



**UNIVERSITA DEGLI STUDI DI FOGGIA**

**Dipartimento di Agraria**

Cdl in Ingegneria dei Sistemi Logistici per l'Agroalimentare

---

*Corso integrato di Sistemi di Elaborazione*

---

# Modulo I

**Prof. Crescenzo Gallo**

*crescenzo.gallo@unifg.it*

# L'Informatica

# Informatica

Il termine informatica deriva dal francese **Informatique**  
**Inform**(ation electronique ou autom)**atique** (P. Dreyfus - 1962)

Indica la gestione automatica dell'informazione mediante calcolatore.

L'**informatica** è l'insieme dei processi e delle tecnologie che rende possibile la creazione, la raccolta, l'elaborazione, l'immagazzinamento e la diffusione dell'informazione.



# Informatica

Elementi funzionali dell'informatica sono i **Sistemi di Elaborazione delle Informazioni**.

Spesso tali sistemi sono detti “*elaboratori (elettronici)*”, o ancora più semplicemente “*computer*” o “*calcolatori (elettronici)*”.

Il termine **sistema** pone l'accento sulla natura complessa (ma non necessariamente complicata!) di un computer e sui suoi aspetti architettonici.



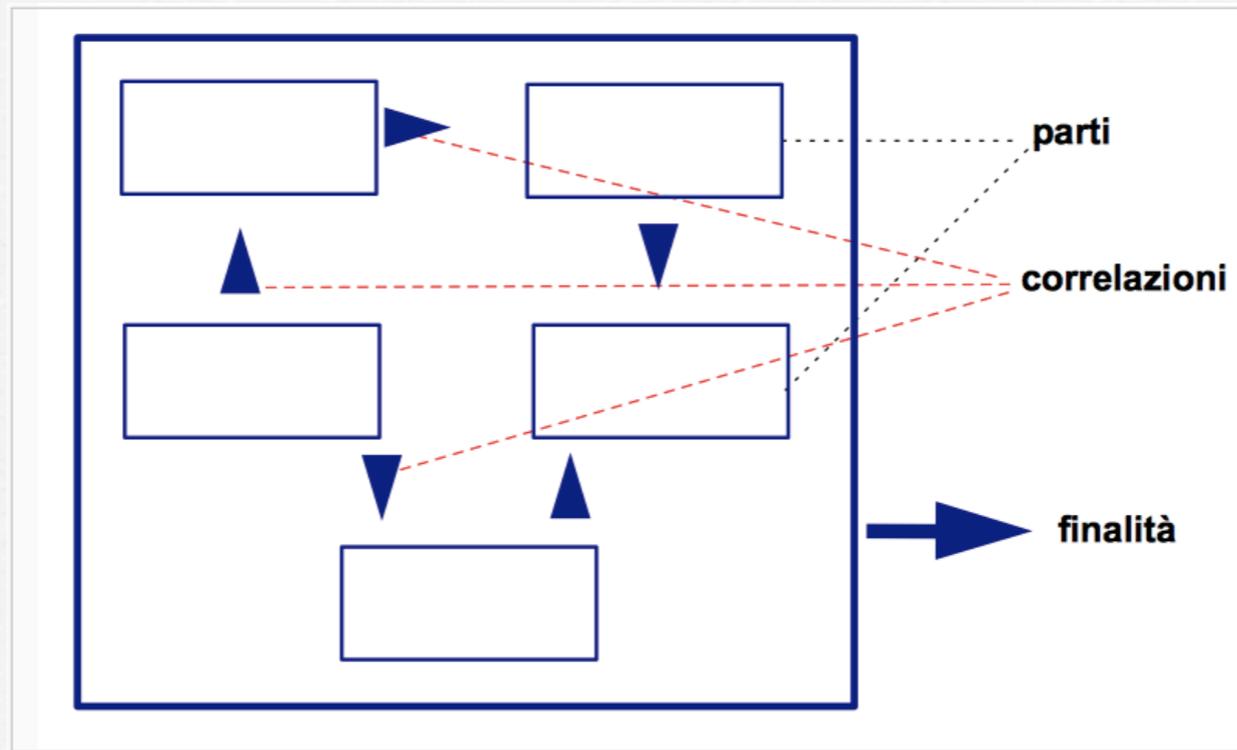
# Sistema

Un sistema è un **insieme** (anche complesso) **di componenti** (sottosistemi) **interconnesse** ed interagenti tra di loro, **finalizzato al raggiungimento di determinati obiettivi.**



