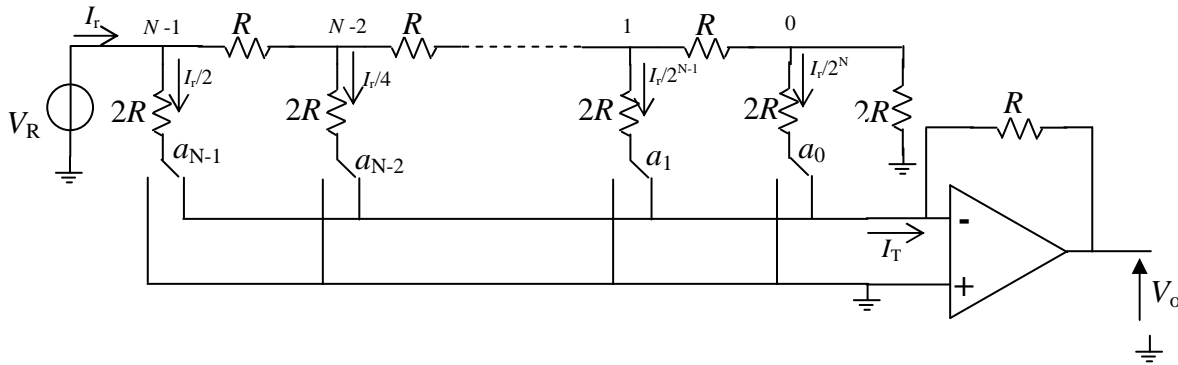


CONVERSIONE DIGITALE-ANALOGICA

Convertitore con rete R-2R realizzato con deviatori di corrente



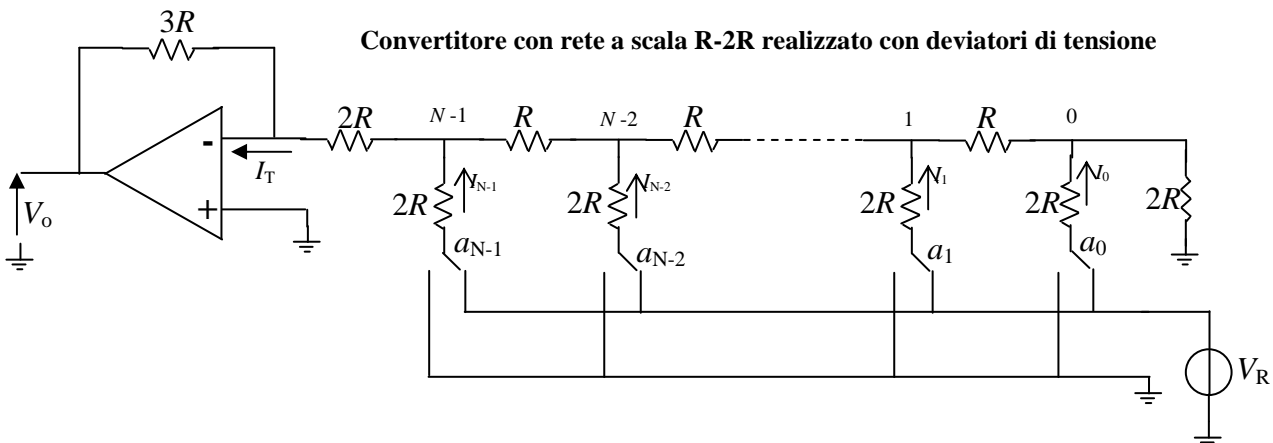
E' facile verificare mediante il teorema di Thevenin che la resistenza che si vede da ogni nodo guardando verso destra o verso l'interruttore è $2R$. La corrente fornita dal generatore è quindi $I_r = V_R/R$. Dal momento che la corrente entrante in ogni nodo si divide in due parti uguali, la corrente totale all'ingresso dell'operazionale è:

$$I_T = \frac{I_r}{2^1} a_{N-1} + \dots + \frac{I_r}{2^N} a_0 = \frac{V_R}{R 2^N} (a_0 2^0 + \dots + a_{N-1} 2^{N-1})$$

e la tensione di uscita è data da:

$$V_o = -R I_T = -\frac{V_R}{2^N} (a_{N-1} 2^{N-1} + \dots + a_0 2^0)$$

Convertitore con rete a scala R-2R realizzato con deviatori di tensione



La resistenza vista da ogni nodo guardando verso sinistra, verso destra o verso l'interruttore è $2R$, per cui la corrente totale all'ingresso dell'operazionale è: $I_T = a_{N-1} I_{N-1} / 2 + \dots + a_0 I_0 / 2^N$. Le correnti I_{N-1}, \dots, I_0 sono uguali e di valore pari a $V_R/3R$, essendo $3R$ la resistenza vista da ogni deviatore guardando verso il nodo. La tensione di uscita sarà quindi:

$$V_o = -3R I_T = -\frac{V_R}{2^N} (a_{N-1} 2^{N-1} + \dots + a_0 2^0)$$

La rete R-2R richiede due soli valori di resistenze. Si presta quindi ad una realizzazione in forma integrata, poiché occorre controllare il rapporto di due sole resistenze. Il valore di R è generalmente compreso tra $2K\Omega$ e $4K\Omega$. I resistori possono essere a film sottile, oppure diffusi o impiantati, dipendentemente dal processo di realizzazione e dalla risoluzione del DAC. I resistori a film sottile hanno una maggiore precisione e stabilità al variare della temperatura per cui consentono di realizzare DAC con risoluzione elevata. Nei DAC che utilizzano deviatori di tensione la corrente erogata dal generatore di riferimento V_R dipende dalla configurazione binaria d'ingresso. Conseguentemente, la diversa caduta di tensione sulla resistenza interna del generatore produce una variazione della tensione di riferimento che dà luogo ad errori.