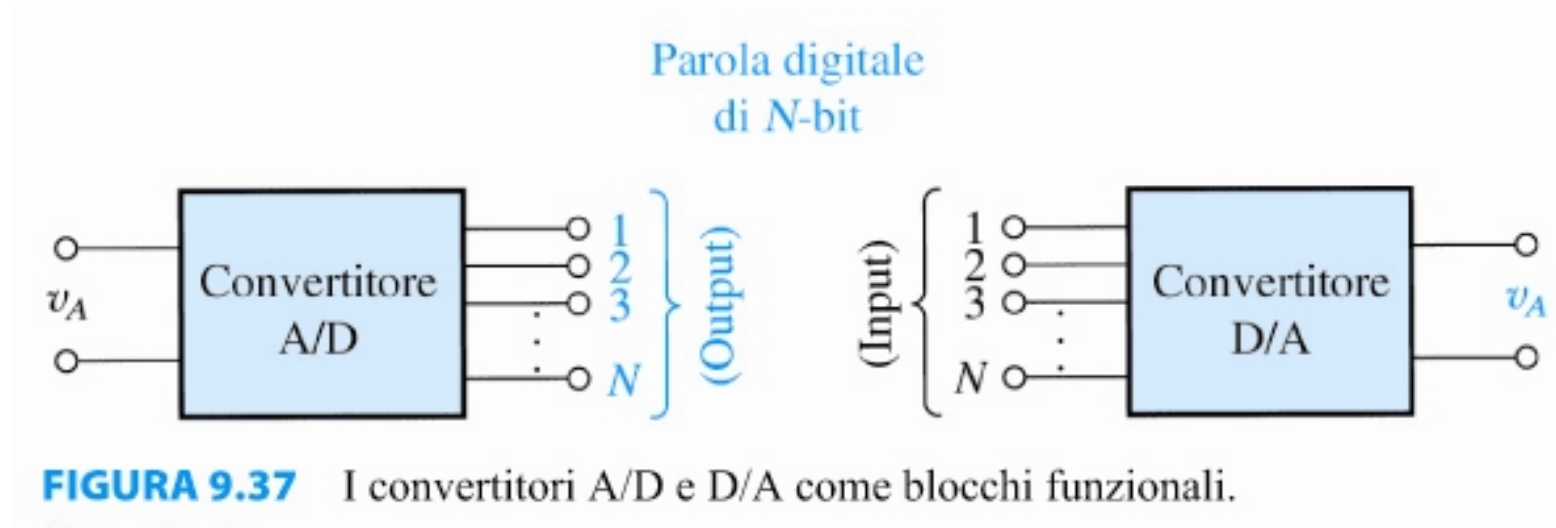


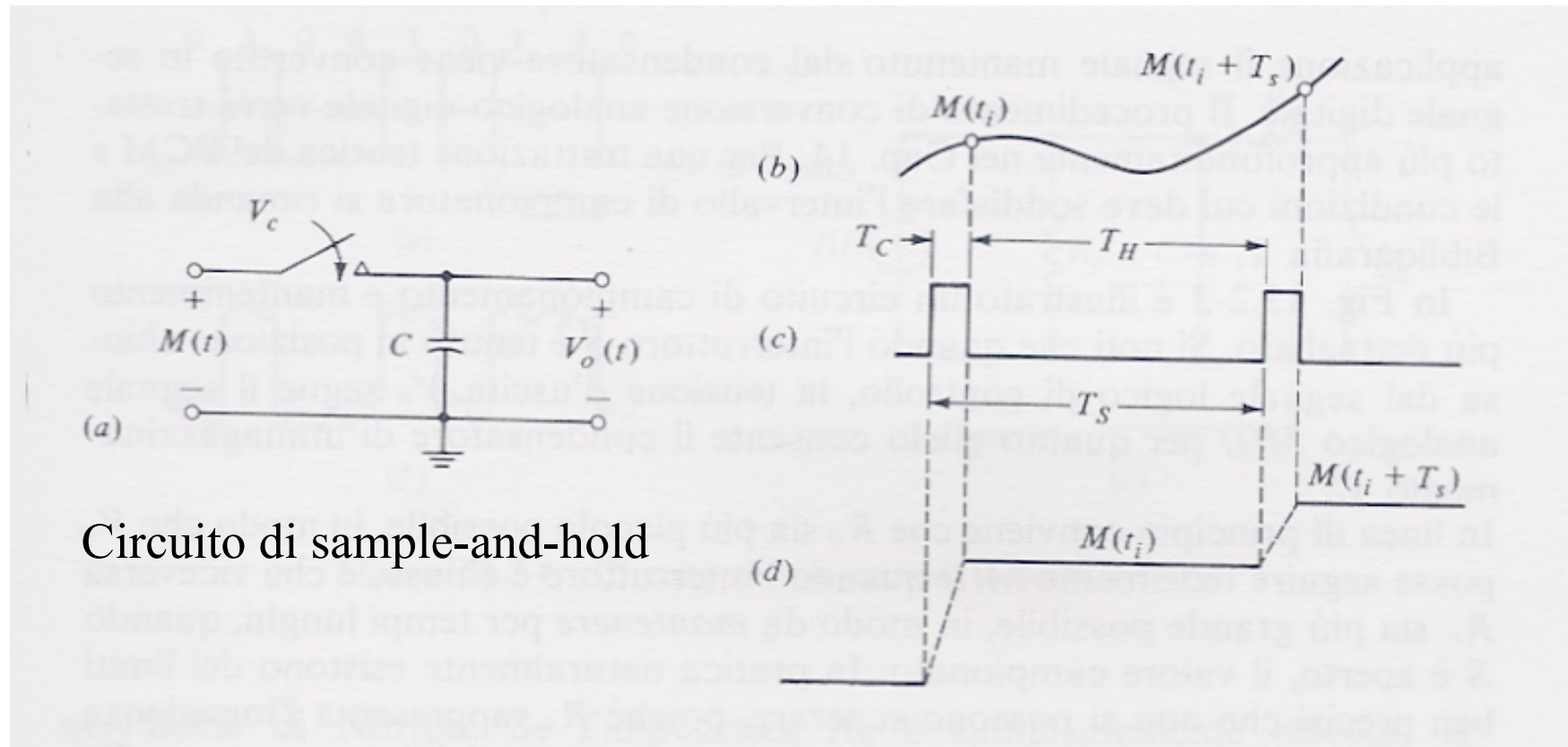
# Convertitori A/D e D/A

# Conversione A/D D/A

La conversione Analogico/Digitale (A/D) e quella Digitale/Analogico (D/A) forniscono il legame tra il mondo delle grandezze fisiche (analogiche) e quello del calcolo e della manipolazione dei dati (digitale).



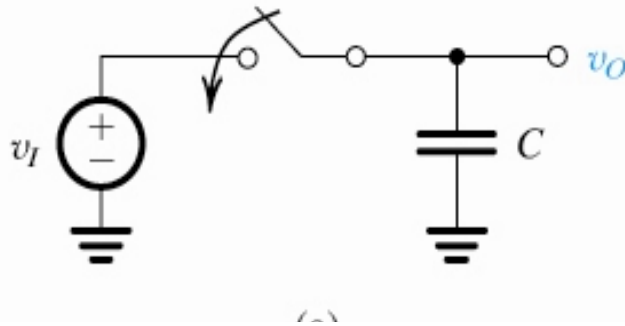
# Campionamento del segnale analogico



Circuito di sample-and-hold

Circuito di campionamento e mantenimento base: (a) il circuito di commutazione, (b) il segnale da campionare, (c) il segnale di controllo  $V_c$  e (d) l'uscita  $V_o$  del circuito di campionamento.

