Connessione Internazionale tramite linee dedicate in fibra ottica con differenti Carrier.
- Connessione Nazionale e Internazionale tramite accordi di Peering

Schematicamente, l'infrastruttura è la seguente:



	Offerta Commerciale Fast Company <hr/>
---	---

2.4 Security

Fast Security è un servizio di gestione della sicurezza informatica da parte di Fastweb per il cliente. Attraverso l'impiego di un SOC (Security Operation Center) con personale specializzato può monitorare e gestire gli apparati installati in sede del cliente. Fast Security è un servizio di Managed Security che permette al cliente di non dover strutturare il proprio dipartimento IT con risorse specialistiche formate in sicurezza informatica. Fastweb è in grado di offrire:

Approccio consulenziale

- Analisi dei requisiti macro in fase di prevendita.
- Security plan e analisi di dettaglio off-site o in-site
- Installazione e consulenza da parte di un "Security Engineer"

Gestione della sicurezza perimetrale 24x7x365:

- Noc centralizzato per assistenza di primo e secondo livello
- Sla di disponibilità e di change management (cambio policy)

Offerta scalabile, realizzazione dei progetti verticali

- Soluzioni per sedi centrali e branch office
- Soluzioni di B2E/telelavoro
- Soluzioni a progetto per alta affidabilità integrazione con IDS , content filtering , etc

Il CPE può essere fornito in vendita in soluzione unica oppure in comodato d'uso.

	<p>Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	--

3 Fast Company

_____ ha la necessità di rilegare le proprie sedi in una rete VPN fornendo ai PC presenti nelle varie sedi una connessione diretta e sicura con il/i server dove risiede il programma gestionale centralizzato. Le varie sedi messe in rete avranno anche la possibilità di sfruttare un accesso Internet FLAT centralizzato con banda 8Mbps che verrà fornito presso la Vs. sede di Lainate.

Tutti gli accessi alle sedi remote verranno effettuati mediante connessioni FLAT SIMMETRICHE in tecnologia SHDSL o CVP (vedere tabella pagina successiva) La Banda Minima Garantita su tutte le connessioni è pari al 50% del valore nominale di picco specificato. Fastweb installerà e gestirà in tutte le sedi degli apparati CPE Router Cisco serie 1801/2801/2811 già predisposti per una eventuale introduzione del servizio QOS (Quality Of Service) che il cliente potrà eventualmente richiedere in un secondo tempo.

E' prevista inoltre la fornitura di LINEE TELEFONICHE PRI/ISDN che sostituiranno quelle fornite dall' attuale provider/gestore. Fastweb garantisce la Number Portability diretta se l' attuale operatore titolare delle LINEE TELEFONICHE è Telecom Italia. Il processo di Number Portability sarà totalmente gestito da Fastweb che avrà l' onere di cessare i servizi telefonici con l' attuale operatore una volta portata a termine la NP

Nella pagina seguente vengono indicate le tipologie di accesso suddivise per sede ed in seguito uno schema semplificato della soluzione proposta.



4 La rete Fastweb

L'infrastruttura della rete Fastweb raggiunge direttamente più di 200 dei comuni a maggiore potenziale, fra cui i seguenti capoluoghi di provincia:

- | | | | |
|--------------------|-----------|-------------|------------|
| ■ Milano | ■ Arezzo | ■ Grosseto | ■ Rieti |
| ■ Torino | ■ Asti | ■ La Spezia | ■ Salerno |
| ■ Biella | ■ Bergamo | ■ L'aquila | ■ Savona |
| ■ Genova | ■ Bolzano | ■ Livorno | ■ Terni |
| ■ Roma | ■ Brescia | ■ Lucca | ■ Trento |
| ■ Napoli | ■ Caserta | ■ Messina | ■ Treviso |
| ■ Bologna | ■ Catania | ■ Novara | ■ Trieste |
| ■ Bari | ■ Como | ■ Palermo | ■ Varese |
| ■ Venezia - Mestre | ■ Crema | ■ Parma | ■ Vercelli |
| ■ Padova | ■ Cremona | ■ Pavia | ■ Verona |
| ■ Reggio Emilia | ■ Firenze | ■ Pescara | ■ Viterbo |
| ■ Firenze | ■ Foggia | ■ Piacenza | |
| ■ Aosta | ■ Forlì | ■ Pisa | |

L'offerta Fast Company già oggi raggiunge tutto il territorio nazionale integrando la copertura in unbundling fisico con la copertura Wholesale dell'operatore incumbent.

