

SISTEMI DI COMUNICAZIONE

È l'insieme di apparati e mezzi trasmissivi che consentono la trasmissione di informazioni da una sorgente (o da più sorgenti poste nello stesso luogo) ad un utilizzatore (o a più utilizzatori posti nello stesso luogo).

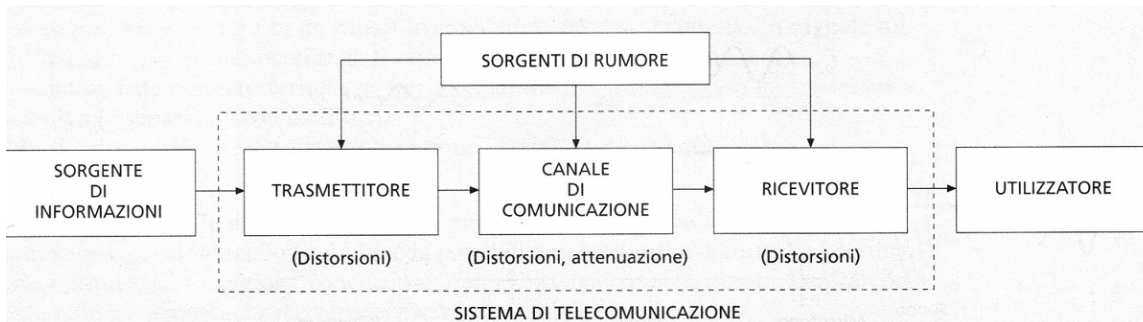


Fig. 1. Schema a blocchi di un sistema di comunicazione

Il trasmettitore (TX) riceve le informazioni dalla SORGENTE e le pone nella forma più adatta per essere inviate sul CANALE.

Il CANALE di comunicazione comprende il mezzo trasmissivo utilizzato per collegare la sorgente all'utilizzatore posti ad una certa distanza, nonché apparati che consentono al segnale emesso dal TX di giungere al ricevitore RX con qualità accettabile.

Il RX preleva il segnale dal CANALE e lo pone nella forma richiesta dall'utilizzatore, cercando di limitare il degrado dell'informazione.

Cause di degrado del segnale sono:

- a) **DISTORSIONI** – definite come una modifica non desiderata della forma del segnale, provocata dalla non idealità dei circuiti e dei mezzi di trasmissione.
- b) **RUMORE** – tutto ciò che si somma al segnale utile, in modo casuale, degradandone il contenuto informativo.

Il parametro che definisce la QUALITÀ nel caso di sistemi di trasmissione (analogici) è il **rapporto segnale-rumore (S/N)**. È il rapporto tra la potenza del segnale e la potenza del rumore.

Un sistema di trasmissione deve avere il S/N sufficientemente alto e minori distorsioni possibile.

Un segnale emesso dalla sorgente e inviato sul CANALE è detto in **BANDA BASE** perché ottenuto per semplice traduzione. La forma del segnale è analogica.

Se non si utilizza una linea, ma si deve trasmettere via radio, o non è economicamente conveniente utilizzare una linea per la trasmissione del segnale fornito dalla SORGENTE, è possibile adottare una tecnica di multiplazione.

