



UNIVERSITÀ DI PARMA

Corso di Laurea in
**Ingegneria Informatica, Elettronica e delle
Telecomunicazioni**

**Elementi e Laboratorio di Elettronica
Digitale**

www.dia.unipr.it

Parma, 23 settembre 2020

Giovanna Sozzi
giovanna.sozzi@unipr.it

Cos'è l'elettronica?

Dalla enciclopedia Treccani:

«**elettronica** s. f. [dall'agg. elettronico, sull'esempio dell'ingl. electronics]. – Parte della fisica e dell'elettrotecnica che studia i processi di emissione elettronica e i fenomeni cui dà luogo la propagazione di fasci di elettroni nel vuoto o nei gas (...)

Correntemente, **si considerano oggetto dell'elettronica anche i dispositivi a stato solido (semiconduttori)** (...) e inoltre **i sistemi che si valgono di dispositivi elettronici, come i calcolatori, i microprocessori, i servomeccanismi, ecc....»**

Sistema Elettronico

Insieme di dispositivi e componenti elettrici opportunamente interconnessi, caratterizzato da un insieme di ingressi e di uscite.



L'INFORMAZIONE è introdotta nel sistema attraverso i segnali d'ingresso, viene elaborata e vengono generati dei segnali d'uscita

I Sistemi Elettronici

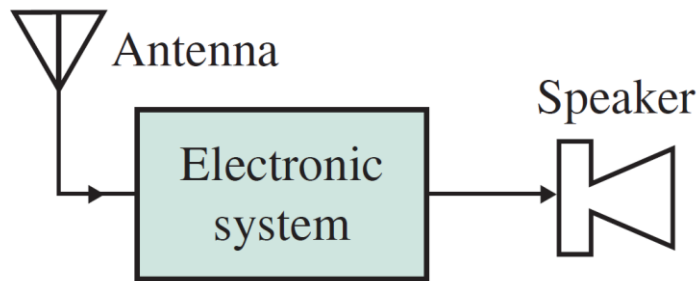
I sistemi elettronici si possono classificare in funzione delle applicazioni nelle quali sono impiegati, ad esempio:

- *Sistemi di comunicazione*
- *Elettronica medica*
- *La strumentazione*
- *I sistemi di controllo*
- *I sistemi di elaborazione (calcolatore elettronico)*
- ...

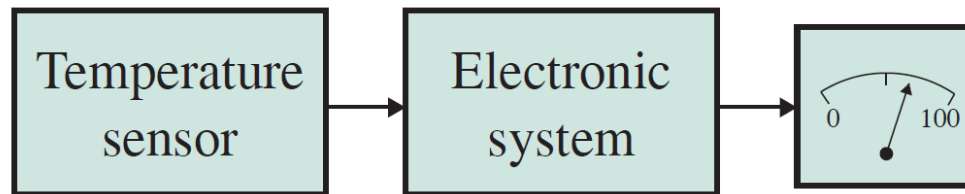
Sistema Elettronico

In generale gli ingressi e le uscite sono segnali elettrici

Esempi:



(a) Radio receiver



(b) Temperature display instrument

Sistema Elettronico

Un sistema elettronico deve comunicare con i dispositivi d'ingresso e di uscita

- *I segnali d'ingresso si possono ottenere dalla misura di grandezze fisiche (es. temperatura, livello di liquido in un serbatoio, velocità di rotazione di una ruota, ecc.)*
- *I segnali d'uscita possono essere utilizzati per variare altre grandezze fisiche (es. l'indicazione di uno strumento di visualizzazione, la temperatura di un ambiente mediante un elemento riscaldatore, ecc.)*

Sistema Elettronico

- *Un sistema elettronico è costituito da dispositivi e componenti elettronici*
- *Elabora segnali elettrici agendo da interfaccia tra sensori (ingressi) e attuatori (uscite)*
- *i SENSORI trasformano grandezze fisiche in segnali elettrici*
- *gli ATTUATORI trasformano segnali elettrici in grandezze fisiche*

SENSORI ED ATTUATORI sono chiamati TRASDUTTORI

Sensori e Attuatori

■ Sensori

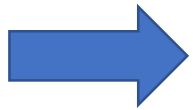
- *Termistori o termocoppie per la misura di temperatura*
- *Fototransistori o fotodiodi per la misura della luce;*
- *Materiali piezoelettrici per la misura di forza;*
- *Microfoni per la misura di suoni*
- ...