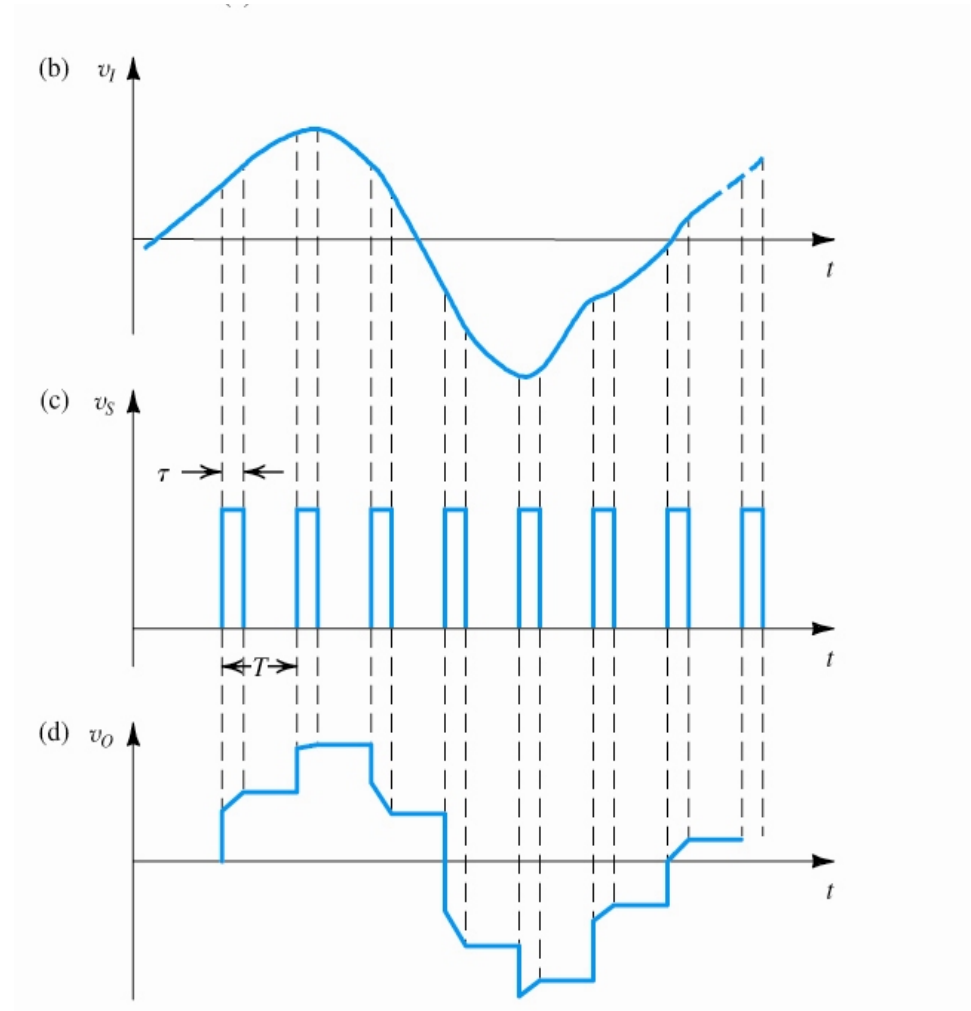
# Campionamento del segnale analogico



L'interruttore del S/H si chiude per un breve intervallo ( $\tau$ ) in ogni periodo di clock ( $T$ ).