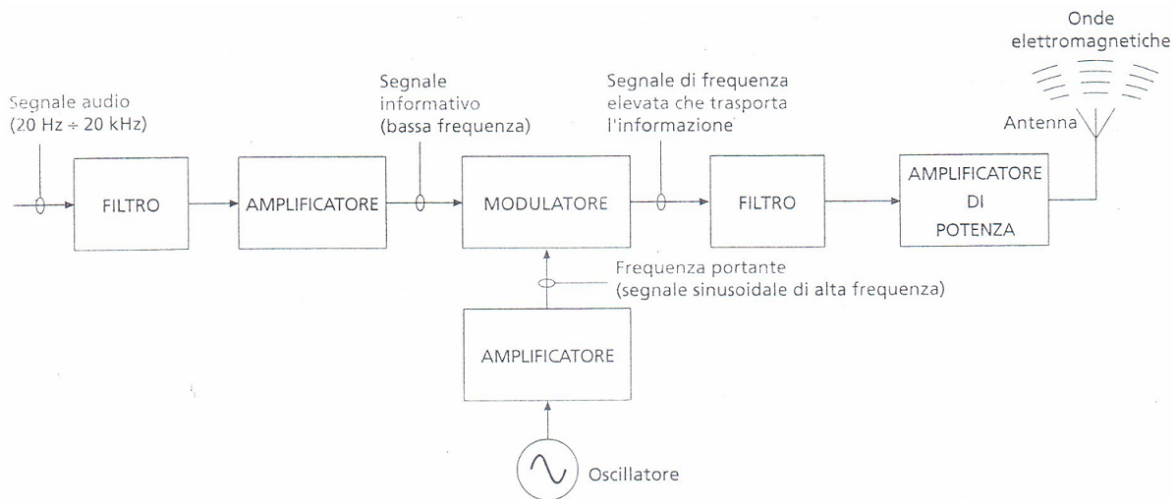


Fig. 2. Sistema di trasmissione radio.

La **MODULAZIONE** consente di traslare in frequenza il segnale, cioè trasmetterlo in una banda centrata a frequenza opportuna (detta frequenza **PORTANTE**), ottenendo così la trasmissione in **BANDA TRASLATA**.

La traslazione di un segnale in frequenza serve per trasmettere su un canale avente banda diversa da quella del segnale originario, purché il segnale non interferisca con altri segnali trasmessi sullo stesso mezzo trasmissivo (è separabile con un filtro).

In ricezione si deve effettuare l'operazione inversa denominata **DEMODULAZIONE**.

La **MULTIPLAZIONE** è una tecnica che permette ai segnali emessi da più sorgenti di condividere uno stesso mezzo trasmissivo, mantenendo la possibilità di separarli e di fornirli al destinatario corretto (operazione detta **DEMULTIPLAZIONE**).

La multiplazione può essere in frequenza (**FDM**) o in tempo (**TDM**).

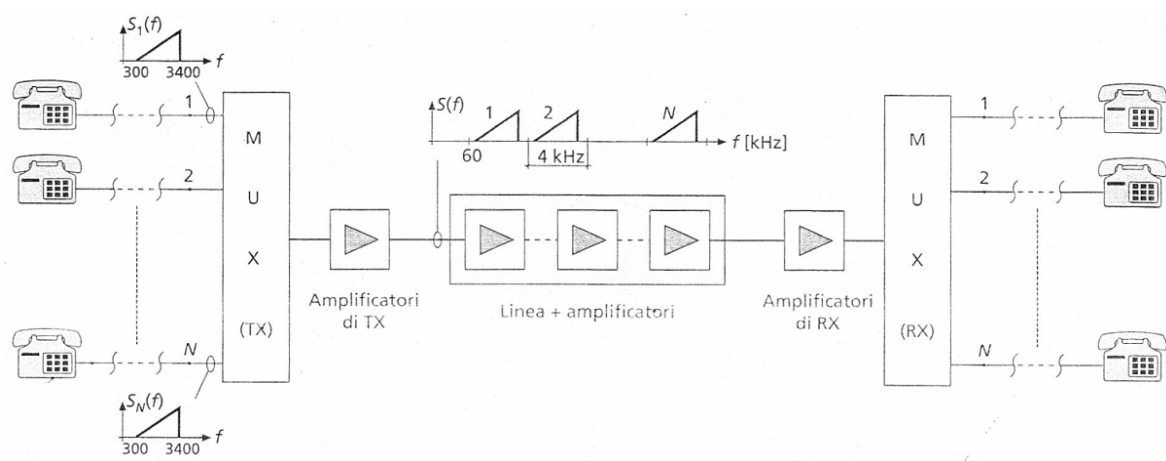


Fig. 3. Sistema di comunicazione FDM

Il **FILTRAGGIO** serve per limitare gli effetti del rumore; consente di separare la banda esatta nel corso della demultiplazione.

L'**EQUALIZZAZIONE** ha il compito di ridurre le distorsioni che il segnale subisce e viene effettuata prima di ogni amplificazione.

SISTEMA DI COMUNICAZIONE DIGITALE (O NUMERICO)

È un sistema che permette di trasmettere informazioni attraverso l'invio in linea di sequenze di impulsi, che rappresentano i bit con i quali si codifica l'informazione da trasmettere.

Nel caso di trasmissione di segnali vocali in modo digitale si può avere:

- codifica vocale** – consente di trasformare il segnale (analogico) fornito dal trasduttore in una sequenza di bit. Forma di codifica PCM. Si usa un CODEC.
- TDM** – consente a più segnali di condividere uno stesso mezzo trasmissivo, trasmettendo in linea una sequenza di impulsi (segnali digitali).

