

Bit, byte e risoluzione dei dati

Bit e byte sono unità usate per rappresentare informazioni digitali. La risoluzione indica invece quanti valori diversi un sistema può distinguere o rappresentare.

BIT E BYTE

Un bit può assumere due soli valori: 0 oppure 1. Un byte è formato da 8 bit.

1 byte = 8 bit

Con N bit si possono rappresentare 2^N combinazioni diverse:

- 1 bit → 2 valori
- 8 bit → 256 valori
- 10 bit → 1 024 valori
- 12 bit → 4 096 valori

RISOLUZIONE DI UN ADC

Un convertitore ADC trasforma una tensione analogica in un numero digitale. Se l'ADC ha N bit, può produrre 2^N codici diversi.

numero di codici = 2^N

Per un ADC ideale che misura da 0 V fino alla tensione di riferimento V_{ref} , il valore di un passo è:

passo = $V_{ref} / 2^N$

Esempio con intervallo 0 - 5 V:

- ADC a 10 bit → 1 024 valori → circa 4,88 mV per passo
- ADC a 12 bit → 4 096 valori → circa 1,22 mV per passo

A parità di intervallo di misura, 12 bit permettono di distinguere variazioni più piccole rispetto a 10 bit.

RISOLUZIONE E ACCURATEZZA

Avere più bit significa avere una risoluzione più fine, ma non significa automaticamente ottenere una misura più corretta. Il risultato reale dipende anche dal rumore, dalla tensione di riferimento e dalla qualità del convertitore.

ESEMPIO CON ATMEGA328P

L'ATmega328P utilizza un ADC a 10 bit: il risultato può assumere 1 024 codici, da 0 a 1023. Con una tensione di riferimento di 5 V, il passo ideale è circa 4,88 mV.

In sintesi: più bit significano più livelli disponibili e una risoluzione più fine; non significano automaticamente maggiore accuratezza.