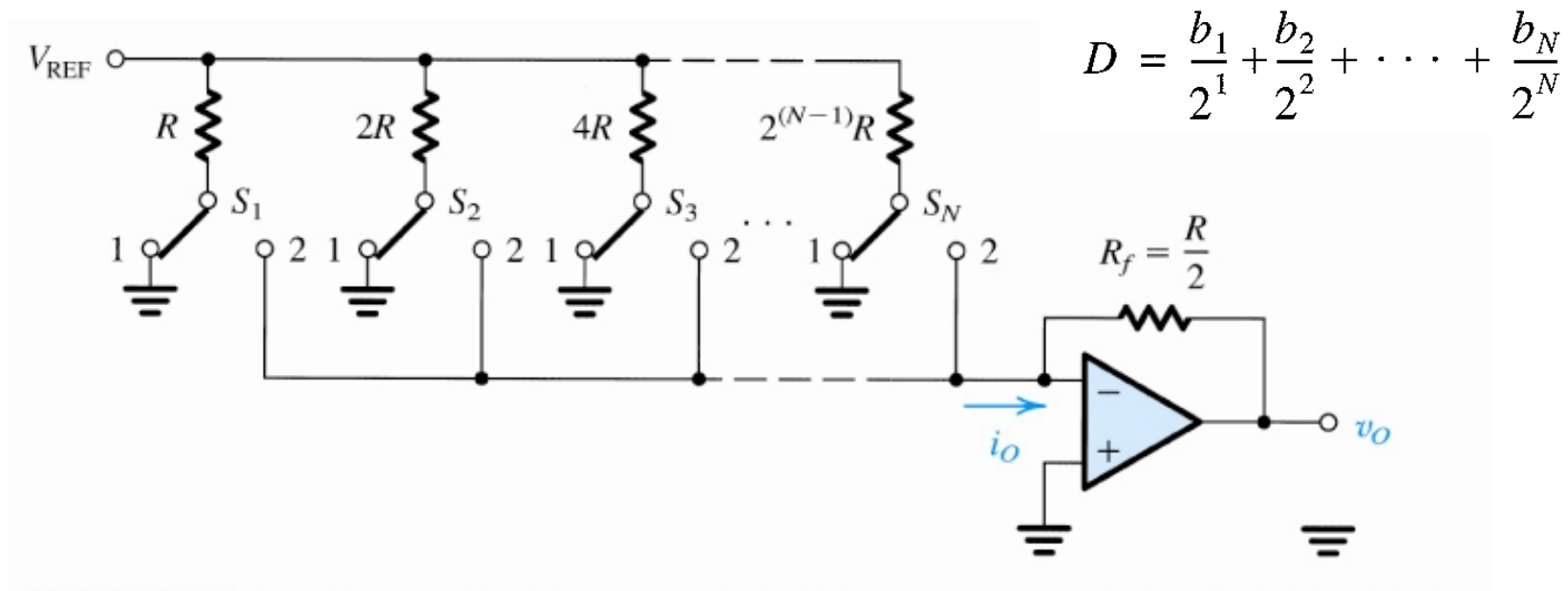
Il condensatore mantiene la tensione al momento dell'apertura, fino al campionamento successivo.

Il segnale di uscita (d) va al A/D Converter.



