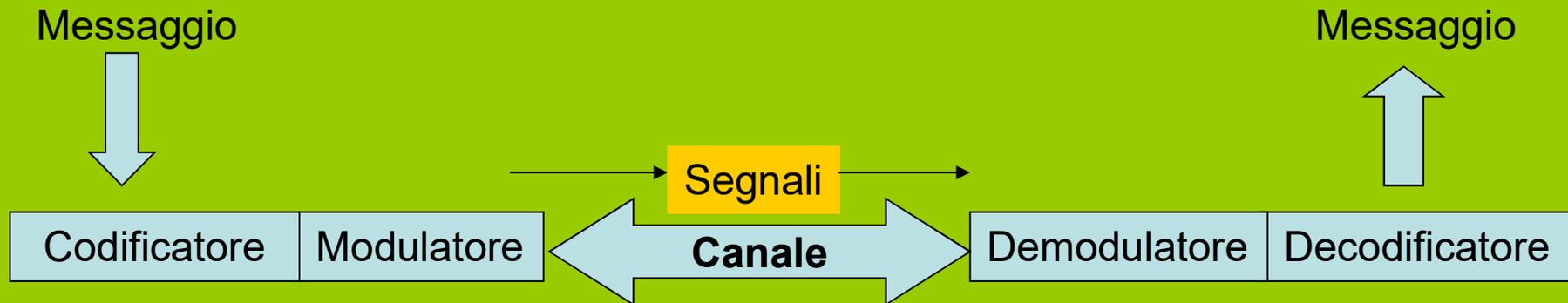


Tecniche di commutazione

Modello di un sistema di comunicazione



Il messaggio viene originato da una sorgente e deve essere consegnato a un destinatario.

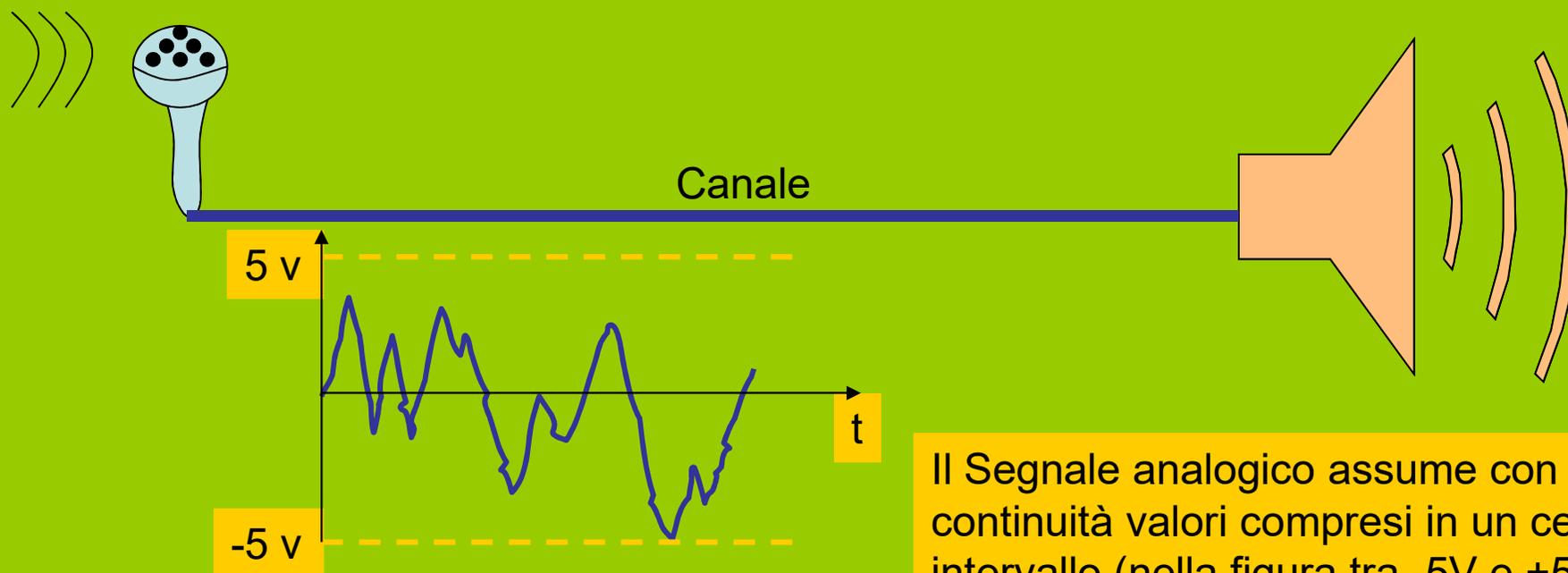
Il messaggio viene generato sotto forma di voce, testo scritto, ecc.
Il mezzo di trasporto, cioè il canale, non si lascia attraversare dalla voce, dal testo scritto o da qualsiasi altra forma in cui sia prodotto il messaggio.