*Chiameremo questo sistema oggetto dell'indagine ed ambiente tutto il resto.*

# Sistema



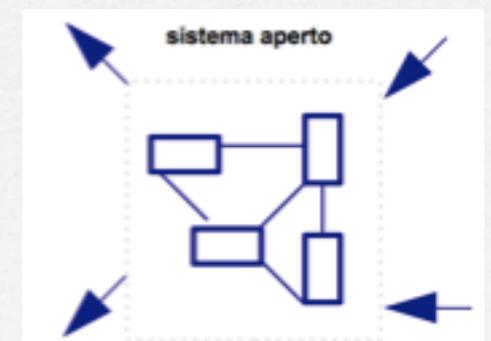
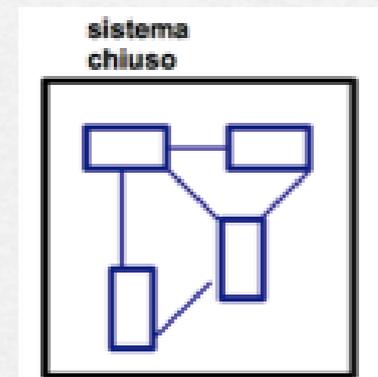
Un sistema è quindi definito quando ne sono note le parti che lo compongono, le interazioni tra esse e le finalità del sistema.

Le finalità ci permettono di comprendere le ragioni alla base del sistema, mentre gli elementi e le relative interazioni ne definiscono il funzionamento.

# Sistema - classificazione

Per studiare un sistema occorre inoltre individuare quei **parametri** misurabili che descrivono, con il loro variare, le caratteristiche (stato) del sistema stesso e trovare le **relazioni** che esistono tra essi. Ciò implica anche una scelta sul livello di precisione con cui si vuole affrontare la complessità di un sistema (livello di dettaglio).

- Un sistema è **chiuso** quando non interagisce con l'ambiente esterno; altrimenti si dice **aperto**.
- Si definisce **statico** un sistema che non muta il suo stato nel tempo, altrimenti si dice **dinamico**.
- Si chiama **discreto** un sistema con stati "numerabili", cioè che varia in maniera discreta il suo stato; altrimenti si dice **continuo**.
- Un sistema viene detto **invariante** quando il suo comportamento rispetto alle condizioni iniziali non muta nel tempo. In altre parole, un sistema invariante produce gli stessi risultati ogni qualvolta parte dalle stesse condizioni iniziali.



# Informazione

Alcune definizioni:

Dal dizionario:

– *Informazione: Notizia atta ad essere espressa in dati.*

Da Wikipedia:

– *Information is the result of processing, gathering, manipulating and organizing data in a way that adds to the knowledge of the receiver.*

Definizione accademica:

– *Informazione: insieme di entità astratte, che raccolgono 'conoscenza' derivata dallo sforzo di descrizione ed interpretazione del mondo (materiale o immateriale).*

# Informazione

**INFORMATICA** = informazione automatica = *disciplina che include problematiche, teorie, metodi, tecniche e tecnologie del trattamento (rappresentazione, elaborazione, conservazione, trasmissione, etc.) automatico delle informazioni.*

**informazione** = "materia prima" della convivenza civile, avente **forma** (numerica, alfanumerica, grafica) e **contenuto** (quali/quantitativo)

=> *esigenza di utilizzare metodologie e dispositivi atti a risolvere i molteplici aspetti che coinvolgono il dominio dell'informazione.*

# Dato e informazione

**DATO** = rappresentazione *simbolica* ed *astratta* di entità (concrete o ideali).

Il dato “grezzo”, come ad esempio: **27**, **0881675421**, **FG\*510234**, **LEONE** non ha di per sé alcun significato. Ma:

**Informazione = dato + significato**

- **27**: può essere il giorno di riscossione dello stipendio, oppure l'età di una persona, o la lunghezza in cm. di un oggetto, ...
- **0881675421**: può essere un numero di telefono, o il codice di un articolo nel magazzino 0881, ...
- **FG\*510234**: può essere una targa automobilistica, l'identificativo di una patente, ...
- **LEONE**: il re della foresta, o l'ex Presidente della Repubblica, ...

