**LIVELLO FISICO**

La velocità di trasmissione dipende dai tipi di collegamento:

* Rame: ADSL 20 Mb/s
* **FTTC** (Fiber to the cabinet) 100 Mb/s
* **FTTB** (Fiber to the building) 1 Gb/s
* **FTTB** (Fiber to the home) > 1 Gb/s

**STADIO DI TRASMISSIONE**

Il segnale passa da essere continuo nel tempo a essere discreto nel tempo e nelle ampiezze, successivamente viene convertito in una sequenza di bit con una certa velocità di trasmissione legata alla banda (spettro) del segnale in Hz.

Banda: intervallo di componenti in frequenze (sinusoidi) che descrivono il segnale. Si definisce “larga” quando i segnali variano velocemente nel tempo.

Ogni mezzo trasmissivo è caratterizzato da una funzione di trasferimento in frequenza, questa definisce un certo intervallo di frequenze (“banda passante”) che non subiranno distorsioni nella trasmissione. La banda occupata dal segnale deve rientrale in questo intervallo per utilizzare il mezzo.

Trasmissione passa-basso: banda passante intorno alla frequenza 0.

Trasmissione passa-banda: banda passante in un diverso range di frequenze, deve essere usata un’onda portante per trasmettere il segnale.

Le onde portanti sono di tipo elettromagnetico.

La frequenza delle onde portanti e la banda portante impongono la massima banda del segnale, ad esempio il doppino telefonico ha una passante pessima quindi per non distorcere deve andare a basse frequenze.

**CAMPIONAMENTO**

Teorema di Nyquist: un segnale del tempo è completamente determinato dai suoi campioni presi a distanza T tale che T <= 1/(2 \* banda).

I campioni presi alla frequenza di Nyquist (>= 2B) rappresentano il contenuto informativo del segnale.

La ricostruzione avviene con un filtro posto al ricevitore che taglia le frequenze oltre 2B.

**QUANTIZZAZIONE**

È l’operazione con cui un segnale continuo nelle ampiezze è trasformato nelle ampiezze. Prevede un errore di approssimazione che è inversamente proporzionale al numero di livelli di ampiezze disponibili per descrivere il segnale.

Ogni livello viene rappresentato da una sequenza di bit. Si tratta di un errore irrecuperabile, perdo informazioni sul dato di partenza.

**MODULAZIONE**

La trasmissione di un segnale numerico richiede di creare un opportuno segnale che sia adatto ad essere trasportato nel mezzo trasmissivo. La sequenza digitale viene dunque usata per modulare un qualche parametro del segnale analogico inviato nel mezzo trasmissivo.

Modulazione di ampiezza binaria: i bit 1 e 0 sono rappresentati tramite due livelli di ampiezza distinti del segnale da modulare.

Modulazione PAM-M: flusso di bit diviso in gruppi di Log2(M), ci sono dunque M simboli disponibili e M livelli di ampiezza. Un segnale modulato con questa tecnica è più sensibile al rumore e alle distorsioni.

**ERRORI DI RICEZIONE**

Le cause degli errori possono essere:

* Rumore termico dei mezzi trasmissivi
* Interferenza da altre trasmissioni sullo stesso mezzo
* Disturbi elettromagnetici
* Perdite di sincronismo.