Tuttavia Fastweb continua a investire moltissimo nell'espansione della propria copertura in unbundling e fibra, andando a coprire direttamente per la fine del 2006 circa il 60% del mercato dati potenziale di riferimento, e risultando quindi il secondo operatore fisso nazionale in termini di estensione della propria rete.

La copertura con propria rete permette a Fastweb di differenziarsi rispetto ai competitors (incluso l'incumbent) in termini di servizi offerti e di costi.

	<p>Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	---

Covered Areas 2004 EoP

Covered Areas 2006 EoP (Exp.)

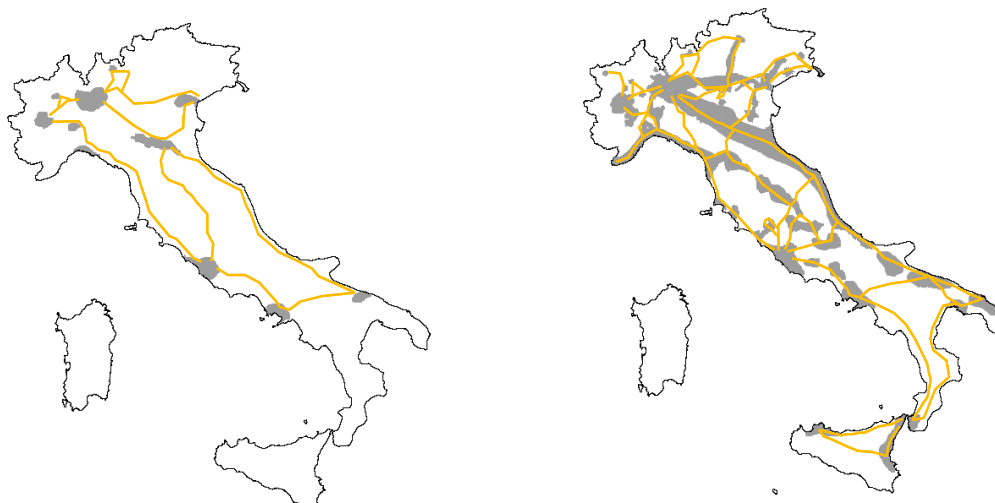


Figura 1 – Copertura geografica Fastweb

4.1 Rete di trasporto

La rete di trasporto Fastweb si basa sulle seguenti tecnologie:


- Una dorsale di trasporto di lunga distanza ad alta velocità in fibra con tecnologia DWDM
- Una rete gerarchica SDH usata per l'erogazione di servizi a corredo della VPN MPLS quali link dedicati, PRI fonia in tecnologia TDM, ecc...
- Un backbone IP ad alta capacità per l'erogazione dei servizi dati, voce, video e internet Fastweb

Nel seguito sono descritte in dettaglio le tecnologie sopra elencate.

4.1.1 Livello DWDM

La dorsale di trasporto lunga distanza è costituita da collegamenti punto-punto in DWDM su ciascuna delle tratte che interconnettono le città del backbone nazionale.

Lo schema logico della rete DWDM è mostrato nella seguente figura.

	<p data-bbox="829 205 1373 239">Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr data-bbox="824 289 1380 294"/>
---	---

