

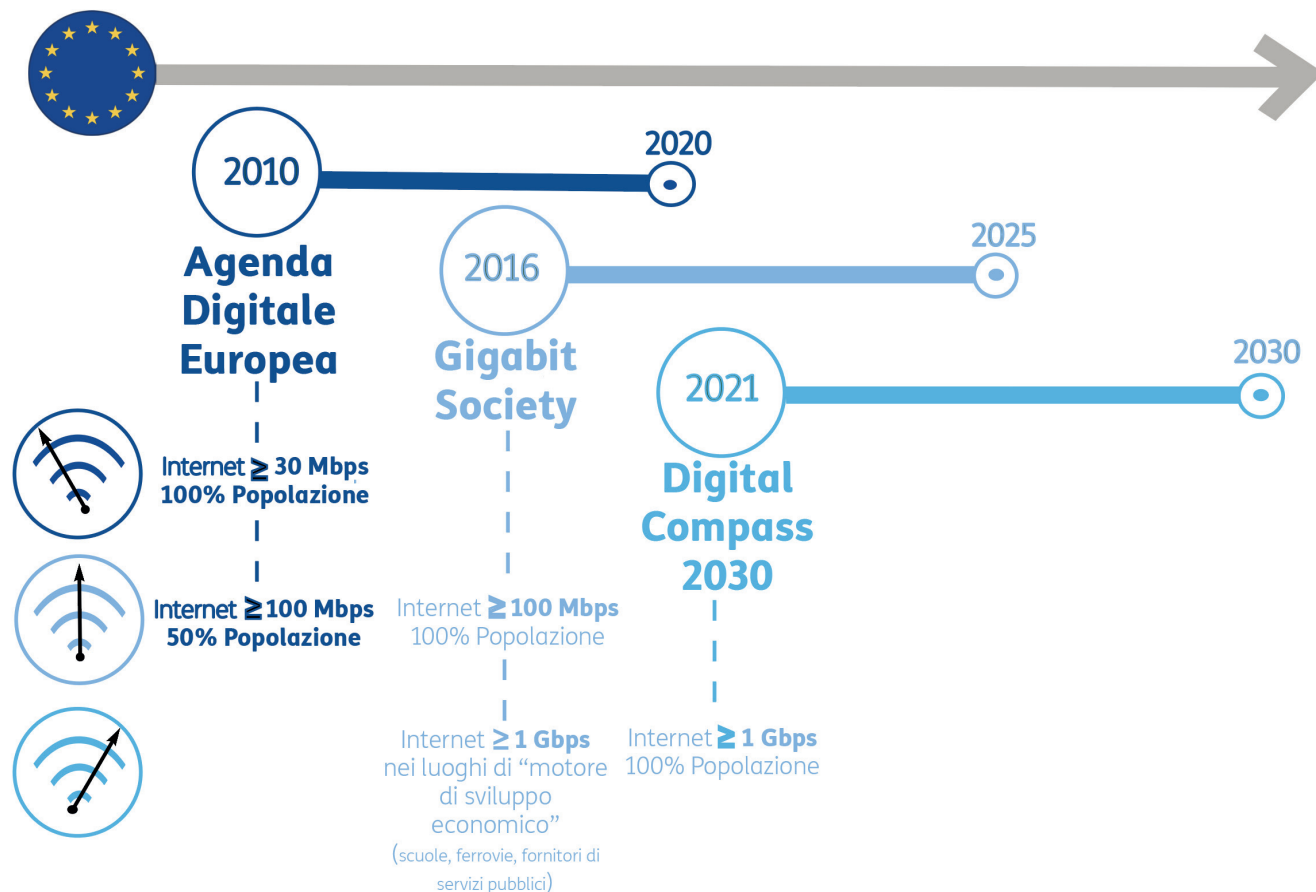
La rete di accesso di FiberCop in banda larga e ultralarga

Evoluzione della velocità della banda larga

La presenza di reti affidabili, sicure e ad alta velocità è ormai essenziale per la sostenibilità economica delle imprese, l'efficacia della pubblica amministrazione e la qualità della vita dei cittadini. Queste infrastrutture digitali permettono l'accesso quotidiano a servizi online che facilitano molte attività a distanza, come lavoro, istruzione, assistenza sanitaria, logistica, trasporti, interazioni sociali, gioco, svago e intrattenimento. Vivere senza una connessione adeguata è ormai inimmaginabile.