# Conversione digitale/analogica

Convertitore D/A “a scala” con resistenze a pesi binari

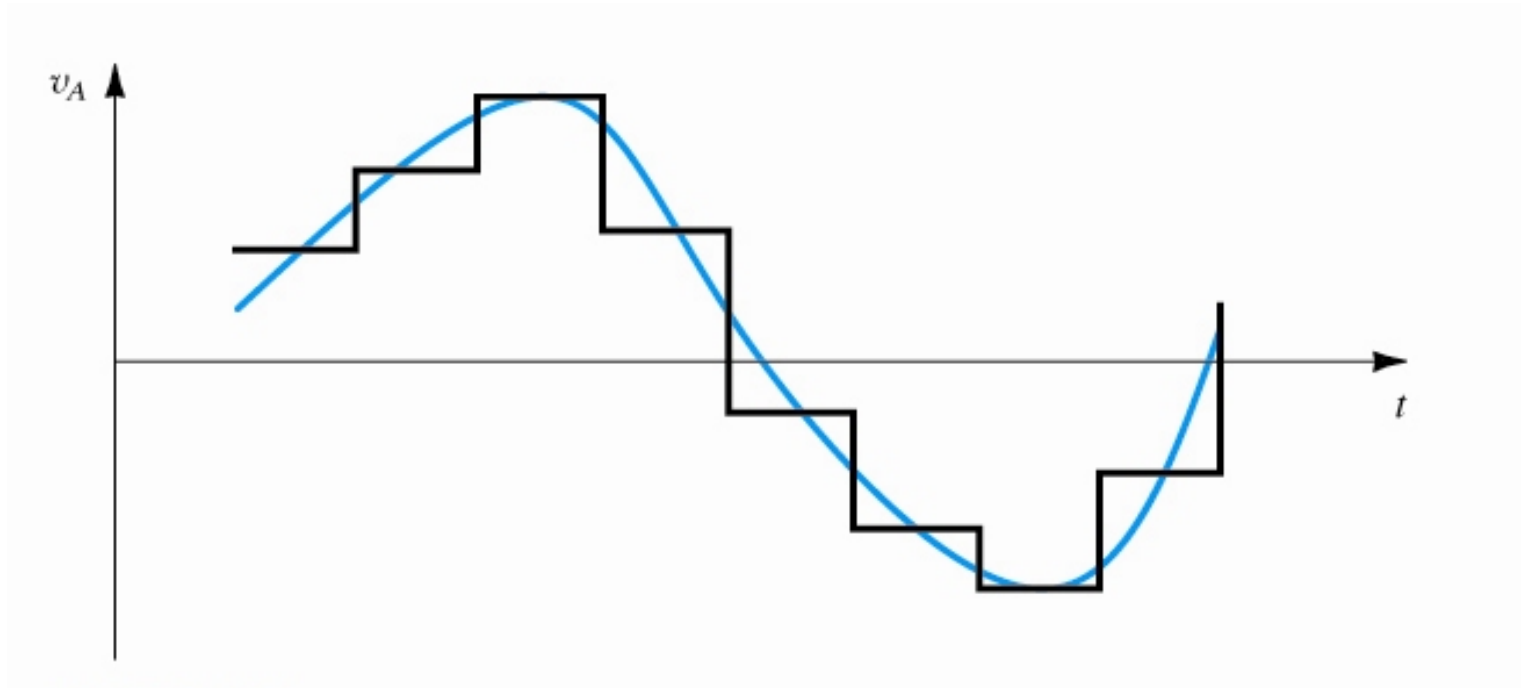


$$i_O = \frac{V_{\text{REF}}}{R}b_1 + \frac{V_{\text{REF}}}{2R}b_2 + \cdots + \frac{V_{\text{REF}}}{2^{N-1}R}b_N$$