4.1.2 Livello SDH

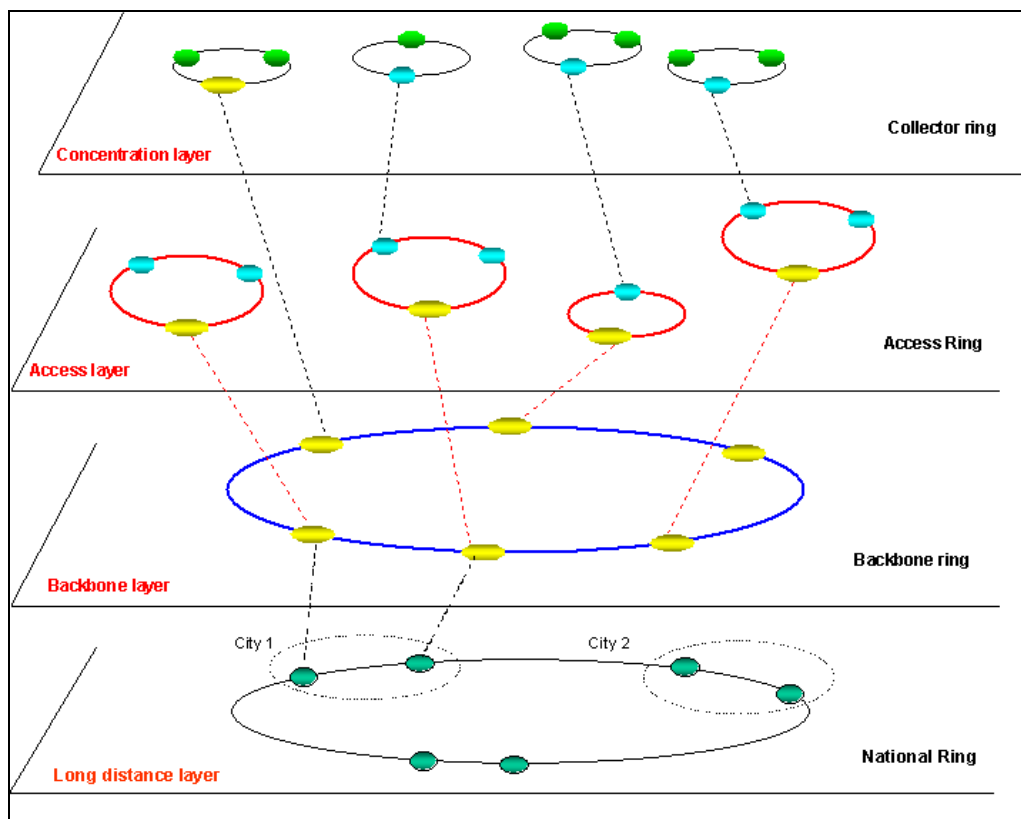
Alcuni dei servizi forniti alla Clientela Top e che possono essere acquistati a corredo della offerta IP MPLS fanno uso di una rete SDH (ad es. la fonia in tecnologia TDM, collegamenti punto-punto dedicati, ecc...).

La rete SDH è basata su un'architettura ad anelli gerarchica a tre livelli, che copre tutta l'area metro e connette i POP Fastweb alle sedi clienti.

I POP sono classificati in 3 categorie:

- **POP primari** → sono i siti principali della rete, dove sono co-locati apparati SDH, IP, di commutazione e tutti i sistemi necessari per il servizio di Web Farm e di Video On Demand;
- **POP secondari** → sono distribuiti su tutta l'area metropolitana e dipendono gerarchicamente da un POP primario;
- **Customer site** → sono le sedi clienti, dove gli apparati di Fastweb vengono installati per raccogliere il traffico del cliente e distribuirlo, tramite la rete Fastweb , ad altre sedi dello stesso o di altri clienti.

Tutti i POP e le sedi cliente sono raggiunti da un'infrastruttura in fibre ottiche, che permette la realizzazione della rete SDH con una architettura gerarchica ad anelli mostrata nella seguente Figura.

**Figura 3 – Gerarchia SDH**

- **Anelli Nazionali** → collegano i POP di lunga distanza delle maggiori città
- **Anelli di backbone** → costituiscono la rete di backbone e collegano i POP primari e di Lunga Distanza;
- **Anelli di accesso** → realizzano le funzioni di grooming e consolidation del traffico e collegano i POP secondari con i Primari o direttamente le sedi cliente;
- **Anelli di raccolta** → sono utilizzati per la raccolta del traffico dall'utente finale ai livelli superiori di rete.

La rete di lunga distanza si sviluppa sulla tecnologia DWDM, che fornisce il livello di trasporto per tutti i livelli superiori.

Le città sono raggiunte da almeno due direzioni, terminando i cavi di lunga distanza in POP differenti. Questa architettura garantisce che ogni città sia sempre raggiungibile in caso di guasto.

La rete SDH in ambito lunga distanza si poggia sull'infrastruttura DWDM: l'architettura utilizzata è ad anello, di gerarchia STM-16 (2,5 Gbps).

In ambito metropolitano, gli anelli di backbone e di accesso hanno gerarchia STM-16, mentre gli anelli di raccolta hanno normalmente bit rate pari a STM-1 o STM-4.

Le figure seguenti mostrano alcuni esempi di interconnessione tra i vari tipi di anello dove ogni anello di raccolta/accesso è connesso in modalità Single-Homing all'anello di accesso o di Backbone di riferimento. Nei POP è prevista la presenza di due ADM per anello, che garantiscono la continuità del traffico anche in caso di guasto di apparato (non sono presenti *Single Point of Failure*).

