

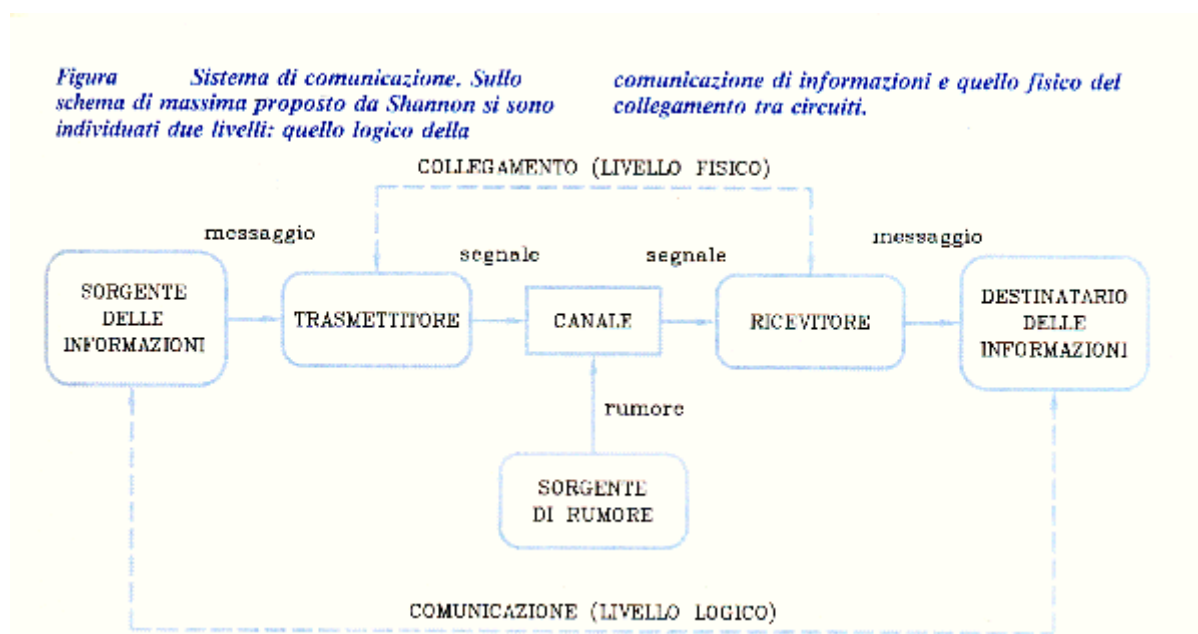
Sistemi di TLC

Uno schema di riferimento molto utile per considerazioni di tipo generale circa il problema del trasferimento di informazioni da una sorgente ad un destinatario, è quello proposto da Shannon che, in prima grossolana approssimazione, descrive solo il canale come "rumoroso", ipotizzando ideali (privi di errore) sia il produttore sia il destinatario delle informazioni.

In analogia con il dialogo (unidirezionale) tra due persone, si distinguono:

- una sorgente (il cervello di chi parla) capace di scegliere tra diversi messaggi quello da trasmettere ed anche capace di tradurre il messaggio in un *codice* convenuto col destinatario (fonemi di una particolare lingua)
- un trasmettitore per la trasformazione del messaggio in segnale fisico in funzione del mezzo (le corde vocali che trasformano i fonemi in vibrazioni che si trasmettono come onde elastiche)
- il canale come mezzo fisico per il trasporto del segnale che si prevede disturbato (aria in cui si propagano altri suoni)
- una sorgente di rumore che se il livello è eccessivo, può richiedere la ritrasmissione del messaggio o altra codifica (introducendo *ridondanza*: ripetizione della frase o gestualità)
- un ricevitore capace di ricevere e trasformare il segnale fisico in messaggio (apparato uditivo di chi ascolta)
- un destinatario (cervello di chi ascolta) capace di ricostruire e comprendere il messaggio.

Lo schema a blocchi che descrive un semplice sistema di comunicazione, secondo il [modello di Shannon](#), è mostrato nella seguente figura.



In tale schema si evidenziano i due livelli fondamentali del problema del collegamento tra sorgente e destinatario.

Non può esserci trasferimento di informazione se non si stabiliscono intese a *LIVELLO LOGICO* (stessa codifica, stesso comportamento durante la trasmissione, stessa risposta ai malfunzionamenti) e a *LIVELLO FISICO* (velocità di trasmissione e livelli elettrici compatibili, adattamento delle impedenze per ottimizzare il trasferimento del segnale, etc..)