$$v_O = -i_O R_f = -V_{\text{REF}} D$$

# Conversione digitale/analogica

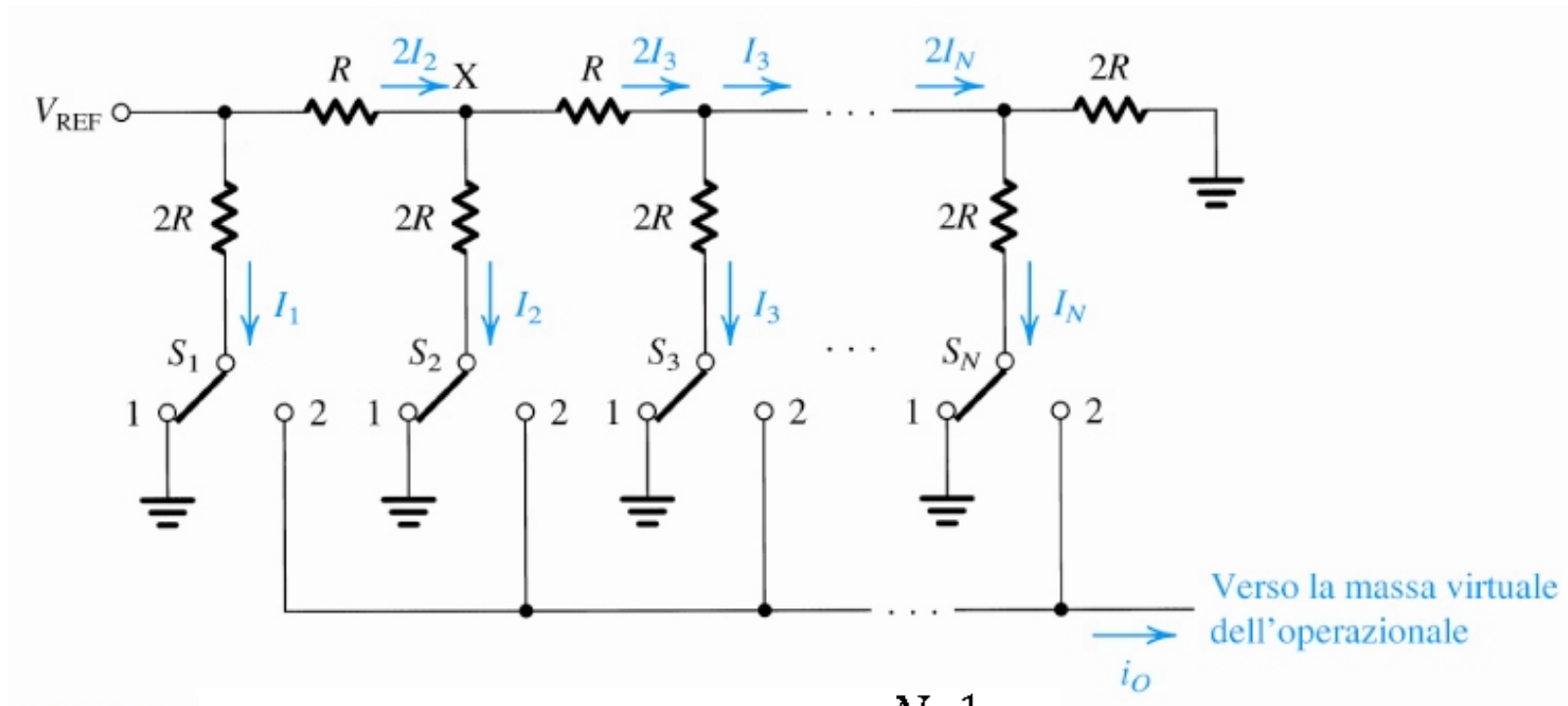
---



L'uscita di un convertitore D/A può essere filtrata con un circuito passa-basso per “addolcire” i gradini, per ottenere la forma d'onda mostrata a colori.