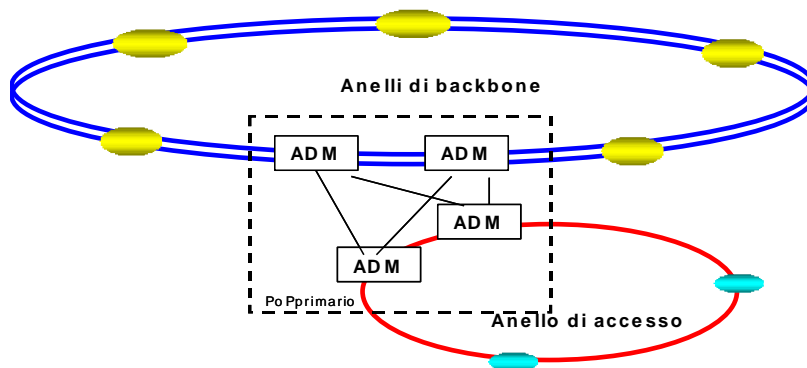


Figura 4 - Esempio di interconnessione tra anelli di backbone e di accesso

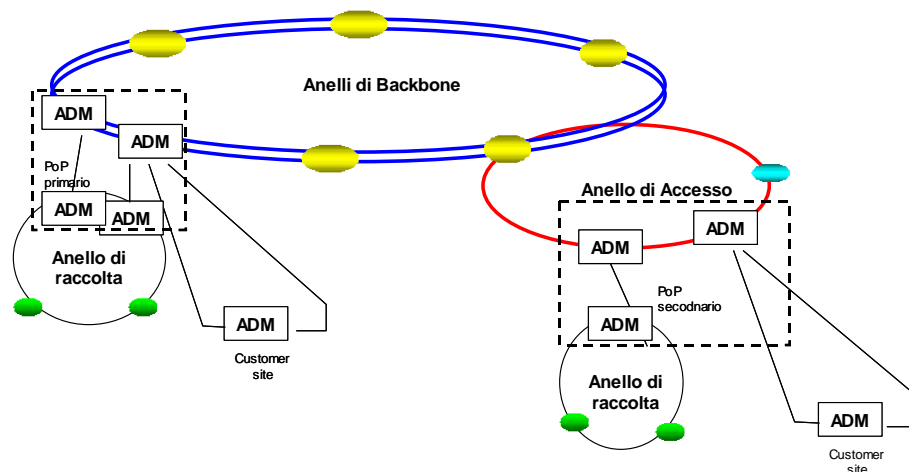


Figura 5 – Esempio di interconnessione tra anelli di raccolta e di accesso/backbone

L'elevato grado di disponibilità e di qualità del Servizio sulla rete SDH è garantito tramite l'implementazione di meccanismi di protezione sia a livello di rete sia a livello di apparato.

Per tutti i circuiti attivi sono implementati meccanismi di protezione ad anello tipici delle reti SDH, che agiscono a livello di path Sub Network Connection Protection (SNCP) o a livello di sezione di moltiplicazione (MS-SPRING).


A livello di apparato viene garantita, conformemente alla disponibilità della tecnologia:

- Protezione di apparato (parti comuni ridondate)
- Protezione di scheda sulle interfacce elettriche (EPS – Equipment Protection Switch)
- Protezione 1+1 (APS - Automatic Protection Switch) quando richiesta sui flussi di alto ordine (155 Mbit/s e superiori) sulle interfacce ottiche

4.1.3 Livello IP

Sulla rete nazionale in fibra ottica è costruito un backbone IP ad elevata capacità ed affidabilità, i cui principi architetturali sono:

- Rete IP mappata su un'architettura IP Over Fibre (Packet over SONET, Gigabit Ethernet over fibre)

	<p style="text-align: center;">Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	--

- Ottimizzazione della topologia per il controllo dei livelli di servizio
- Introduzione di elementi di ridondanza nei punti più critici per garantire la massima continuità di servizio

La rete IP Fastweb, completamente ridondata in termini di connettività di rete e apparati di POP, ha un'architettura gerarchica che prevede la seguente struttura a livelli ():

- Livello di Accesso (Livello 3)
- **Livello di Concentrazione (Livello 2)**, ai cui elementi di commutazione (Router IP) è primariamente demandato il compito di raccogliere e concentrare i flussi di traffico tributari d'utente, effettuandone l'instradamento verso i servizi di commutazione ad alta velocità offerti dal Livello di Core;
- **Livello di Core (Livello 1)**, destinato ad erogare i servizi di dorsale IP ad alta velocità in ambito Metropolitano

Le diverse reti metropolitane sono collegate attraverso la rete di lunga distanza Fastweb.