Se il canale è in rame si lascia attraversare da una corrente, se è una fibra ottica si lascia attraversare da raggi luminosi, se è lo spazio si lascia attraversare da onde radio. Pertanto il ruolo del codificatore e del modulatore è quello di trasformare la grandezza fisica in cui nasce il messaggio nella grandezza fisica che si propaga lungo il canale

Trasmissione analogica

Un messaggio vocale è generato sotto forma di variazioni di pressione dell'aria: il microfono trasforma le variazioni di pressione, che colpiscono la membrana, in variazioni di corrente producendo un **segnale analogico**

Un'informazione si dice rappresentata in forma *Analogica* perché varia in modo analogo all'informazione originaria



Il Segnale analogico assume con continuità valori compresi in un certo intervallo (nella figura tra -5V e +5V)

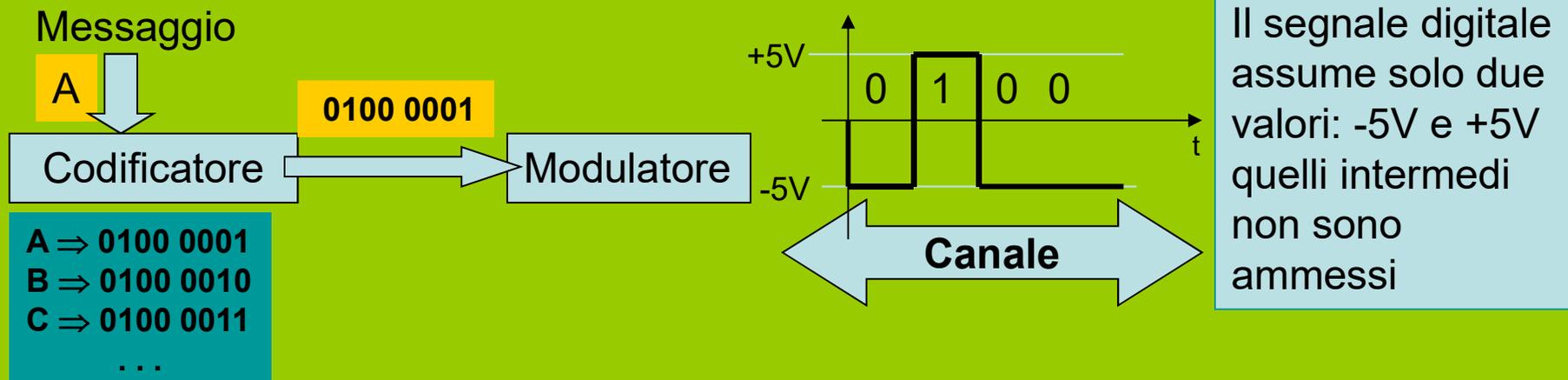
Trasmissione digitale

La codifica binaria adotta solo due valori di tensione per rappresentare una cifra del codice.

Le informazioni sono codificate in binario per poter essere memorizzate ed elaborate.