In ricezione si ha la demultiplazione.

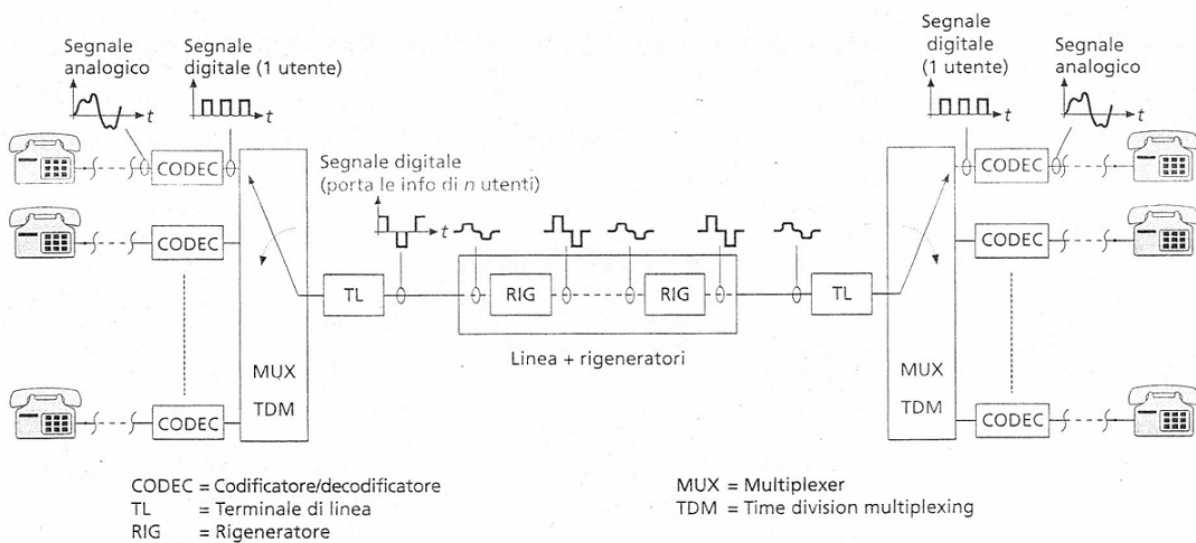


Fig. 4. Sistema di comunicazione digitale.

Un sistema di comunicazione digitale permette di effettuare la **RIGENERAZIONE** del segnale invece dell'amplificazione. Consiste nell'inserire a distanze regolari rigeneratori che li riasmettono con la loro forma originaria ripulendoli da rumore e distorsioni.

L'effetto del rumore e delle distorsioni è quello di provocare errori nell'interpretazione dei bit ricevuti.

La **QUALITÀ** viene valutata da un parametro denominato **BER**:

$$BER = \frac{n^{\circ} \text{ bit errati}}{n^{\circ} \text{ totale bit trasmessi}}$$

Vantaggi rispetto ad un sistema analogico:

- maggiore immunità a rumore e distorsioni. Infatti l'informazione è legata al livello H o L di un segnale digitale e non alla sua forma esatta;
- possibilità di trasmettere con lo stesso sistema di comunicazione segnali di natura diversa, purché digitali. Il sistema può essere in grado di accettare indifferentemente segnali dati provenienti da elaboratori, da codificatori vocali, da codificatori video e ecc..

Esso permette quindi un'integrazione dei servizi, consentendo di realizzare sia reti **ISDN** (reti digitali integrate nei servizi), sia reti multiservizi a commutazione di pacchetto.