E' presente una connettività a maglia tra i GigaRouter di Livello 1, basata su tecnologia IP over Fibre (POS STM-16), nonché connettività tra POP di Livello 1 e Livello 2 in dual homing, sempre basata su interfacce POS STM-16, in modo da garantire la massima ridondanza e affidabilità.

Il livello di accesso è quello relativo alle connessioni delle sedi clienti; le modalità di accesso sono differenziate a seconda del tipo di servizio erogato, dei media disponibili e delle esigenze del Cliente.

Per quanto concerne la connettività di rete, la necessità di garantire la massima continuità nell'erogazione dei servizi di comunicazione (rispettandone i parametri globali di qualità in ogni condizione operativa) richiede l'implementazione di topologie di rete in grado di sfruttare al meglio le caratteristiche offerte dai protocolli di instradamento (es. BGP, E-IGRP, OSPF) disponibili in ambiente IP.

Tale requisito si traduce sostanzialmente nell'introduzione di opportune magliature nello schema generale di connettività di rete e nella scelta di architetture ridondate per l'implementazione degli apparati di comunicazione impiegati nei Livelli di Concentrazione e di Core. L'introduzione di elementi di ridondanza nella connettività della Dorsale di rete IP Fastweb si esplica attraverso due diversi interventi sullo schema architetturale di rete:

- **Interconnessione dei Router di Livello 1:** viene realizzato attraverso l'implementazione di una topologia di rete magliata;
- **Interfacciamento tra il Livello di Concentrazione ed il Livello di Core:** viene realizzato attraverso l'impiego di collegamenti ridondati tra i Router di Livello 2 ed i Router di Livello 1 di pertinenza.

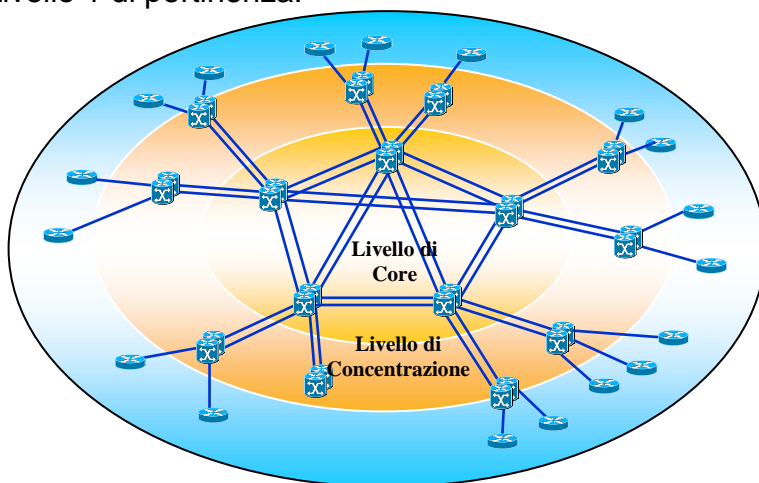
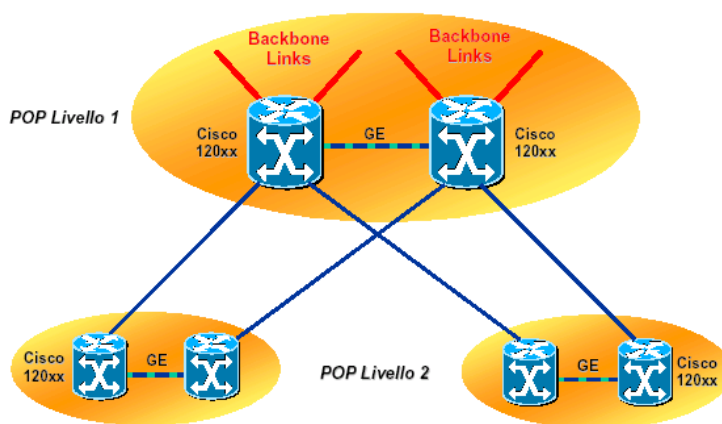


Figura 6 - Dorsale di rete IP

L'adozione di tale schema architetturale (unitamente alla duplicazione degli apparati di comunicazione IP nei Punti di Presenza Fastweb) permette di:

- Minimizzare il ritardo (Round Trip delay) introdotto dalla rete, grazie alla minimizzazione del numero di transiti all'interno della Dorsale di rete;
- Ottimizzare le caratteristiche generali di affidabilità della rete, grazie alla disponibilità di scelte di instradamento multiple.

