



Università degli Studi di Pavia  
Facoltà di Ingegneria

# Corso di Principi e Applicazioni di Elettrotecnica

## Leggi di Kirchhoff



### ■ LEGGI DI KIRCHHOFF

Le due leggi fondamentali dei circuiti elettrici nascono come leggi sperimentali (G. Kirchhoff, 1847)

Per noi sono postulati

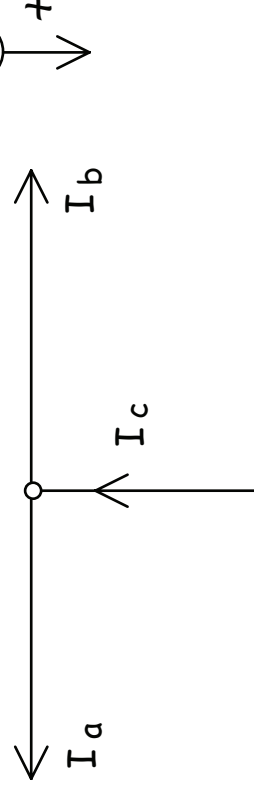
Validità: in regime lentamente variabile (stazionario o quasi-stazionario)

### ■ LEGGE DI KIRCHHOFF PER LE CORRENTI (O PER I NODI): KCL

Dato un nodo, si considerino le correnti dei lati incidenti al nodo, scelto un verso di incidenza (ad es. + se uscente), si ha

$$\sum I_j = 0$$

Ad es. per il nodo 1

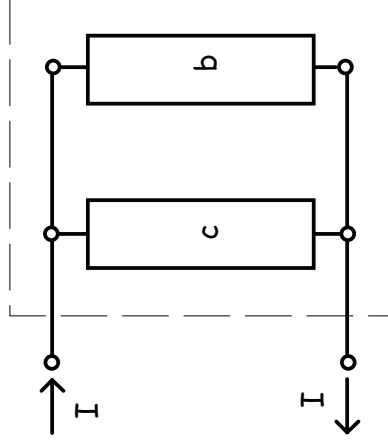


$$I_a + I_b - I_c = 0$$

- **LEGGE DI KIRCHHOFF PER LE CORRENTI (O PER I NODI): KCL**

**Generalizzando**

per qualunque superficie chiusa (nodo generalizzato)



**Particolarizzando**

per un bipolo

$$I_a = I_b$$



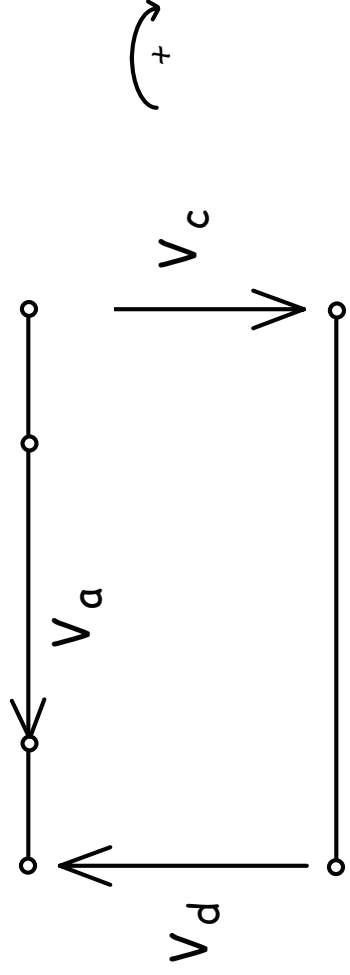


### ■ LEGGE DI KIRCHHOFF PER LE TENSIONI (O PER LE MAGLIE): KVL

Data una maglia, si considerino le tensioni dei lati appartenenti alla maglia, scelto un verso di percorrenza ( ad es. + se orario), si ha