■ Attuatori

- *Riscaldatori e resistenza ohmica per produrre calore;*
- *Diodi emettitori di luce (LED) e variatori di luce per controllare la luminosità;*
- *Solenoidi per produrre forze;*
- *Altoparlanti per produrre suoni*
- ...

I SEGNALE

- *Un SEGNALE è una grandezza variabile nel tempo a cui è associata una INFORMAZIONE*
- *La FORMA D'ONDA è l'ANDAMENTO attribuito ad un certo segnale*

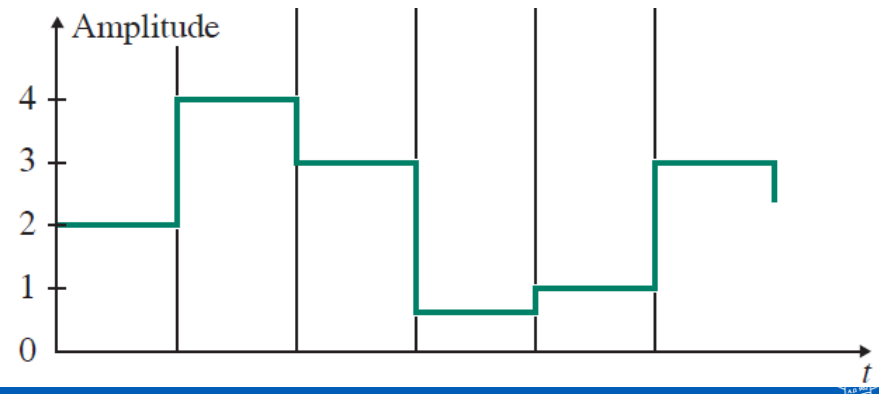
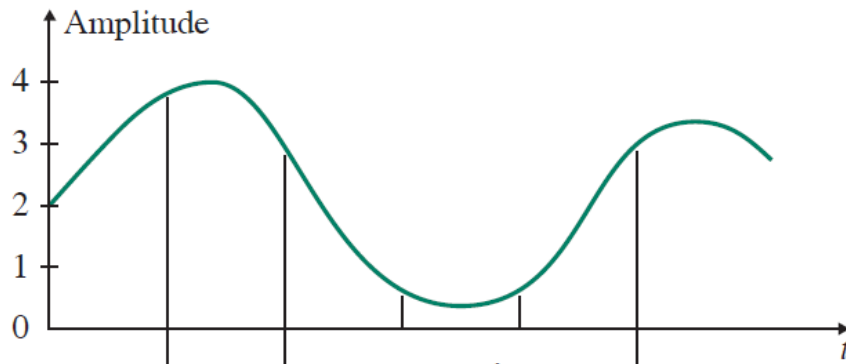


*La forma d'onda è il modo con il quale un circuito
GENERA e COMUNICA INFORMAZIONI*

