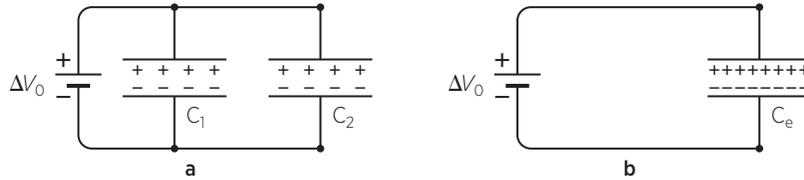


CONDENSATORI IN SERIE E IN PARALLELO

Immaginiamo di avere un circuito come quello illustrato nella **figura 1a**, in cui due condensatori di capacità C_1 e C_2 sono collegati in parallelo con un generatore che fornisce loro una differenza di potenziale ΔV_0 .



Una volta che entrambi i condensatori si sono caricati, la differenza di potenziale tra le loro armature è pari a quella del generatore, ΔV_0 , condizione per la quale nel circuito non circola più corrente (vedi l'approfondimento «Carica e scarica di un condensatore»). Utilizzando la definizione di capacità (**formula 3.9**), scriviamo l'espressione per le cariche Q_1 e Q_2 presenti sui due condensatori in tali condizioni:

$$Q_1 = C_1 \Delta V_0$$

$$Q_2 = C_2 \Delta V_0$$

È possibile considerare il circuito illustrato in **figura 1a** come equivalente al circuito illustrato in **figura 1b** in cui compare un unico condensatore di capacità C_e , pari alla somma delle capacità C_1 e C_2 dei singoli condensatori. Infatti, dalla **formula 3.9**, la capacità equivalente C_e è data dal rapporto tra la quantità di carica totale Q e della differenza di potenziale ΔV_0 ai capi del parallelo:

$$C_e = \frac{Q}{\Delta V_0} = \frac{(Q_1 + Q_2)}{\Delta V_0} = \frac{(C_1 + C_2)\Delta V_0}{\Delta V_0} = C_1 + C_2$$

In generale

la capacità equivalente di n condensatori collegati in parallelo è uguale alla somma delle capacità dei singoli condensatori:

$$C_e = \sum_{i=1}^n C_i$$

Quando due condensatori di capacità C_1 e C_2 sono collegati in serie, come in **figura 2a**, le differenze di potenziale ΔV_1 e ΔV_2 che si misurano rispettivamente ai loro capi in genere non sono uguali, e la loro somma, a carica completata, è pari alla differenza di potenziale ΔV_0 del generatore:

$$\Delta V_0 = \Delta V_1 + \Delta V_2$$

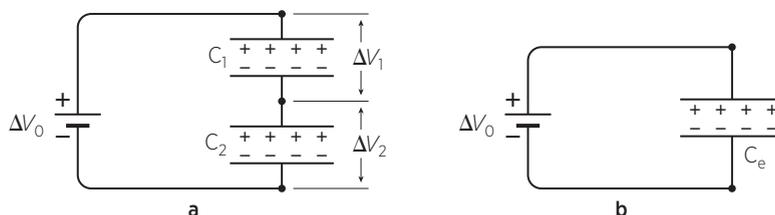


Figura 1.

a. Ai capi dei condensatori in parallelo si misura la stessa differenza di potenziale che, a carica completata, è pari alla differenza di potenziale ΔV_0 del generatore.

b. Il circuito è equivalente a un circuito con un unico condensatore di capacità C_e .

Figura 2.

a. Ai capi dei condensatori in serie si misurano differenze di potenziale ΔV_1 e ΔV_2 la cui somma, a carica completata, è pari alla differenza di potenziale ΔV_0 del generatore.

b. Il circuito è equivalente a un circuito con un unico condensatore di capacità C_e .

Sui due condensatori si accumula, invece, la stessa carica Q ; infatti la carica $-Q$ indotta nella seconda armatura del primo condensatore è uguale e opposta alla carica $+Q$ presente sulla prima armatura del secondo condensatore. La capacità equivalente della serie di condensatori (figura 2b) è dunque

$$C_e = \frac{Q}{(\Delta V_1 + \Delta V_2)}$$

Invertendo questa espressione si ottiene

$$\frac{1}{C_e} = \frac{\Delta V_0}{Q} = \frac{(\Delta V_1 + \Delta V_2)}{Q} = \frac{\Delta V_1}{Q} + \frac{\Delta V_2}{Q} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

In generale

l'inverso della capacità equivalente di n condensatori collegati in serie è uguale alla somma degli inversi delle capacità dei singoli condensatori:

$$\frac{1}{C_e} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$$