Le istituzioni europee riconoscono l'importanza della connettività, considerandola una base indispensabile per sfruttare i vantaggi della digitalizzazione e posizionare l'Europa come leader tecnologico, promuovendo al contempo crescita industriale e inclusione sociale.

Nei primi anni di sviluppo tecnologico, si parlava di banda larga (o broadband) con riferimento, generalmente, a una connessione a Internet che permetteva un accesso a velocità superiore di quella consentita dal modem analogico; la soglia minima di velocità per una linea "a banda larga" variava da 144 Kbps (Communications Committee della Commissione Europea COCOM) a 1,5 Mbps (ITU). Ma nel corso del tempo tale soglia è cresciuta velocemente con il rapido sviluppo della tecnologia adottata; per avere un'idea sulla crescita della velocità minima di connessione negli ultimi anni basta esaminare l'evoluzione degli obiettivi della Commissione Europea sul tema.



La struttura della rete di accesso

La rete di accesso è composta da due tratte:

- Rete Primaria: porzione di rete compresa tra la centrale ed appositi armadi situati in strada (armadi ripartilinea);
- Rete Secondaria: porzione di rete compresa tra gli armadi e casa dell'utente.



Gli elementi costitutivi delle reti a banda larga

Per comprendere quali siano gli elementi che permettano all'utente di accedere ad internet tramite ADSL utilizzando una rete in rame, è necessario distinguere due diversi contesti: il contesto in cui viene "originato" il traffico (lato utente) e quello in cui il traffico è "raccolto" (lato centrale).

Prendendo in esame il contesto lato utente, è opportuno ricordare che l'ADSL è una tecnologia compatibile con il trasporto contemporaneo sullo stesso doppino di due tipologie di traffico, la voce e i dati, che per loro natura sono prodotti in due differenti formati, analogico (la voce) e digitale (i dati).

Per effettuare questa operazione sono necessari alcuni apparati, che svolgono funzioni differenti:

- il modem router, che ha due compiti principali. Il primo è di trasformare le informazioni digitali degli apparati cliente (es. PC, Tablet, smartphone, ecc.) in segnali elettrici, trasportabili sulla rete in rame; il secondo è gestire ed instradare efficacemente il traffico di una rete locale (LAN) permettendo la connessione a tutti gli apparati clienti;
- lo splitter, che permette di separare le bande di frequenza destinate ai due diversi segnali voce e dati ed evita che si creino delle interferenze tra loro.

Analizzando meglio il percorso del flusso di traffico dati dall'utente alla centrale, tale flusso viene separato dal traffico voce mediante uno splitter e raccolto dal Digital Subscriber Line Access Multiplexer, detto DSLAM, dove terminano le linee ADSL degli utenti attestati a quella centrale. Nel percorso che il traffico compie dall'utente verso la rete, il DSLAM svolge due diverse funzioni:

- attraverso i demodulatori xDSL, demodula il segnale, ossia lo converte da elettrico (in cui era stato trasformato per essere portato sulla rete in rame) in digitale - una sequenza di simboli 0 e 1 - per poterlo poi "lavorare" e trasferire nella rete di commutazione a pacchetto;
- successivamente, il traffico originato da utenti differenti viene "multiplato" (ossia compattato) e raccolto su un'unica interfaccia di uscita (interfaccia di uplink), per essere indirizzato ai livelli di rete superiori (reti di transito).

Il DSLAM ha una funzione fondamentale nel processo di consegna del flusso di dati di una rete a banda larga con tecnologia ADSL: se in una centrale non è presente un apparato DSLAM, gli utenti attestati in quella centrale non potranno beneficiare di una connessione ADSL.

Nella rete FiberCop sono presenti due generazioni di DSLAM:

- i DSLAM che operano con la tecnica dell'Asynchronous Transfer Mode (DSLAM ATM), ormai obsoleti ed in progressiva dismissione;
- i DSLAM che adottano l'Ethernet Protocol (DSLAM Ethernet). Comunemente, questi ultimi apparati sono denominati gli IP DSLAM Ethernet per evidenziare il forte legame che vi è tra il protocollo Ethernet e l'Internet Protocol (IP).