- *I segnali si possono dividere in due categorie:*

SEGNALI ANALOGICI

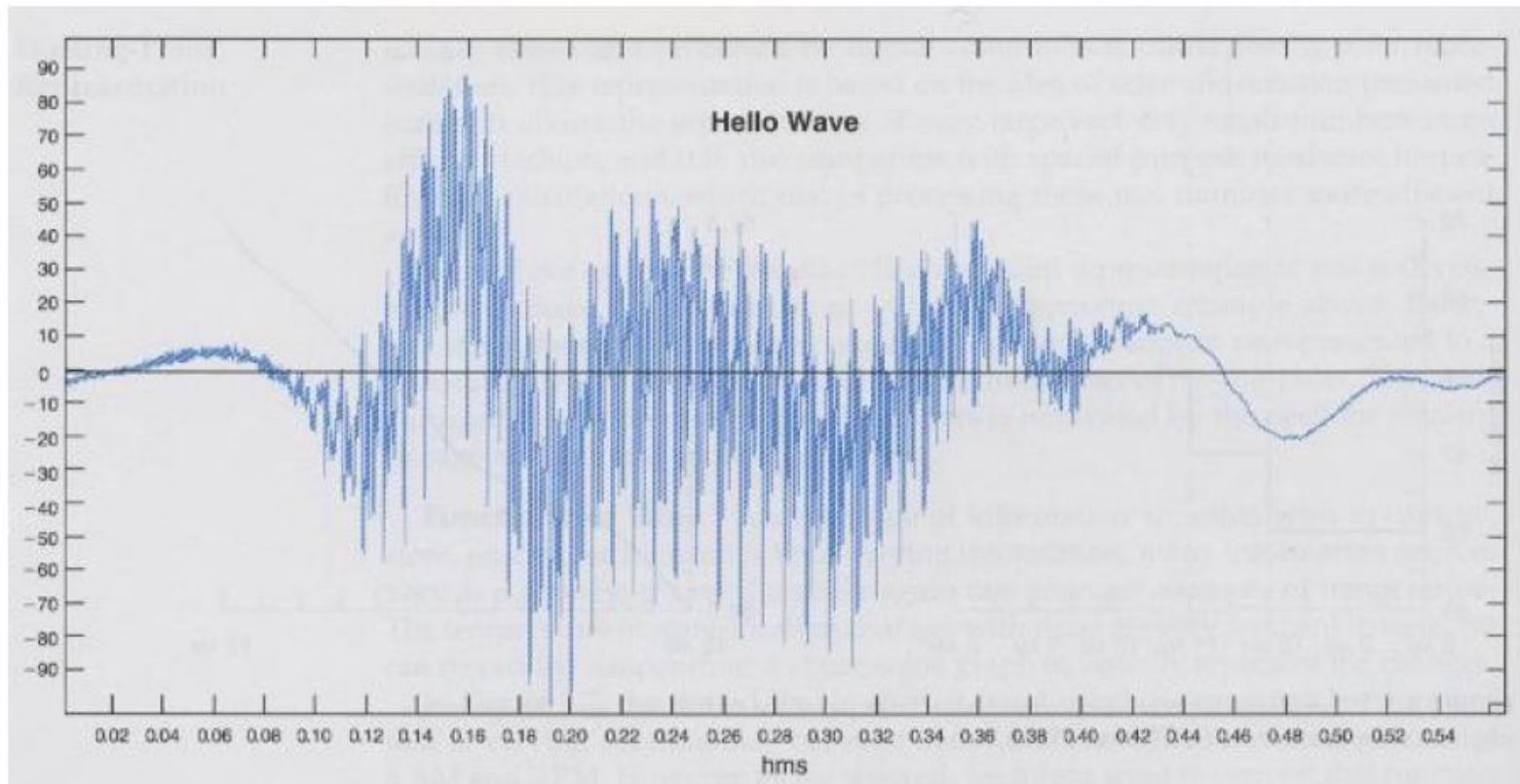
SEGNALI DIGITALI



Segnale analogico e digitale

- Il termine **analogico** è usato per riferirsi al mondo naturale, dove il tempo è continuo, e la maggior parte dei parametri (come la luce, l'intensità del suono, posizione, ecc.) può variare in modo uniforme e continuo su assumendo un **numero infinito di valori possibili**
- Il termine **digitale** è usato per indicare le rappresentazioni di informazioni per il quale sia il tempo che il valore da misurare si muovono in passi **discreti**, cioè quando vi è un **numero finito di possibili valori**

