1. Cosa si intende per serie di Fourier?

Un segnale che ha una durata finita può essere gestito immaginando semplicemente che esso ripeta infinite volte l’intero schema (intervallo T e 2T è identico all’intervallo 0 a T).

È possibile quindi rappresentare i segnali tramite funzioni, le quali permettono un analisi e una modellazione più efficace.

**La Serie di Fourier** non è altro che la scomposizione di un segnale in componenti sinusoidali (possibilmente infiniti).



*f*=1/T rappresenta la frequenza fondamentale, an bn sono rispettivamente le ampiezze *seno* e *coseno* dell’*n*-esima armonica e *c* rappresenta una costante.

Su questo teorema si basano le reti e il passaggio dei dati tramite i mezzi di trasmissione, purtroppo nella pratica i mezzi di trasmissione attenuano in modo non uniforme i componenti della serie di Fourier, generando cosi una distorsione. Per ovviare a questa distorsione, le ampiezze fino ad una certa frequenza vengono trasmesse senza modifiche, da quella frequenza in poi vengono attenuate.

L’intervallo di frequenze trasmesse senza una forte attenuazione è chiamato **Banda Passante**.

Generalmente nella realtà viene indicata la banda passante compresa tra 0 e la frequenza dove la potenza è attenuata del 50%.

1. Bitrate e Baudrate.

Il **Bitrate** è la quantità di informazioni digitali che è trasferita o registrata nell’unita di tempo.

Stiamo parlando quindi di velocità di trasmissione, espressa in bit/s. La velocità di trasmissione è anche detta **Banda**. La velocità di trasmissione dipende dal tipo di mezzo trasmissivo utilizzato e dalle sue condizioni fisiche al momento dell’uso.

Il **Baudrate** invece rappresenta il numero di *simboli* che viene trasmesso in un secondo. Non va confusa con il sopracitato *bitrate* in quanto misurano unità differenti, infatti ad un *simbolo* corrisponde un numero di bit differente in base alle tecniche di modulazione utilizzate.

1. Descrivere i vari tipi di cavo e confrontarli.

I principali tipi di cavo utilizzato nelle telecomunicazioni sono : il **doppino**, il **cavo coassiale** e la **fibra ottica.**

* Il **doppino:**

-Cos’è: è un cavo composto da due conduttori di rame isolati, spessi circa 1mm e avvolti uno intorno all’altro in una forma elicoidale. L’intreccio è utile per annullare i campi elettromagnetici generati dai due conduttori, i quali si annullano a vicenda. Esistono diverse varietà di doppini, i più importanti per le telecomunicazioni sono gli **UTP3** e **UTP5**, (UTP= Unshielded Twisted Pair, doppini non schermati), Le differenze tra i doppini di categoria 3 e categoria 5 sta nel numero di spire per centimetro, minor numero di spire per cm negli UTP3 e maggiore negli UTP5, un maggior numero di spire permette di migliorare la qualità del segnale trasmesso su lunghe distanze, a scapito però della quantità di materiale necessario. Esistono anche categorie superiori, i quali gestiscono segnali con banda più ampia. 

-Applicazione: Il sistema di applicazione più diffuso per il doppino è il sistema telefonico. I doppini si possono utilizzare per trasmettere segnali analogici e digitali, l’ampiezza di banda dipende dal diametro del cavo e dalla distanza percorsa. **Sono molto utilizzati grazie al basso costo e al discreto livello di prestazioni.**

* Il **cavo coassiale:**

-Cos’è: è un cavo composto da un nucleo conduttore coperto da un rivestimento isolante, a sua volta circondato da un conduttore cilindrico, solitamente realizzato con una calza di conduttori sottili, che infine è avvolto da una guaina protettiva di plastica. La costruzione e la schermatura del cavo coassiale forniscono ampiezza di banda ed eccellente immunità al rumore. Ne esistono di due tipi, a 50Ω per le trasmissioni digitali e a 75Ω per quelle analogiche, non c’è una motivazione tecnica per questa distinzione.

-Applicazione: Il cavo coassiale è molto utilizzato per le reti metropolitane e le televisioni via cavo, la banda disponibile dipende dalla qualità, dalla lunghezza del cavo e dal rapporto segnale-rumore del segnale dati. Per molti ambiti il cavo coassiale è stato sostituito dalla fibra ottica per i tratti più lunghi



**D**: nucleo, **C**: rivestimento isolante, **B**: conduttore cilindrico, **A**: guaina protettiva.

* **Fibra ottica:**

-Cos’è: Un sistema di trasmissione ottico è formato da: sorgente luminosa, mezzo di trasmissione e rilevatore. I cavi in fibra ottica è il mezzo di trasmissione di questo sistema, che si basa su segnali luminosi invece che elettrici.

La fibra ottica è formata da un nucleo (*core*) di vetro, attraverso il quale si propaga la luce, ha uno spessore di 50 micron per le fibre *multimodali* mentre dagli 8 ai 10 micron per quelle *monomodali.*

Il nucleo è avvolto da un rivestimento di vetro (*cladding*) che ha un indice di rifrazione più basso; ciò costringe la luce a rimanere nel nucleo. L’ultimo strato è formato da plastica e serve a proteggere il rivestimento.