Come nel codice Morse i simboli vengono rappresentati con una successione di punti e linee così in un sistema di comunicazione il codificatore associa a ciascun simbolo da trasmettere una successione di '0' e '1'

Il modulatore per ogni cifra binaria che deve trasmettere deposita un *segno* sul canale

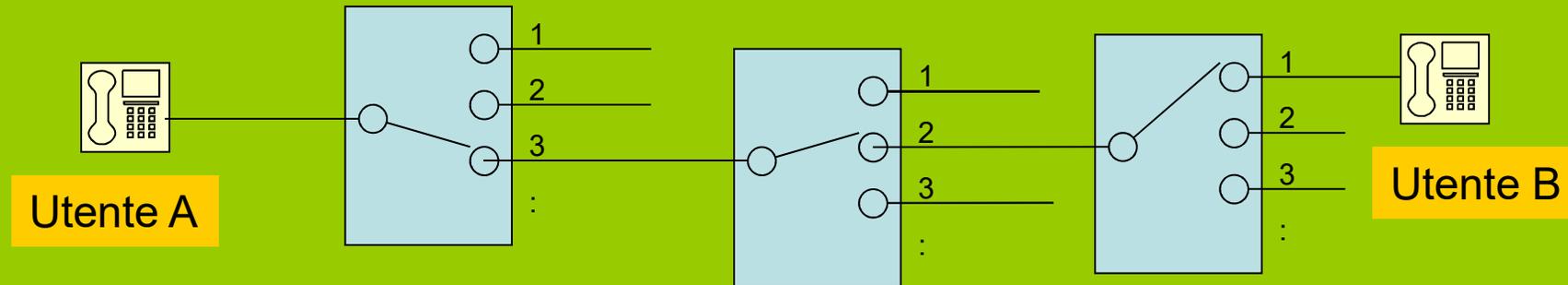


Confronto tra trasmissione analogica e trasmissione digitale

- Lungo il canale il segnale viene attenuato e deve essere rigenerato: è più semplice rigenerare il segnale digitale
- Il segnale digitale può essere memorizzato ed elaborato
- Il segnale digitale presenta una maggiore immunità al rumore. Infatti il rumore è causato da un evento analogico e quindi sovrapponendosi all'informazione analogica si confonde esattamente con essa e non può essere separato.

Commutazione di circuito

La commutazione è la tecnica usata per riservare un collegamento tra due interlocutori



L'utente B, per ipotesi, è raggiungibile componendo il numero 321

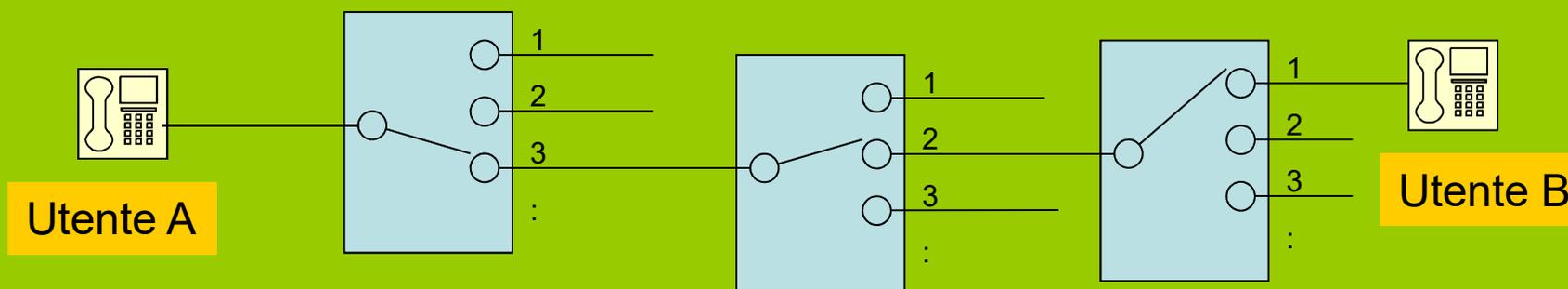
Un utente A che compone il primo numero (3) sposta il primo commutatore in modo da collegare il suo telefono sul filo di uscita numero 3.

La seconda cifra composta dall'utente aziona il secondo commutatore in modo da collegare la sua linea di ingresso al filo di uscita numero 2

La terza cifra composta dall'utente aziona il terzo commutatore in modo da collegare la sua linea di ingresso al filo di uscita numero 1.

La commutazione di circuito riserva un canale fisico per la trasmissione e i nodi non possono apportare alcun contributo alla comunicazione perché svolgono solo il compito di *deviatori*

Caratteristiche della commutazione di circuito



Il circuito è trasparente ai segnali che l'attraversano: non è in grado di interpretarli

Il circuito resta riservato agli utenti collegati per tutta la durata della comunicazione e non può essere utilizzato da nessun altro.