Il mondo naturale è analogico

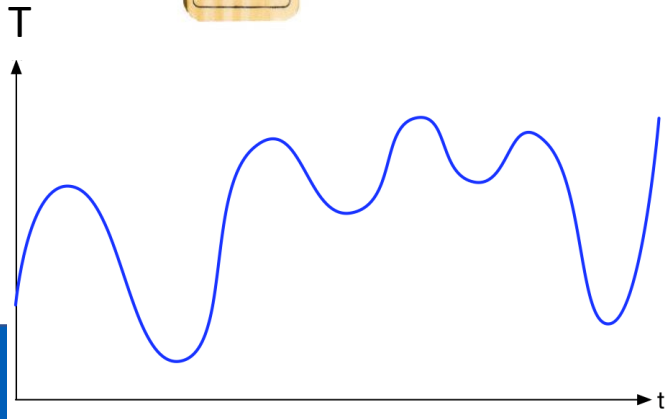


- La nostra voce è un esempio di comunicazione analogica

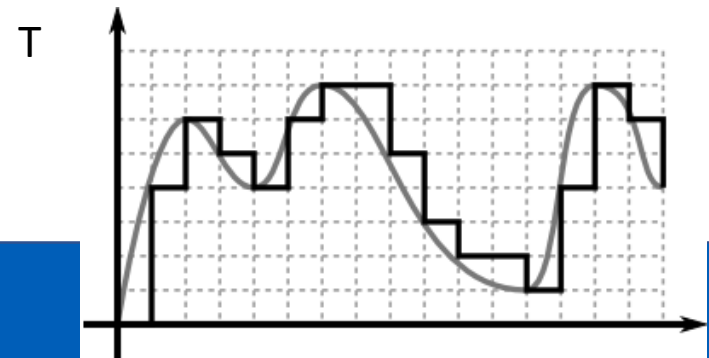
Questa forma d'onda acustica continua può essere rilevata da un microfono e convertita in un segnale elettrico analogico per la trasmissione