# Conversione digitale/analogica

## Convertitore D/A “a scala” R-2R

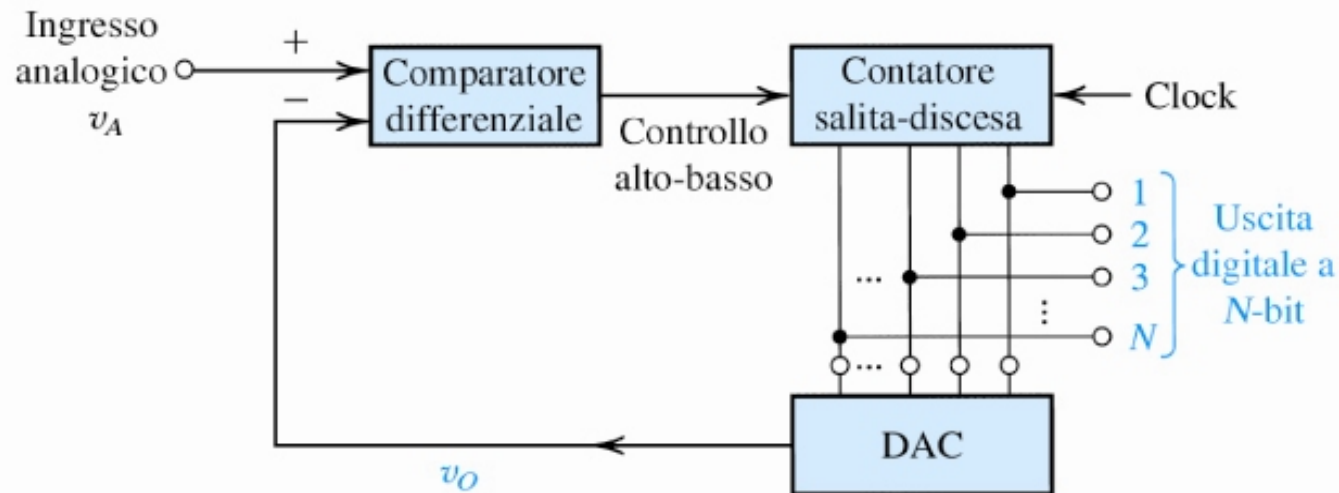


$$I_1 = 2I_2 = 4I_3 = \dots = 2^{N-1}I_N$$

$$i_o = \frac{V_{REF}}{R} D$$

# Conversione analogica/digitale

## Convertitore A/D ad inseguimento

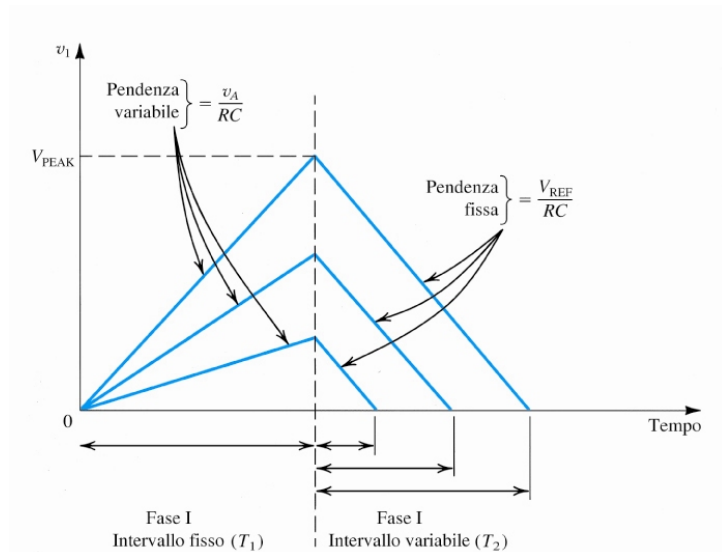
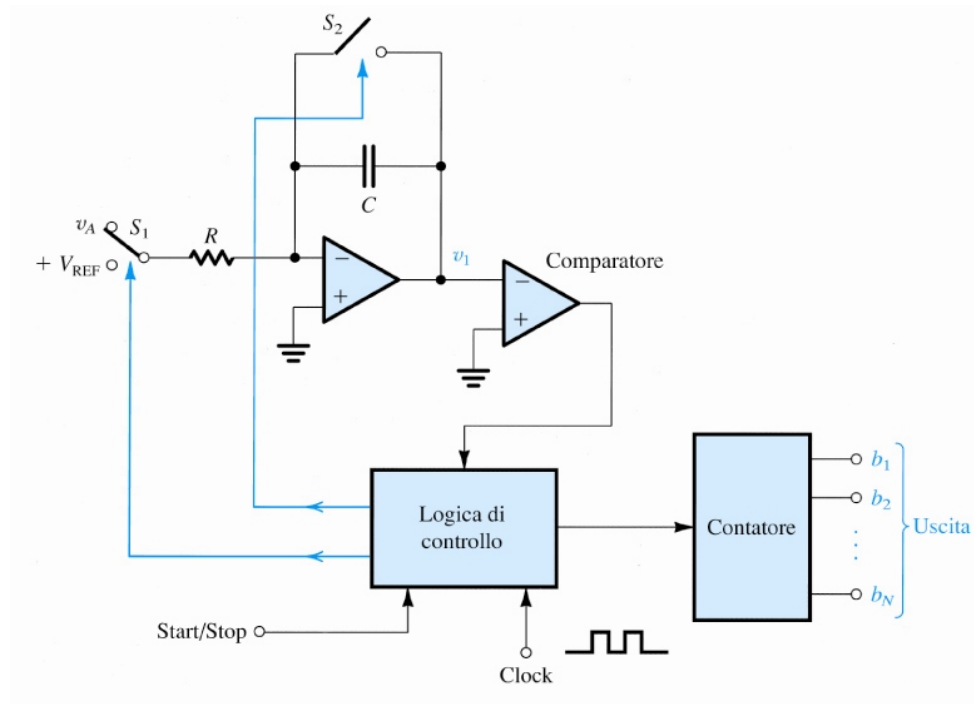


**FIGURA 9.43** Un semplice convertitore A/D ad inseguimento.



# Conversione analogica/digitale

## Convertitore A/D a doppia rampa



$$\begin{aligned}
 \text{Fase 1} \quad & \frac{V_{PEAK}}{T_1} = \frac{v_A}{RC} \\
 \text{Fase 2} \quad & \frac{V_{PEAK}}{T_2} = \frac{V_{REF}}{RC}
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{Fase 1} \\ \text{Fase 2} \end{aligned}} \right\} T_2 = T_1 \left( \frac{v_A}{V_{REF}} \right) \longrightarrow n = n_{REF} \left( \frac{v_A}{V_{REF}} \right)$$

# Conversione analogica/digitale

## Convertitore A/D flash

