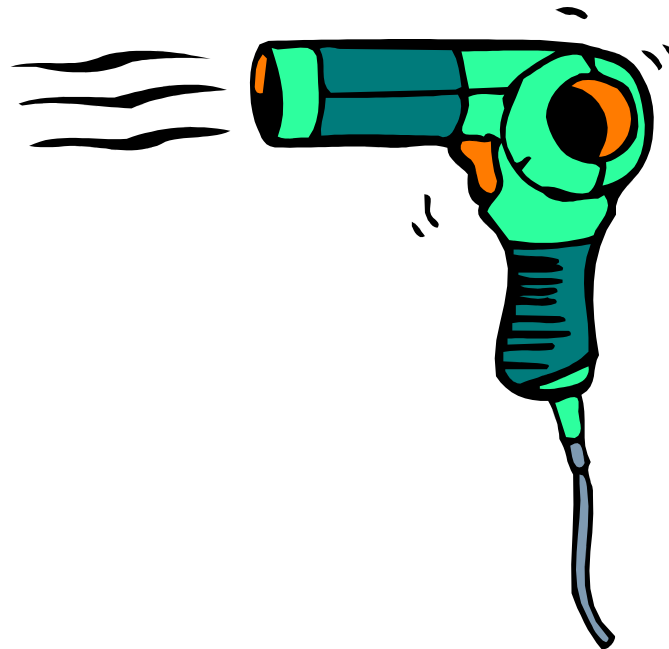


ELETTRODINAMICA



ELETTRODINAMICA

DI



ELETTRODINAMICA

DI
PAOLO BARCHIESI



ELETTRODINAMICA

DI

PAOLO BARCHIESI

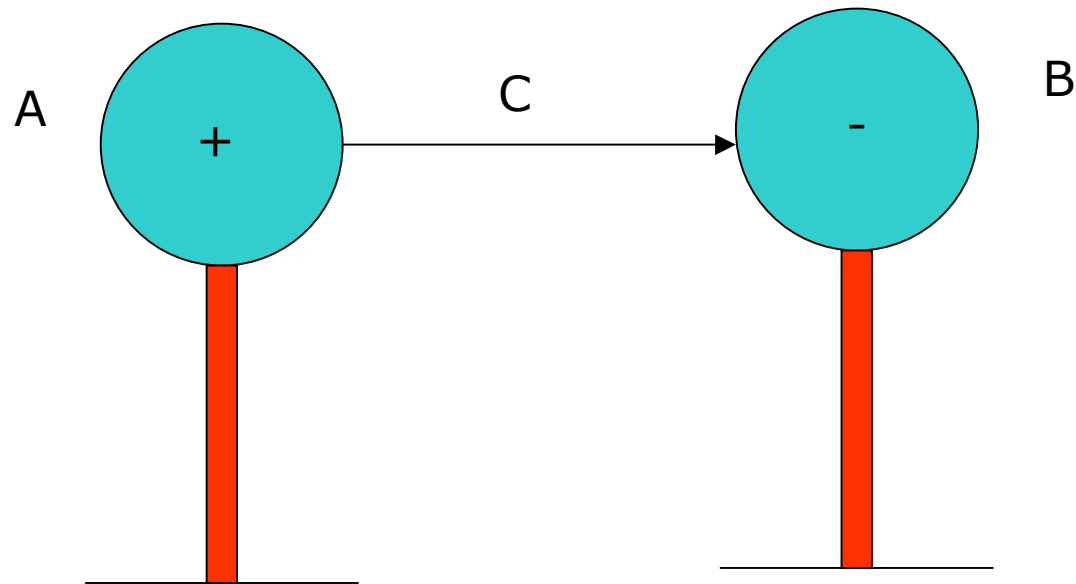
pbarchiesi@aliceposta.it



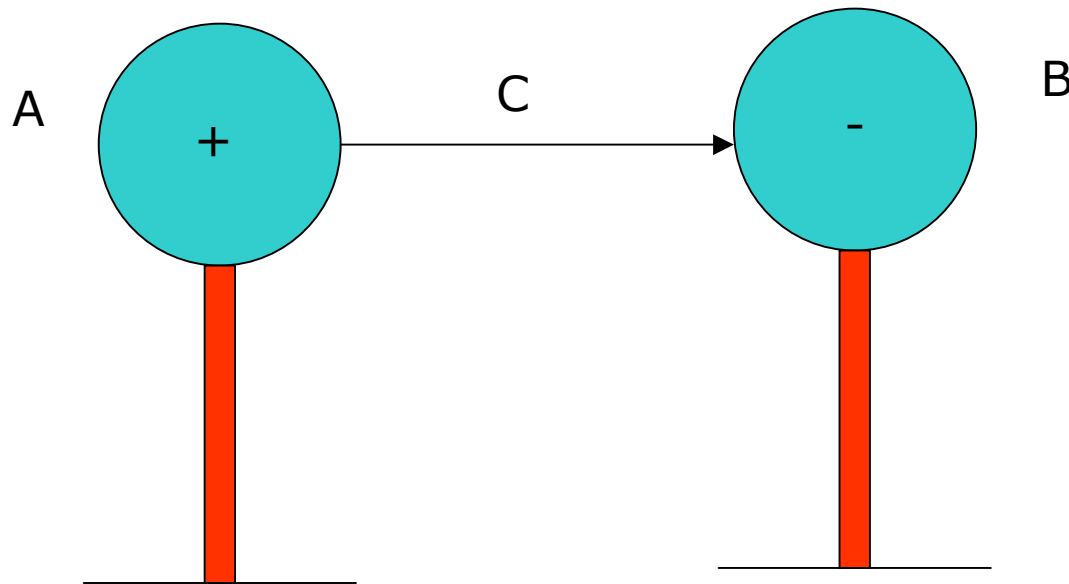