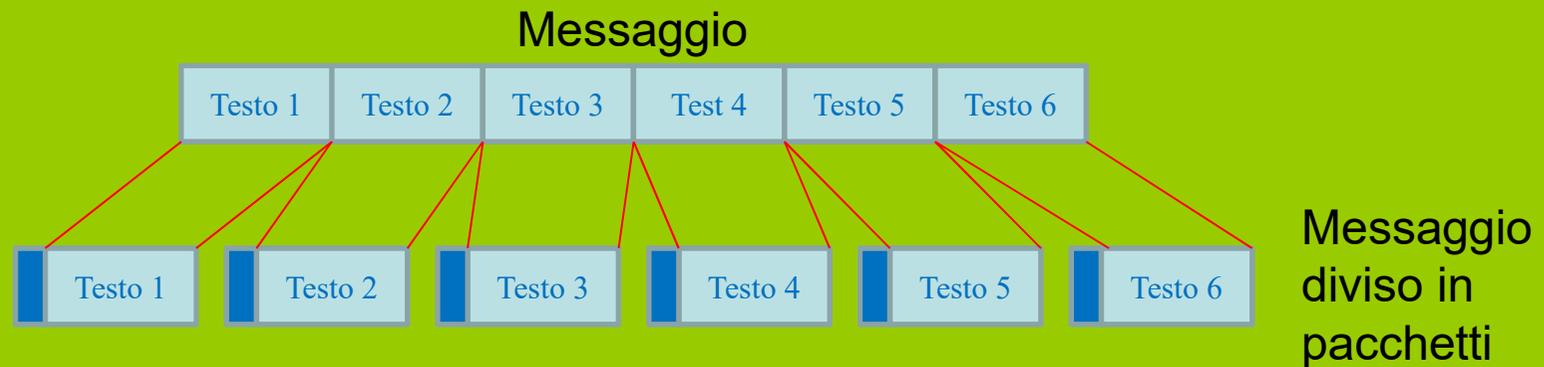
La rete è dimensionata per sostenere un traffico massimo previsto per le ore di punta e quindi è sottoutilizzata durante le altre ore.

La tariffazione si basa sulla durata del collegamento

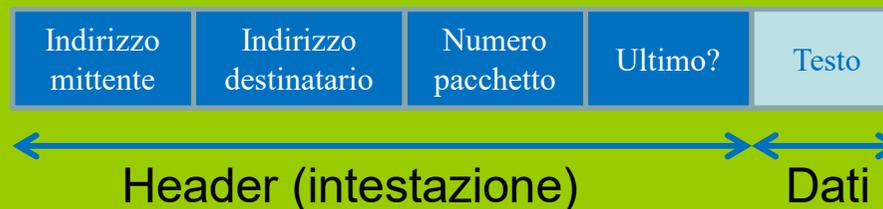
Il circuito introduce lo stesso ritardo su tutte le parti della comunicazione

Commutazione di pacchetto

- Un messaggio contenuto nella memoria di un calcolatore viene trasmesso a pacchetti.
- Un pacchetto è formato da un numero limitato di cifre binarie.
- Ogni pacchetto contiene una porzione del messaggio ed è preceduto da una intestazione.