- Gli IP DSLAM Ethernet sono apparati che operano in commutazione di pacchetto: estraggono i pacchetti Ethernet dal flusso dati in arrivo dall'utente, e li rigirano sulla interfaccia di Uplink. In altre parole, gli IP DSLAM Ethernet sono di fatto degli switch, ossia apparati di indirizzamento e instradamento dei pacchetti verso i livelli più alti della rete.

Le tecnologie su rame ADSL e VDSL2

Le tecnologie che permettono di utilizzare la rete tradizionale per l'accesso a banda larga sono quelle della famiglia xDSL (Digital Subscriber Line), di cui le più note e più diffuse sono l'ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) ed il VDSL2 (Very-high-bit-rate digital subscriber line).

Entrambe sono tecnologie di trasmissione asimmetriche, in quanto il traffico diretto verso il terminale dell'utente (downstream) transita a una velocità superiore rispetto al traffico che viaggia in direzione opposta (upstream). Tale asimmetria, che si presta bene per un servizio di navigazione del web, dipende dal fatto che sia l'ADSL che il VDSL2 assegnano la parte preponderante dello spettro di trasmissione su cui opera al traffico "downstream" mentre ne assegna una parte inferiore al traffico "upstream".

E ciò avviene lasciando inalterata la possibilità da parte dei servizi vocali tradizionali (analogici) di poter utilizzare la parte di spettro inferiore che hanno sempre utilizzato.

La possibilità di continuare a usufruire della rete in rame ampliandone la parte di spettro utilizzabile, quindi ampliandone l'efficienza, senza pregiudicare in alcun modo la fornitura dei servizi vocali tradizionali, è stata sicuramente una delle principali ragioni del successo dell'ADSL e della sua diffusione. Anche il VDSL2 permette questa possibilità, ma poiché la sua diffusione è stata successiva all'ADSL si è preferito trasmettere il traffico voce in modalità Voice Over IP (VoIP); col VoIP il traffico voce è digitalizzato e trasformato in pacchetti direttamente dal modem presente in casa dell'utente, e i pacchetti voce condividono lo stesso percorso dei pacchetti dati.

La tecnologia ADSL sfrutta tutta la rete di accesso in rame (Rete Primaria + Rete Secondaria), in quanto gli apparati di rete sono installati principalmente in centrale, mentre la tecnologia VDSL2 sfrutta solo la Rete Secondaria in rame, mentre utilizza cavi in fibra ottica tra armadi riparti-linea e centrali.

Le performance dell'ADSL e del VDSL2 dipendono in misura significativa dal "rumore" (anche detto cross talk, ossia interferenza elettromagnetica che si può generare fra due cavi vicini in un circuito o in un apparato elettronico) tra i vari doppini e dalla distanza tra la casa dell'utente e la centrale (per ADSL) o l'armadio (per VDSL2): tanto più è lunga tale distanza tanto più diminuisce la velocità massima raggiungibile. Per ragioni storiche in Italia è stata realizzata una rete di distribuzione "corta", ovvero una rete con le centrali che si trovano mediamente a una distanza di 1-1,5 km dalle abitazioni, ed i cui armadi si trovano mediamente ad una distanza di circa 300 m dalle abitazioni: questo permette performance migliori rispetto agli altri Paesi.

Le velocità massime raggiungibili dall'ADSL sono circa 25Mbit/sec in downstream (per ADSL2+) e 1Mbit/sec in upstream. Le velocità massime raggiungibili per il VDSL2 sono circa 200Mbit/sec in downstream (con VDSL2 enhanced) e 50Mbit/sec in upstream.

Si evidenzia che l'utilizzo della tecnologia VDSL2 richiede la necessità di installare degli apparati "attivi", che quindi necessitano di alimentazione, in corrispondenza degli armadi. La connessione tra questi apparati e la centrale è effettuata attraverso connessioni di "backhauling" in Fibra Ottica.

In termini di architettura di rete, le soluzioni che utilizzano l'ADSL si chiamano Fiber To The Exchange (FTTE), ossia Fibra sino alla Centrale; le soluzioni che utilizzano il VDSL2 si chiamano Fiber To The Cabinet (FTTCab), ossia Fibra sino all'armadio che separa la Rete Primaria in rame dalla Rete Secondaria.