**Figura 7 - Livelli di POP**

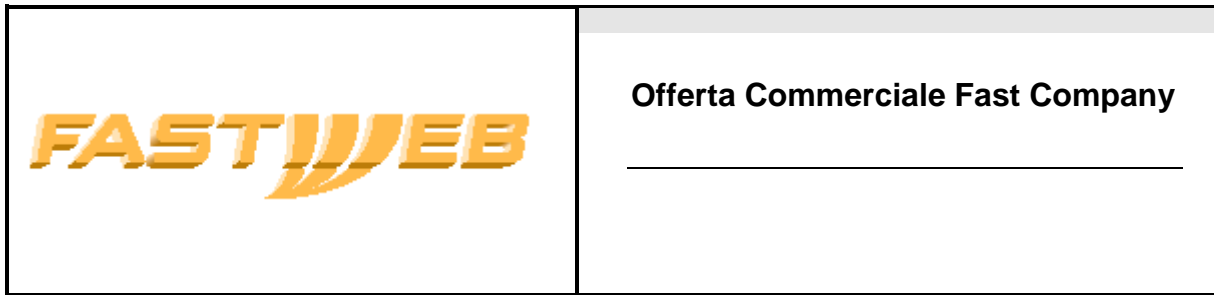
Lo scopo primario della Dorsale di rete di comunicazione IP di Fastweb è fornire ai propri Clienti la possibilità di accedere a servizi di tipo multimediale, impiegando le funzionalità rese disponibili dal protocollo TCP/IP per integrare, su un'unica infrastruttura di trasporto a larga banda, l'erogazione di servizi di comunicazione fonia, dati e video.

Il perseguimento di questo obiettivo rende indispensabile non solo la disponibilità di capacità trasmissiva adeguata, ma altresì la definizione di un'architettura di rete che permetta di mantenere sotto stretto controllo le variabili che determinano la qualità dei servizi offerti ai Clienti. Quest'ultimo requisito assume particolare rilevanza se si considera l'assoluta necessità di conferire alla Dorsale di rete IP le caratteristiche idonee per trasportare in modo trasparente traffico di tipo isocrono (ad esempio il traffico telefonico): ciò pone dei vincoli estremamente stringenti sui valori di "Jitter" (sfasamento segnale vocale) e di "Round Trip delay" (ritardo di propagazione) introdotti dalla rete di trasporto.

Altrettanto critica nella progettazione dell'architettura di rete è l'implementazione di appropriati livelli di ridondanza che permettano di garantire i massimi livelli di continuità di servizio e di ottimizzarne le caratteristiche generali di esercibilità.

4.2 Tecnologie di accesso

I servizi dell'offerta IP sono erogati, previa verifica tecnica di fattibilità, su tutto il territorio nazionale utilizzando le seguenti modalità:



- Fibra Ottica
- SHDSL/HDSL
- ADSL

É possibile utilizzare collegamenti ISDN o combinare due o più tecnologie dello stesso tipo o di tipo diverso per aumentare l'affidabilità e la disponibilità del collegamento.

L'utilizzo di una tecnologia di accesso piuttosto che un'altra dipende dai servizi richiesti dal Cliente, dalla banda necessaria presso la sede da connettere e dalla posizione geografica della sede stessa.

Nel seguito vengono descritte nel dettaglio le diverse tecnologie di accesso disponibili.

4.2.1 Fibra

Fastweb è l'unico operatore che utilizza la tecnologia FTTH per erogare i propri servizi a Clienti sia residenziali che business.

In ambito business la fibra ottica è indispensabile per offrire servizi dati/voce/video integrati e scalabili a velocità da 10 Mbps a 1 Gbps e oltre. Tipiche applicazioni sono il collegamento di siti di disaster recovery (con ripristino "a caldo" delle applicazioni del Cliente) o il raccordo dei centralini di grosse reti di agenzie o di franchising. Anche le applicazioni di IP Telephony e Videocomunicazione, che consumano grandi quantità di banda e garantiscono grossi risparmi in termini di ottimizzazione dei processi e delle infrastrutture di comunicazione, hanno come requisito essenziale una rete in fibra ottica ad alta capacità.