Quindi lo studio dei sistemi di comunicazione richiederà, ad un livello più basso:

- l'opportuna scelta di apparati di ritrasmissione (trasduttori, amplificatori, modulatori, circuiti di multiplessaggio, etc..)
- la definizione dei segnali fisici che costituiscono il messaggio (analogici, digitali, etc..)
- il successivo esame dell'influenza del rumore sui segnali inviati, cercando di ridurne il più possibile gli effetti (progettando sistemi con alta immunità al rumore perchè siano flessibili e resistano nel tempo).

Ad un livello superiore:

- la scelta della codifica più efficiente e che meglio protegge il messaggio dagli effetti del rumore nel canale (*ridondanza*).
- fissare la modalità di comunicare con *REGOLE* che disciplinino la comunicazione nel modo più *STANDARDIZZATO* (al fine di evitare complessi meccanismi di conversione tra dispositivi, tecniche e servizi diversi) e che nel contempo rispondano ad esigenze di *TRASPARENZA* dei diversi livelli di gestione e manipolazione dei messaggi rispetto al livello finale dell'utente.

I due aspetti trovano una sintesi nei **PROTOCOLLI di COMUNICAZIONE** cioè quegli insiemi di normative, di raccomandazioni e di standard, concordati all'interno di associazioni di produttori di apparecchiature come l'EIA (Associazione delle Industrie Elettriche) o di utilizzatori come l'ITU-T ex CCITT (Comitato Consultivo Internazionale per la Telefonia e la Telegrafia). Essi fissano le caratteristiche delle interfacce tra diversi sistemi e dei processi concorrenti che vi devono essere implementati per realizzare una trasmissione [International Standards Organisation - Open System Interconnection : interfacce di linea (hw) e protocolli di linea (procedure)].

Protocolli: regole standardizzate per consentire scambi informativi e condivisione di risorse indipendentemente dalla piattaforma

Le variabili in gioco, considerando il collegamento finale tra SORGENTE e DESTINATARIO sono:

- il volume di informazioni che la sorgente è in grado di produrre
- il traffico che il canale riesce a smaltire
- l'incertezza del destinatario che, in presenza di rumore e di capacità limitata del canale, deve considerare che le informazioni ricevute sono affette in linea di principio da un certo "*TASSO di ERRORE*".

I problemi tipici, invece, del collegamento intermedio tra TRASMETTITORE e RICEVITORE (non essendo pensabile, se non in particolari applicazioni, un collegamento riservato tra una sorgente ed ogni destinatario a cui si vorrebbe collegarla) sono quelli del *TRASPORTO* dell'informazione, della *CONDIVISIONE* delle linee di trasmissione ed il problema della *COMMUTAZIONE* per creare, a richiesta, un contatto tra linea del chiamante (sorgente) e quella del chiamato (destinatario).

Quindi tre distinti problemi, quelli:

- dell'associazione dell'OGGETTO SIMBOLICO (informazione) ad una grandezza fisica (SEGNALE) facilmente propagabile e rilevabile con semplici strumenti. Si vuole migliorare l'uso del mezzo nel trasporto fisico. Tale problema si risolverà con la modulazione. Tale operazione di traslazione della frequenza realizza la compatibilità con la banda del supporto prescelto (doppino telefonico, cavo coassiale, ponte radio, via satellite, fibra ottica) per trasportare a distanza l'informazione originariamente associata ad un segnale in banda base (corrente di un microfono o uscita di un circuito digitale).
- dell'uso CONDIVISO delle stesse risorse fisiche cioè il canale di trasmissione da parte di più canali logici. Tale problema troverà soluzioni con una divisione in bande di frequenza (FDM), oppure con divisione del tempo (TDM).
- della CONNESSIONE TEMPORANEA tra circuito trasmettitore e ricevitore che permette, a richiesta e per il tempo necessario, di mettere in contatto sorgente e destinatario al quale si vuole collegarsi o più in generale, tenendo conto anche della diversità di tecniche, crea un canale di comunicazione attraverso la rete disponibile. Tali problemi di interconnessione tra terminali si risolvono con la tradizionale commutazione di circuito cioè in divisione di spazio (SDM) attraverso centrali elettroniche, o in divisione di tempo (TDM) attraverso calcolatori che realizzano commutazione di messaggio o di pacchetto.

Il problema più attuale, poi, è l'integrazione tra rete analogica (telefonica) e trasmissioni digitali (TD) nella prospettiva di ridurre l'impegno delle linee con facile distinguibilità e ricostruibilità (propria dei segnali digitali) e possibile sviluppo di reti (sistemi HW e SW) di comunicazione tra calcolatori.