



Università degli Studi di Pavia
Facoltà di Ingegneria

Corso di Teoria dei Circuiti

Leggi di Kirchhoff



■ LEGGI DI KIRCHHOFF

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

Per noi sono postulati

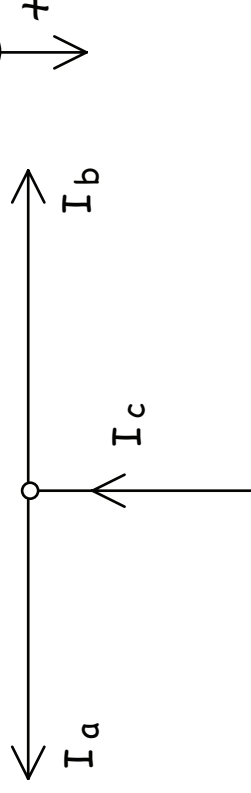
Validità: in regime lentamente variabile (stazionario o quasi-stazionario)

■ 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

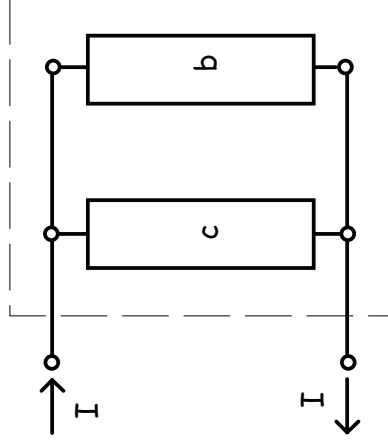


$$I_a + I_b - I_c = 0$$

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

Generalizzando

per qualunque superficie chiusa (nodo generalizzato)



Particolarizzando

per un bipolo

$$I_a = I_b$$



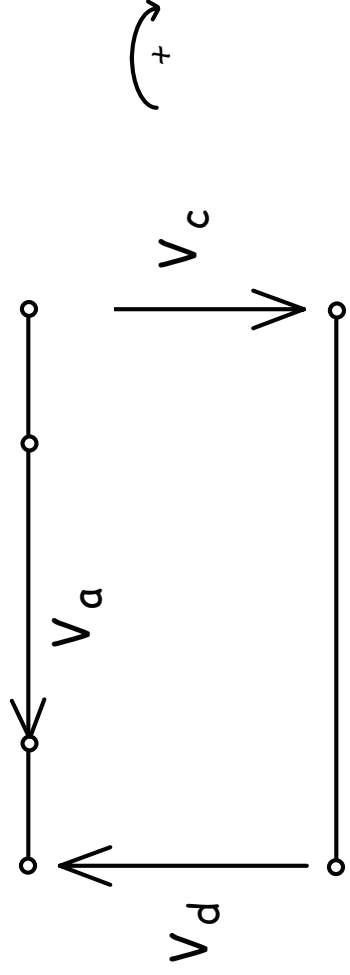


■ LEGGE DI KIRCHHOFF PER LE TENSIONI (O PER LE MAGLIE): KVL

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

$$\sum V_i = 0$$

Ad es. per la maglia I



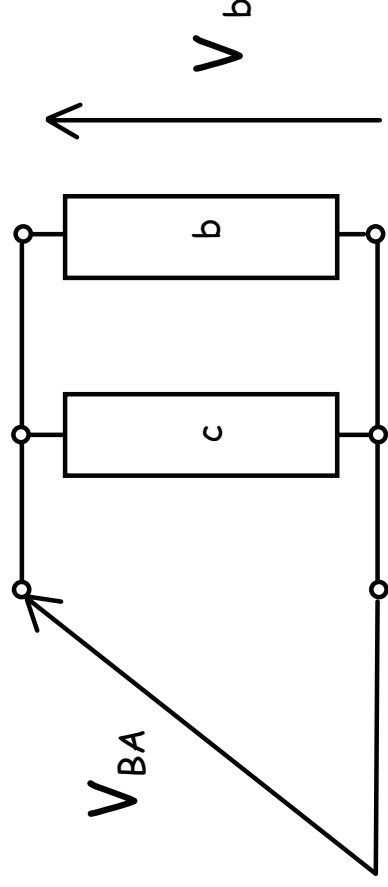
$$V_d - V_a + V_c = 0$$



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

Generalizzando

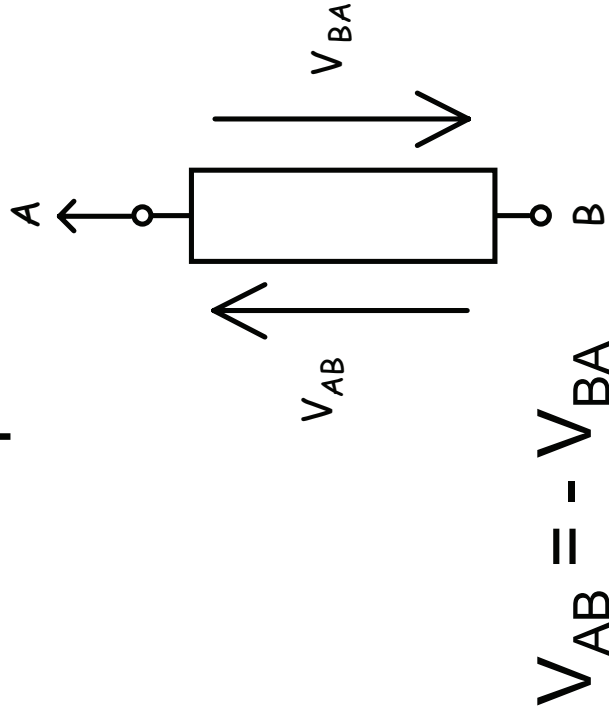
per un qualunque
percorso chiuso



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

Particolarizzando

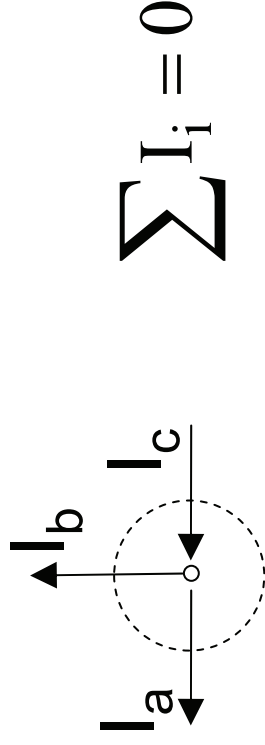
per un bipolo



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

■ BASI FISICHE DELLE LEGGI DI KIRCHHOFF

KCL

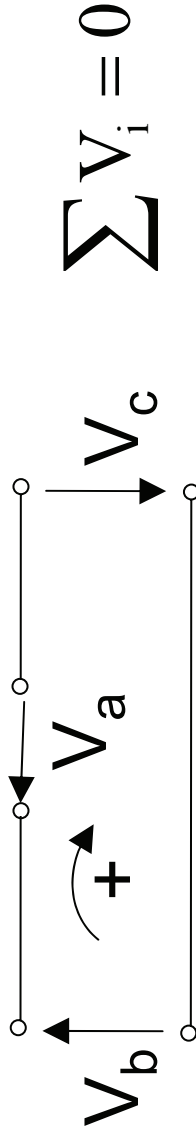


- Non si ha moto di cariche nella regione circostante il nodo
- Le cariche percorrono i conduttori filiformi, senza causare accumulo o dispersione

 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