L'allacciamento in fibra di un Cliente business alla rete Fastweb può avvenire in due modi, rappresentati in Figura:

- **Collegamento in fibra su SDH:** si usa quando oltre ai servizi IP è necessario fornire altri servizi quali, ad esempio, la fonia in tecnologia TDM o collegamenti dati punto-punto tra sedi dei Clienti. Permette collegamenti fino a 155 Mbps
- **Collegamento in fibra su IP:** è la modalità standard per connettere sedi in fibra e permette collegamenti a velocità fino e oltre 1 Gbps

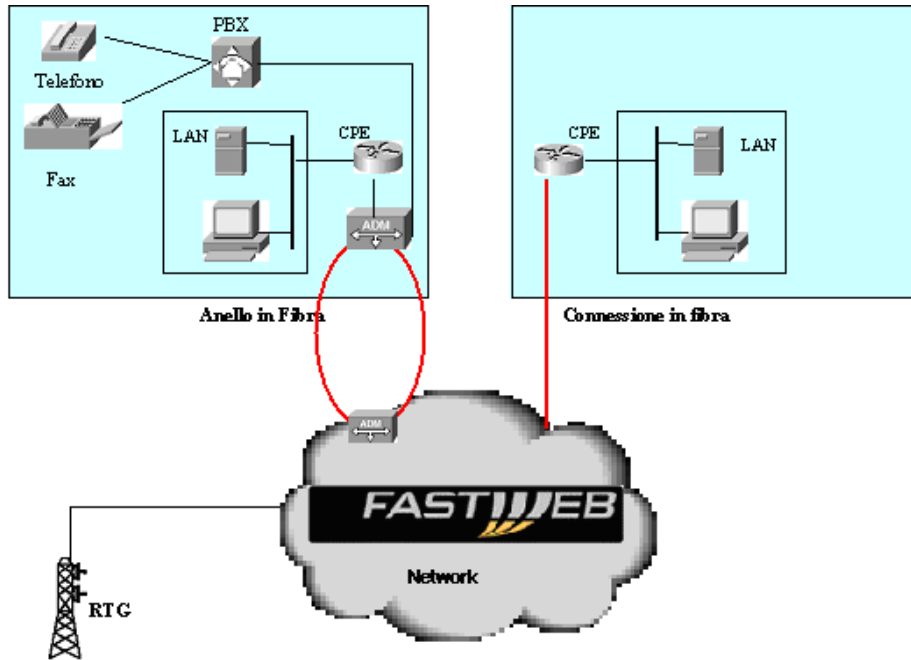


Figura 8 - Circuiti di accesso

Per aumentare la disponibilità del collegamento in fibra è possibile portare un secondo collegamento in single o dual homing.

4.2.2 Servizi xDSL Fastweb in unbundling fisico

Nelle zone coperte dal servizio di unbundling fisico Fastweb fornisce accessi in tecnologia DSL su rame affittato dall'operatore incumbent.

L'accesso su tecnologia DSL impiega la disponibilità di un cablaggio in rame tra le unità immobiliari di un'area metropolitana e una centrale dell'operatore incumbent dislocata sul territorio che raccoglie le terminazioni relative ad un bacino di utenza di abitazioni comprese in un raggio di circa 3Km.