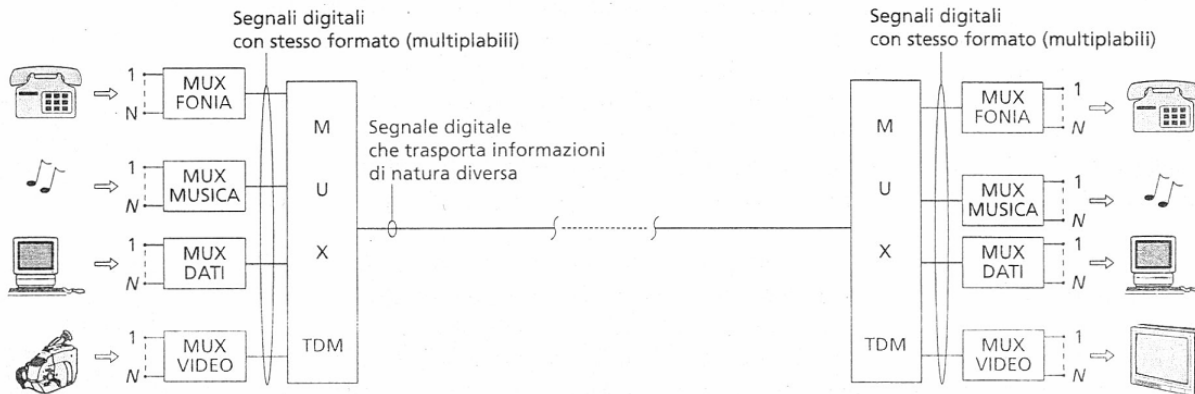


Fig. 5. Integrazione dei servizi ottenibili multiplando segnali digitali.

SISTEMA DI COMUNICAZIONE DATI

Consente lo scambio di informazioni tra elaboratori.

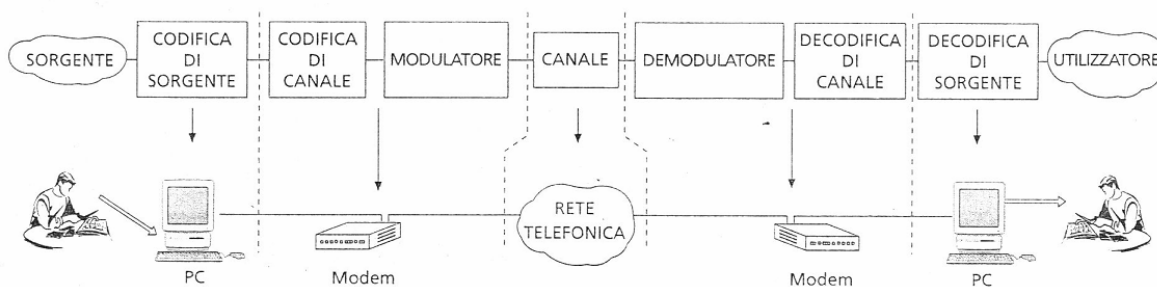


Fig. 6. Sistema di comunicazione dati tra elaboratori: schema teorico ed esempio di implementazione pratica.

In questo sistema di comunicazione si possono distinguere due tipi di **CODIFICA**:

- Codifica **di sorgente** - consiste nell'utilizzare un codice adatto alla traduzione in bit delle lettere dell'alfabeto, nei numeri ecc...
- Codifica **di canale** - consente la rivelazione degli errori e la correzione durante la trasmissione. Infatti gli errori potrebbero compromettere del tutto il corretto utilizzo delle informazioni inviate.

Con una codifica di canale opportuna é anche possibile aumentare la velocità di trasmissione su un dato mezzo trasmissivo (codifica multilivello). Anche nella trasmissione dati si devono adottare opportuni **PROTOCOLLI** per definire le regole con le quali avviene lo scambio di informazioni.

I protocolli sono infatti l'insieme delle procedure adottate dagli elaboratori per effettuare lo scambio di informazioni. Essi specificano *cosa* va comunicato, *come* lo si comunica e *quando* lo si deve comunicare

Poiché non è funzionale usare un unico protocollo che affronti l'intero problema della comunicazione tra elaboratori, si usa una suddivisione gerarchica delle funzioni da svolgere. Si ottiene così un'architettura di rete (o suite di protocolli) che permette agli elaboratori di colloquiare.

Quella più diffusa è la **TCP/IP** ed è stata sviluppata per consentire la comunicazione tra PC attraverso una molteplicità di reti (a pacchetto), che possono anche impiegare sistemi di trasmissione differenti.

In essa sono definiti gli **strati**: applicazione, trasporto, internet (rete) e se ne specificano i protocolli.

Allo strato *applicazione* esiste il protocollo HTTP per il trasferimento di pagine WEB.

Allo strato *applicazione* esiste il protocollo FTP per il trasferimento di file.

Allo strato *trasporto* esiste il protocollo TCP per il corretto trasferimento dei dati da un PC ad un altro.

Allo stato *internet* (o *rete*) esiste il protocollo IP che nei nodi di rete (Router), cura l'instradamento dei pacchetti tramite i quali si trasportano i dati.