# Dato e informazione

La targa dell'auto di Gianni è

AB123YZ

*descrittore*

*dato*

Attenzione:

- Il calcolatore elabora **DATI**;
- l'uomo è in grado di usare **INFORMAZIONI**.

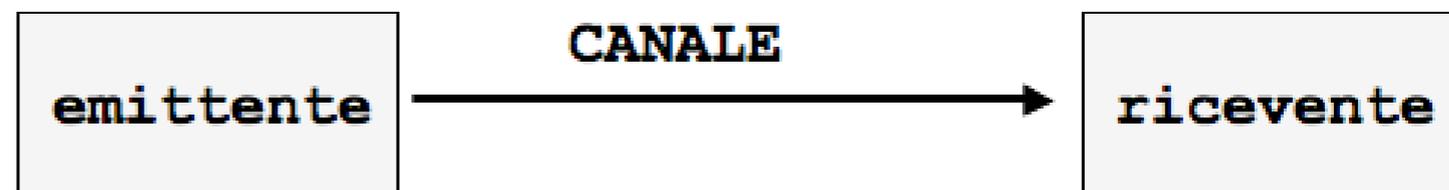
**Elaborazione dell'informazione** = trasformazione della stessa nella forma e/o nel contenuto => uso di un sistema (cioè i dispositivi hardware) e delle regole che ne definiscano il funzionamento (software) con finalità che qualificano il sistema stesso.

# Dato e informazione

**Informazione** = *entità che riduce lo stato di incertezza (entropia)*

Aspetti fondamentali:

- **utilità**
- **emittente/ricevente**
- **linguaggio**
- **canale** (mezzo che offre il supporto fisico alla trasmissione)  $\implies$  *capacità* (ampiezza di banda), *rumore* (qualità trasmissiva)  $\rightarrow$  rapporto segnale/rumore=SNR
- **supporto** (di memorizzazione)



# Dati

- I **dati** sono la materia prima del trattamento dell'informazione.
- Tipi di dati
  - **semplici**: numeri, caratteri, date
  - **complessi** (o strutturati): immagini, grafici, filmati, suoni, animazioni

*La gestione di dati complessi è resa possibile dalla potenza raggiunta dagli elaboratori nell'ultimo decennio.*

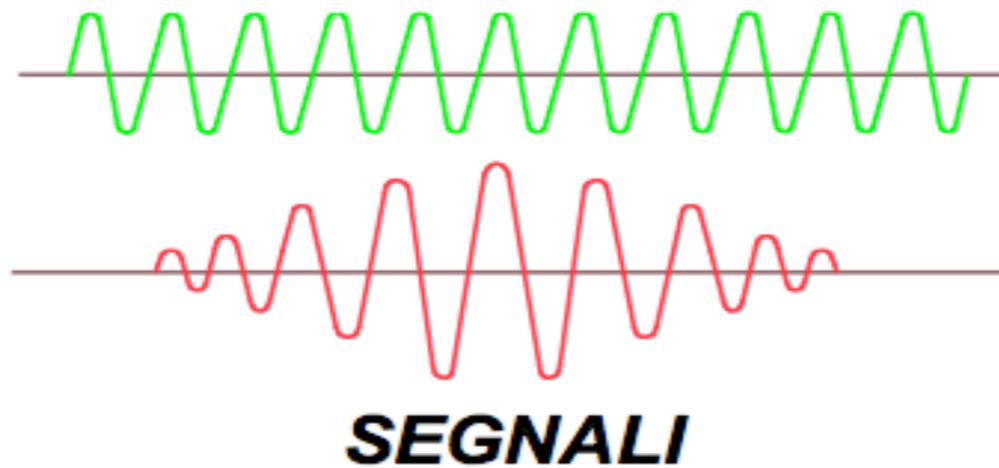
Un dato può essere **primitivo** (o elementare; ad es. la data di nascita) o **calcolato** (cioè derivabile da altri dati; ad es. l'età).