Esempio: Segnale analogico e digitale

Termometro a mercurio

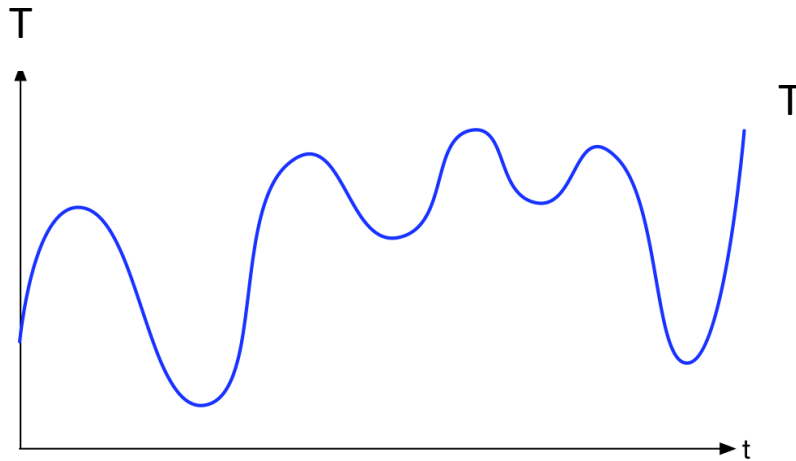


Termometro di Galileo

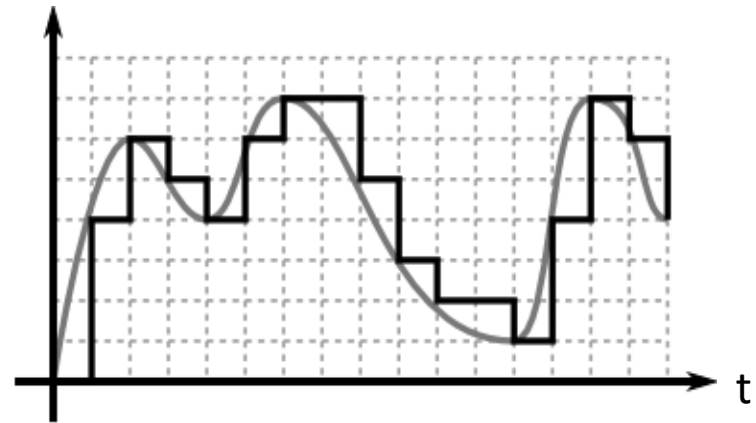


Segnale analogico e digitale

Termometro a mercurio



Termometro di Galileo



- *Un segnale analogico sembra più preciso di uno digitale, ma come si comportano le due tipologie di segnale nei confronti dei disturbi?*

Segnale analogico vs digitale

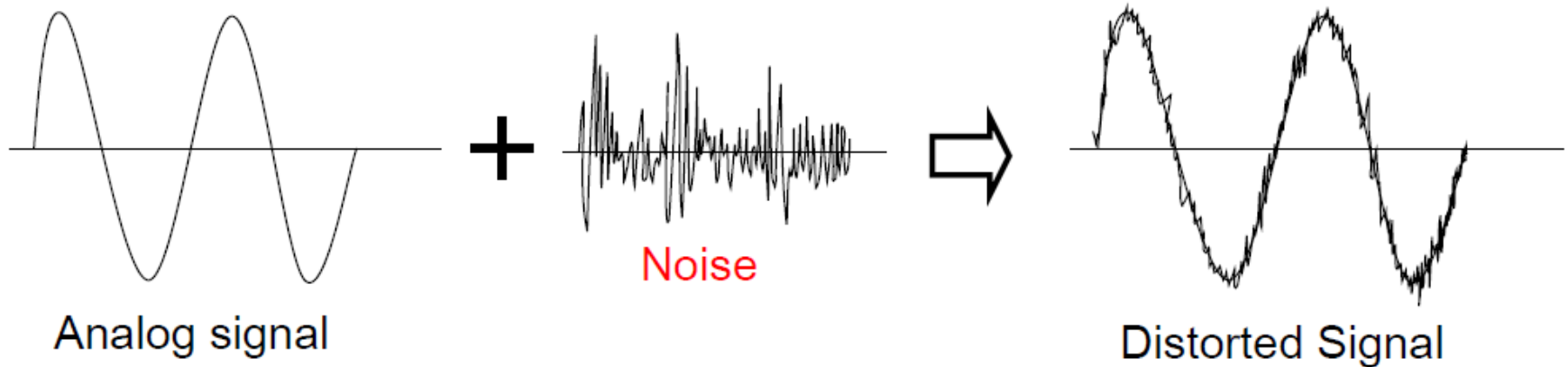
- *I segnali analogici sono suscettibili di distorsione e imprecisione a causa di altri segnali (interferenze)*
- *Le informazioni digitali possono essere compresse per una trasmissione e memorizzazione efficienti*
- *Le informazioni digitali possono essere criptate per una maggiore sicurezza*
- *La tecnologia digitale è molto più economica*
- *I segnali digitali possono essere riprodotti con precisione*
- *I segnali digitali sono più facili da rilevare*
- *C'è la possibilità di rilevare e correggere gli errori con la tecnologia digitale*

Il mondo dei computer è digitale

- *I computer digitali comunicano utilizzando 2 valori discreti-> 0 e 1 -> parlano in binario*
- *Gli 0 e gli 1 non vengono trasmessi letteralmente:*
 - *In una rete elettrica, le variazioni di tensione rappresentano uno dei due valori;*
 - *In una rete ottica, gli impulsi di luce forniscono i valori discreti;*
- *Gli impulsi di luce o le variazioni di tensione sono il "segnale".*
- *Questi due valori in diverse combinazioni codificano testo, numeri, immagine e suono!*