Formato tipico di un pacchetto



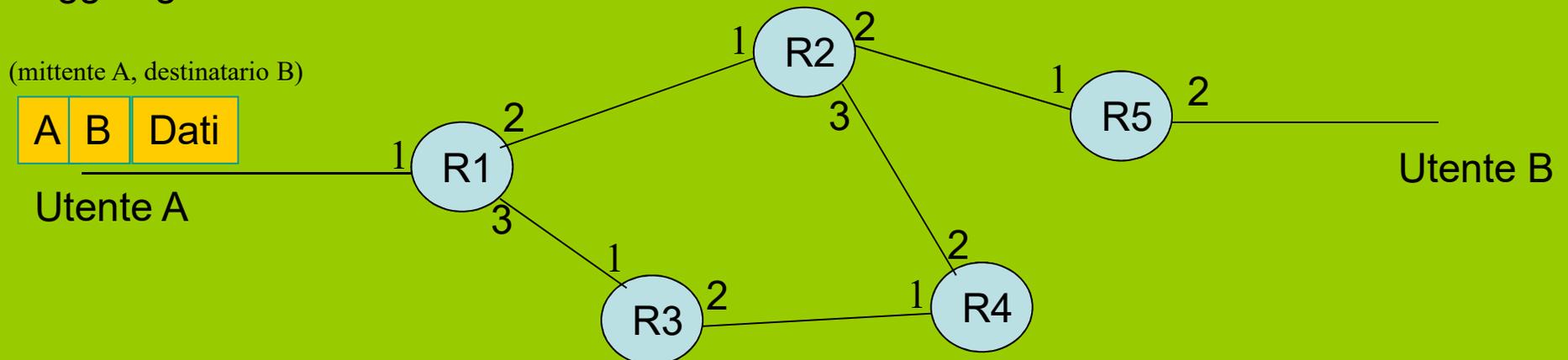
Commutazione di pacchetto

I nodi sono dei sistemi dotati di memoria e di CPU, non semplici deviatori,

Mentre la commutazione di circuito è adatta per il trasferimento di informazioni analogiche, la commutazione di pacchetto è in grado di trasportare solo informazioni digitali

Il messaggio viene frammentato in unità di dimensioni prefissate, dette **pacchetti**, e corredate da un'intestazione che contiene le informazioni necessarie a consentire la corretta consegna al destinatario.

I nodi leggono l'intestazione di ogni pacchetto, consultano la tabella di instradamento e decidono la linea di uscita su cui smistare il pacchetto, per raggiungere il destinatario.



Instradamento del pacchetto

- Ogni router che riceve un pacchetto:
 - Lo memorizza,
 - Legge l'intestazione
 - Consulta la tabella di instradamento alla ricerca di una riga contenente l'indirizzo del destinatario e trova su quale linea ripetere il pacchetto.
 - Trasmette il pacchetto

(mittente A, destinatario B)



Utente A

Utente B

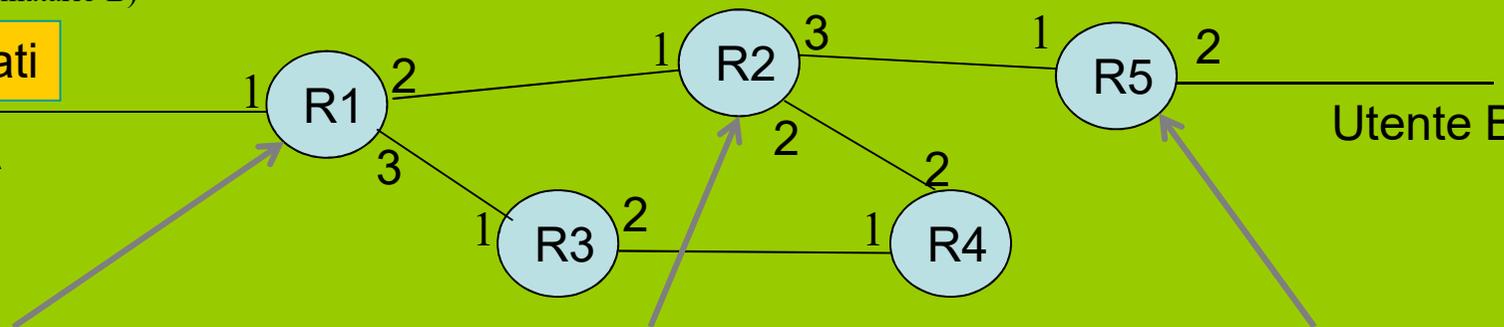


Tabella di instradamento di R1

destinatario	Linea out
A	1
B	2
...	...

Tabella di instradamento di R2

destinatario	Linea out
A	1
B	3
...	...

Tabella di instradamento di R5

destinatario	Linea out
A	1
B	2
...	...

Caratteristiche della commutazione di pacchetto

I pacchetti successivi di una stessa comunicazione possono seguire percorsi diversi e quindi giungono al ricevitore con ritardi diversi. È un problema grave con le informazioni audio o video.

Il canale non è assegnato staticamente a due utenti ma è condiviso tra più utenti: sullo stesso canale, in istanti successivi, viaggiano i pacchetti di comunicazioni diverse (il canale si dice multiplexato).

Se un percorso è interrotto o è saturato la rete è in grado di scegliere un percorso alternativo.

La tariffazione può avvenire sul volume del traffico