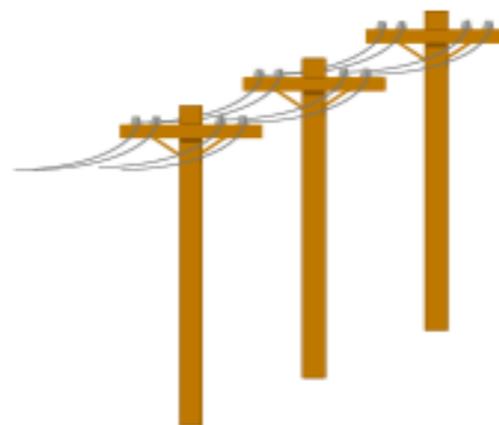
# Trattamento dell'informazione

- Il **trattamento automatico dell'informazione** presuppone una sua opportuna rappresentazione per consentirne la registrazione su supporti elettronici (la memoria di massa, una pendrive, un CD, ...).
- L'informazione è rappresentata per mezzo di un'opportuna **codifica** (la rappresentazione binaria dei caratteri, il formato del CD, ...).

# Trasmissione delle informazioni



**EMITTENTE**



**mezzo trasmissivo  
(canale)**



**RICEVENTE**

# Errori di trasmissione

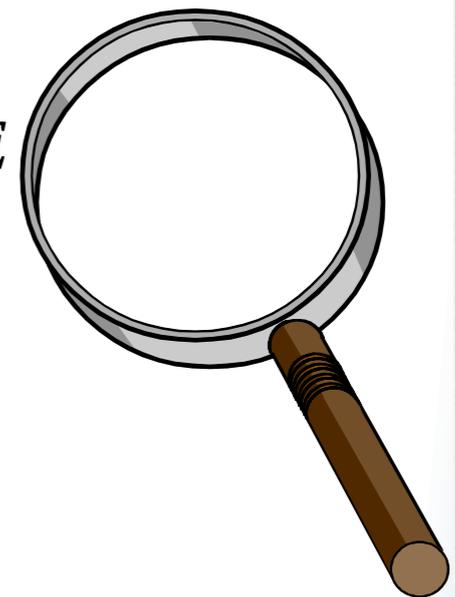


**DISTURBI:** occasionali alterazioni dei messaggi → **ERRORI** di trasmissione

**TASSI DI ERRORE:** su linee telefoniche  
~ uno ogni cento milioni di bit trasmessi

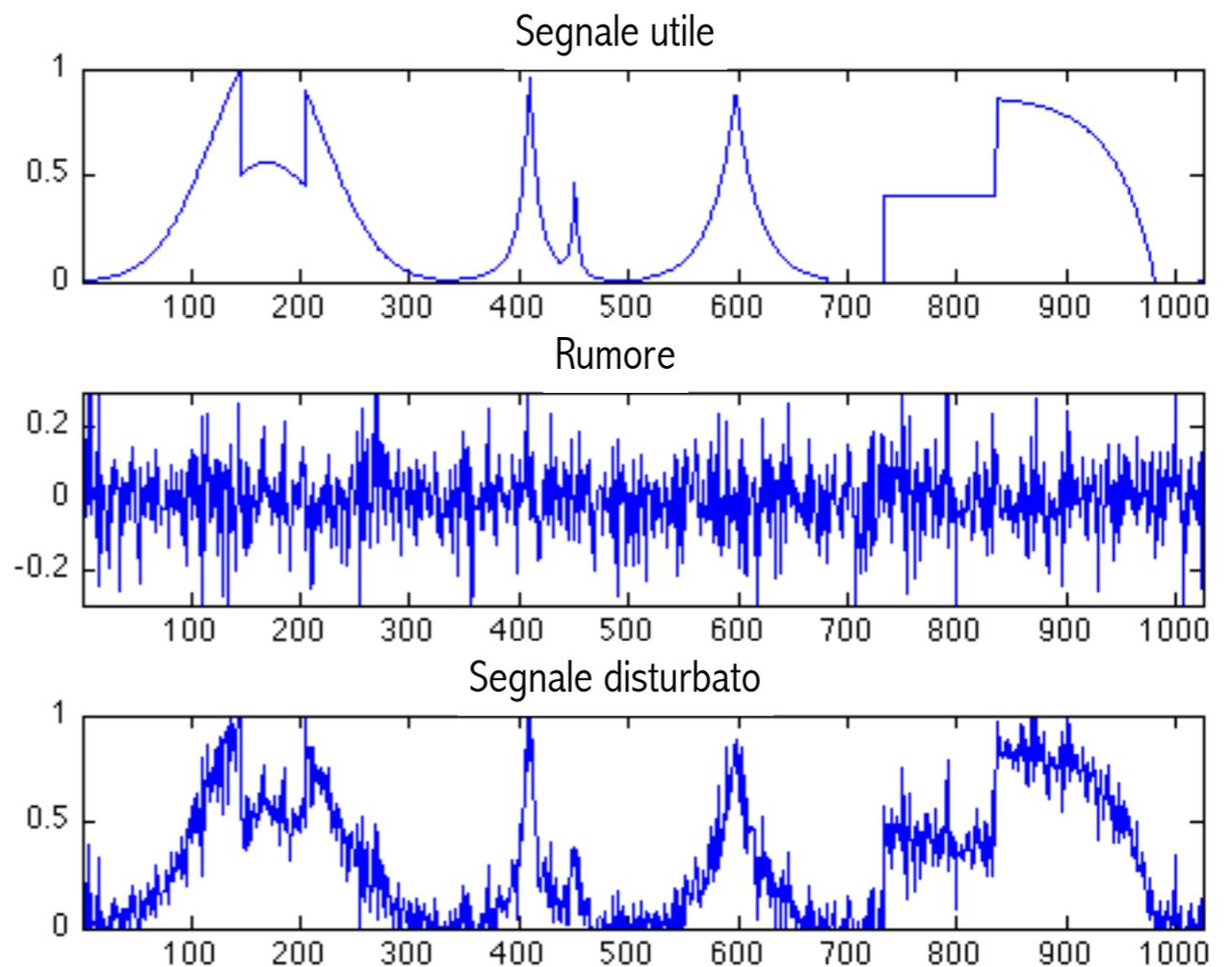
## *CONTROLLO DEGLI ERRORI DI TRASMISSIONE*

- controllo di parità verticale (**VRC**)
- controllo di ridondanza longitudinale (**LRC**)