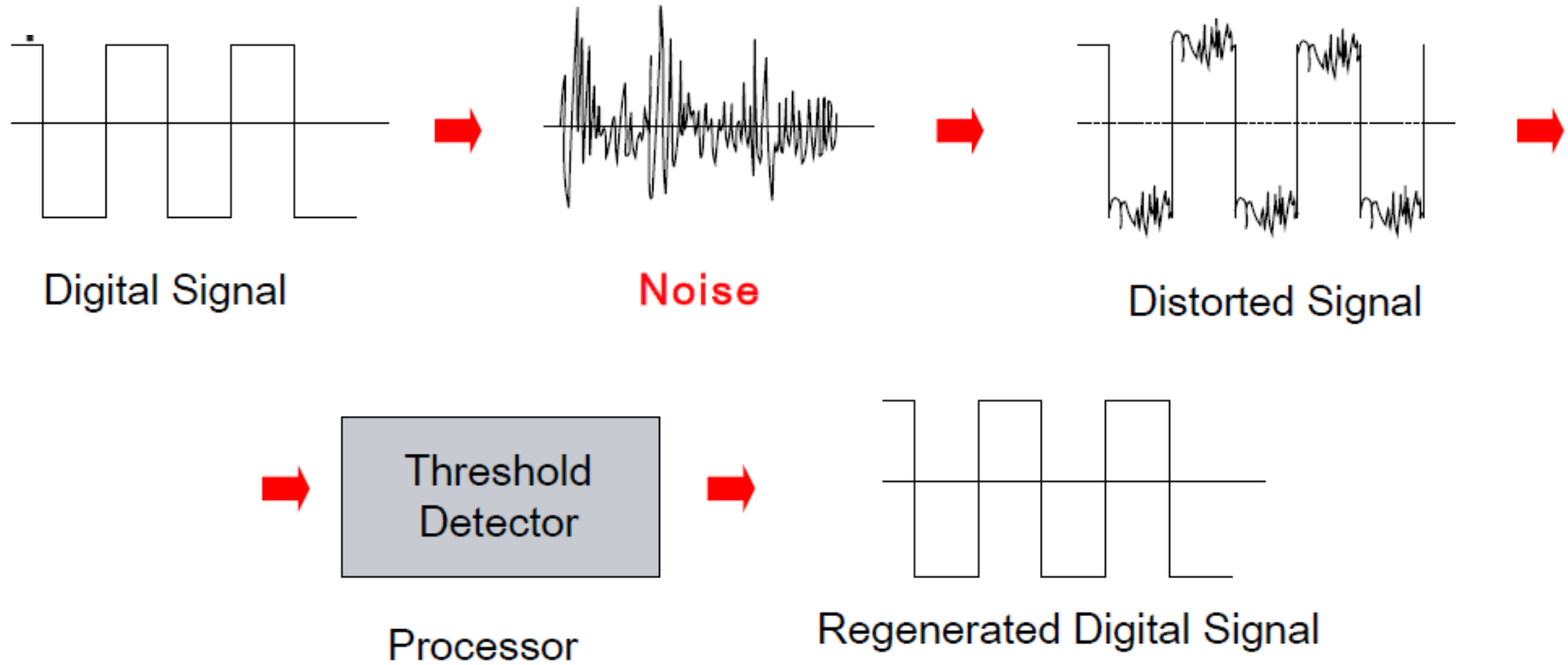
Segnale analogico

Se un segnale analogico fornisce una rappresentazione così precisa di una grandezza informazione, perché usiamo il digitale?



Il rumore (noise) non può essere rimosso e diventa parte delle versioni successive del segnale analogico.

Il vantaggio del digitale



Esempio: Un rivelatore di soglia (threshold detector), confronta il segnale con una soglia (linea tratteggiata) e decide che il valore dei dati è un 1 se il segnale si trova sopra la linea di soglia, o uno 0, altrimenti.



UNIVERSITÀ DI PARMA

www.unipr.it