$$\Sigma V_i = 0$$

Ad es. per la maglia I

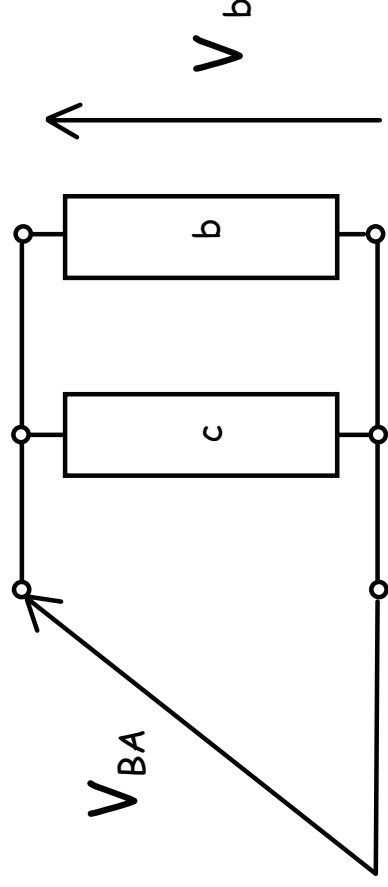


$$V_d - V_a + V_c = 0$$

## ■ LEGGE DI KIRCHHOFF PER LE TENSIONI (O PER LE MAGLIE): KVL

### Generalizzando

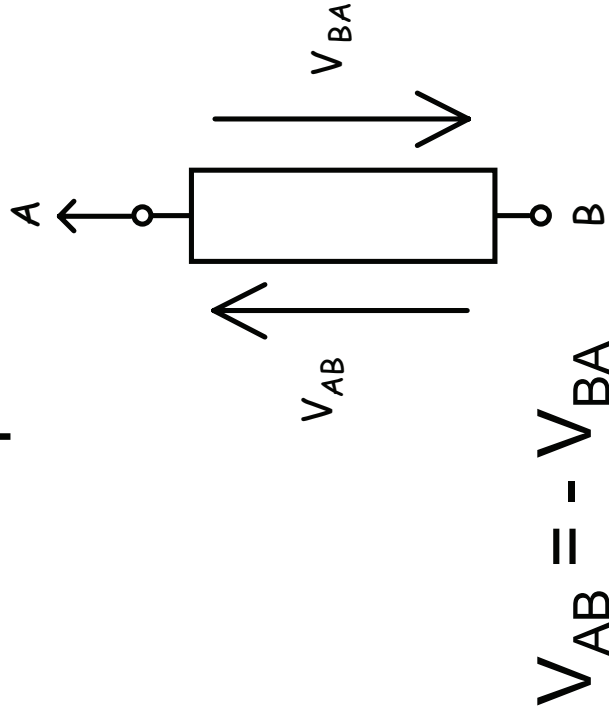
per un qualunque  
percorso chiuso



$$V_{BA} - V_b = 0$$

### Particolarizzando

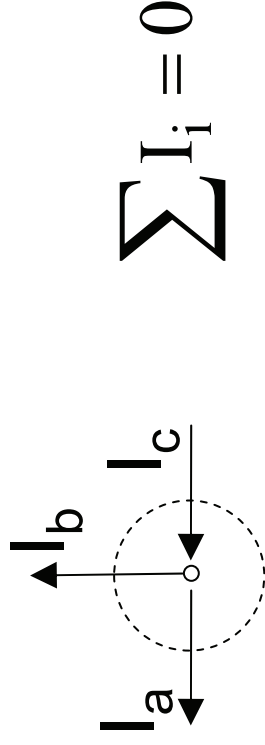
per un bipolo



$$V_{AB} = - V_{BA}$$

# ■ BASI FISICHE DELLE LEGGI DI KIRCHHOFF

## KCL

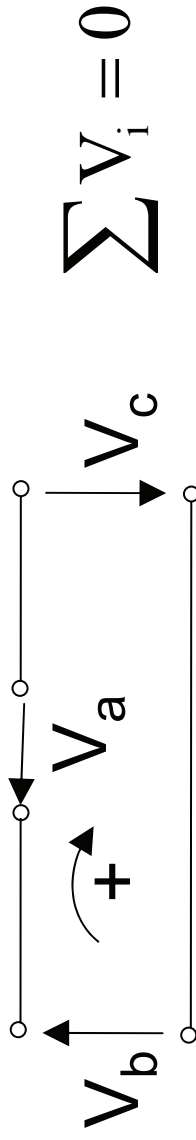


- Non si ha moto di cariche nella regione circostante il nodo
- Le cariche percorrono i conduttori filiformi, senza causare accumulo o dispersione

 Solenoidità della corrente

### ■ BASI FISICHE DELLE LEGGI DI KIRCHHOFF

#### **KVL**



- Il lavoro per spostare la carica unitaria lungo la maglia è nullo
- La carica non acquista e non cede energia cinetica (globalmente)



**Conservatività della tensione**