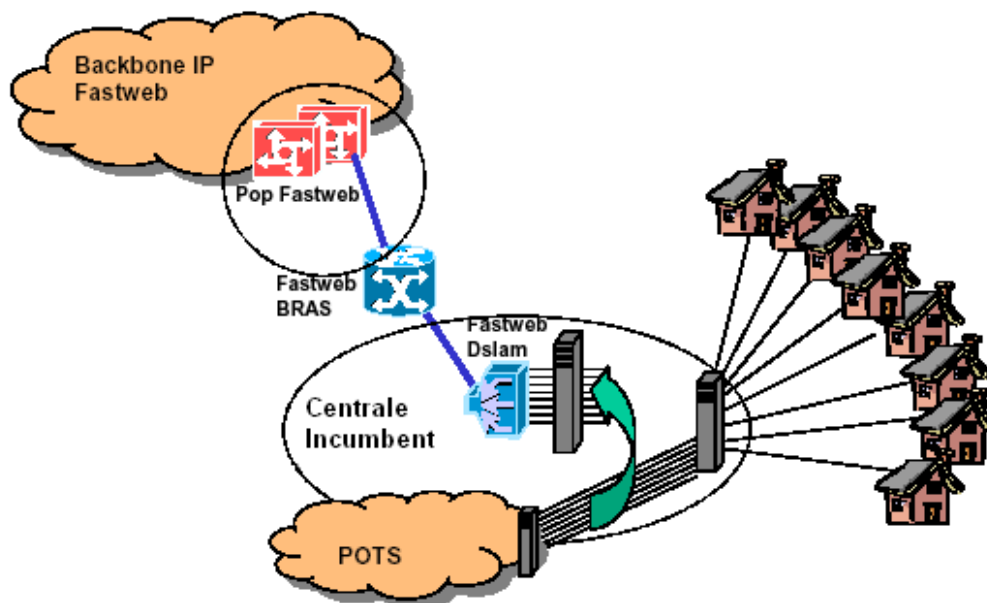


Figura 9 - Architettura DSL su unbundling fisico


I doppini provenienti dalle abitazioni dei clienti sono terminati su permutatori dell'operatore incumbent. Per consentire l'accesso a tali connessioni e renderle disponibili alla connettività Fastweb, l'operatore incumbent rilascia degli spazi in collocazione dove Fastweb può installare un nodo della propria rete (DSLAM) cui viene collegato direttamente il doppino di rame proveniente dalla sede del Cliente.

Dal DSLAM parte una connessione su fibra ottica verso il POP Fastweb di tipo STM-1 oppure STM-4. Presso il POP Fastweb è presente un apparato BRAS che collega la rete di accesso alla rete IP Fastweb.

Per il servizio Fast Company nelle aree coperte da unbundling fisico Fastweb utilizza la tecnologia SHDSL, che garantisce maggiori prestazioni e flessibilità in termini di servizi supportati rispetto all'ADSL. Sono disponibili profili di velocità e tariffari scalabili in funzione delle esigenze del Cliente.

4.2.3 Servizi xDSL Fastweb in unbundling logico

Fastweb è in grado di offrire i propri servizi a valore aggiunto su scala nazionale anche nelle aree non coperte da fibra e unbundling fisico mediante l'offerta Wholesale xDSL dell'operatore incumbent.

	<p>Offerta Commerciale Fast Company</p> <hr/>
---	--

Il servizio IP è in questo caso gestito completamente da Fastweb, mentre il traffico a livello 2 viene consegnato dall'operatore incumbent mediante PVC ATM che vanno dalla sede del Cliente fino al più vicino punto di raccordo con il backbone Fastweb dove è presente un apparato BRAS che fornisce l'accesso alla rete IP Fastweb.

Per la parte di accesso l'offerta Wholesale dell'operatore incumbent è vincolata da precise direttive regolamentari antimonopolistiche che garantiscono l'applicazione di pari condizioni tecnico/economiche alle divisioni commerciali dell'operatore incumbent e agli operatori concorrenti. Fastweb è comunque in grado di differenziare il proprio servizio grazie alle superiori prestazioni della propria infrastruttura di Rete IP.

La piattaforma BRAS (Broad Band Router) è basata su un Router Cisco 7204VXR, dotato di due interfacce ATM STM-1 ed una interfaccia Gigabit Ethernet sito presso il più vicino POP Fastweb. In ogni POP sono già presenti molteplici piattaforme BRAS, destinate a supportare diversi servizi. L'interfaccia Gigabit Ethernet 1000BaseT viene impiegata per la realizzazione dell'uplink che connette i BRAS alla Backbone IP Fastweb.

Sul doppino possono essere utilizzate le seguenti tecnologie DSL:

- **SHDSL/HDSL:** accesso simmetrico con bit rate fino a 8 Mbps su uno o più doppini
- **ADSL:** accesso asimmetrico con bit rate fino a 2 Mbps downstream e 512 Kbps upstream su singolo doppino

I servizi HDSL sono anche chiamati CVP (Canale Virtuale Permanente) dal nome dell'offerta commerciale Wholesale dell'operatore incumbent.

La seguente figura illustra come vengono raccolte le connessioni ADSL/HDSL con unbundling logico.