- controllo polinomiale



# Rapporto segnale/rumore

- Il rumore (*noise*) è l'insieme di segnali in tensione o corrente elettrica indesiderati che si sovrappongono al segnale utile trasmesso su un canale, e può essere prodotto all'interno del dispositivo elettronico (ad es. *rumore termico*) o provenire dall'esterno (ad es. *rumore atmosferico*).
- In entrambi i casi il rumore può essere in generale schematizzato come un segnale indesiderato di natura casuale che si somma al segnale utile desiderato.



# Rapporto segnale/rumore

- Il **rapporto segnale/rumore**, spesso abbreviato con la sigla inglese SNR (Signal-to-Noise Ratio) o S/N, mette in relazione la potenza del segnale utile rispetto a quella del rumore:

$$\text{SNR} = P_{\text{segnale}}/P_{\text{rumore}}$$

ovvero in decibel:

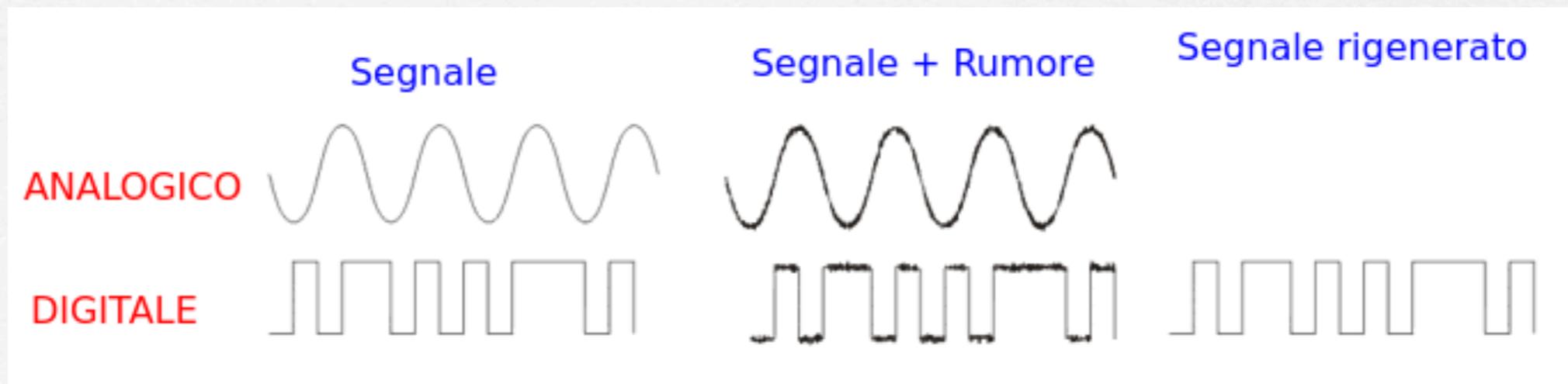
$$\text{SNR}_{\text{dB}} = 10 \log(P_{\text{segnale}}/P_{\text{rumore}})$$

- In generale tanto più alto è il rapporto segnale/rumore, tanto minore è l'effetto del rumore sulla trasmissione. La tabella seguente fornisce i requisiti minimi standard del rapporto segnale rumore per alcune situazioni tipiche di segnali audio:

Segnale	Rapporto segnale/rumore
Voce appena intelleggibile	5-10 dB
Voce con qualità telefonica	25-35 dB
Trasmissione radio AM	40-50 dB
Audio ad alta fedeltà	55-65 dB

# Errori di trasmissione

- Nel caso di segnali analogici è spesso impossibile separare il rumore dal segnale utile. Talvolta è possibile usare dei *filtri di soppressione del rumore*, ma questo si può fare solo quando la banda di frequenze del rumore è separata dalla banda del segnale utile (in caso contrario il filtro eliminerebbe il segnale utile insieme con il rumore).
- Nella trasmissione in digitale invece il rumore non peggiora la qualità del segnale, a condizione che la sua ampiezza non sia tanto grande da rendere indistinguibili i livelli alti e basso del segnale stesso. Infatti il segnale digitale rumoroso può essere rigenerato eliminando in tale modo la presenza del rumore stesso:



# Bit di parità

- Altre tecniche per ridurre le possibilità di errori dovuti al rumore (o ad altre cause) nella trasmissione digitale fanno uso di **ridondanze nella trasmissione** (per esempio trasmettendo più bit di quelli strettamente necessari oppure prevedendo la possibilità di ritrasmettere il segnale in caso di errore) e di controlli software per la **correzione dell'errore**.
- Ad esempio un sistema molto semplice e molto usato per il controllo degli errori nei sistemi digitali è il cosiddetto **bit di parità**. In pratica viene aggiunto un bit a ogni gruppo di bit trasmessi in modo tale che il numero totale di bit uguali a 1 risulti sempre pari (si parla in questo caso di parità pari) o dispari (parità dispari).
- Altre tecniche sono la parità **mark** (il bit di parità deve valere sempre 1) o **space** (il bit di parità deve valere sempre zero).

# Bit di parità

- Si supponga ad esempio di voler trasmettere il dato a 7 bit: **1101001**
- Vi sono quattro bit 1 nel dato. Se si utilizza la parità pari, il bit di controllo vale 0 poiché il numero di bit a 1 è già pari. Dunque viene trasmesso il numero a 8 bit: **01101001** dove il primo 0 è il bit di controllo di parità.
- Se durante la trasmissione per errore uno dei bit del pacchetto viene modificato (passando da 0 a 1 o viceversa) il ricevitore se ne può accorgere semplicemente verificando la parità (e, in caso di errore, può richiedere la ritrasmissione del pacchetto).
- Con questa tecnica non è però possibile sapere quale bit è stato eventualmente modificato né è possibile correggere errori su più di un bit (a tale scopo bisogna ricorrere a tecniche di correzione degli errori più raffinate).

# Errori di trasmissione

		blocco										
		0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	
		1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	
		0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	
		0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	
<b>caratteri →</b>		1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	← <b>carattere di controllo LRC</b>
		0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	
		1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	
		1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	
		0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
	<b>VRC ↑</b>											

# Errori di trasmissione

## ⇒ ritrasmissione

- *controllo semplice*
- *costo di trasmissione maggiore*

## ⇒ **correzione** (ricostruzione del messaggio a partire dai bit ricevuti e dagli errori riscontrati):

- *più complesso e costoso*
- *applicabile anche per trasmissioni monodirezionali*
- *utile se l'indice di affidabilità è basso (ricorrere sempre alla ritrasmissione del messaggio può voler dire di fatto rallentare notevolmente la velocità del canale)*

# Errori di trasmissione