LA CONDUZIONE ELETTRICA NEI METALLI



CONDUZIONE ELETTRICA

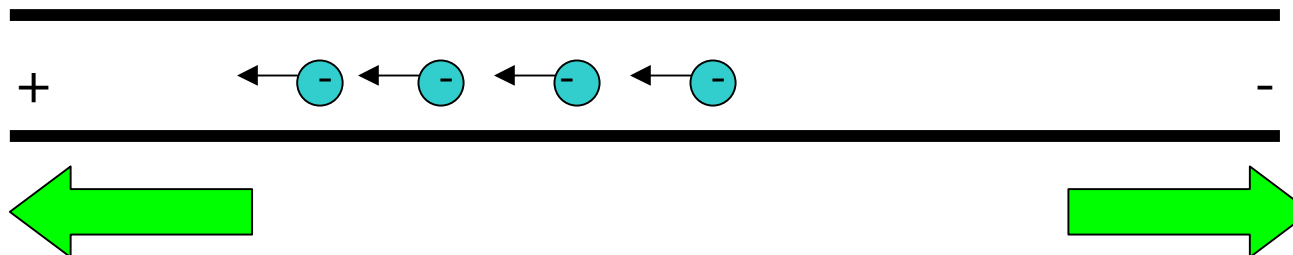
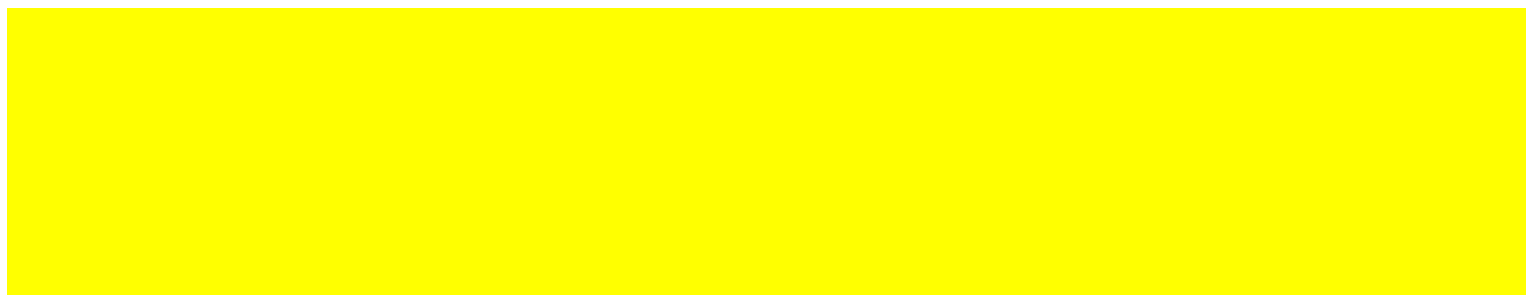


CONDUZIONE ELETTRICA



DUE CONDUTTORI **A** E **B** VENGONO CARICATI FINO AD ASSUMERE POTENZIALI V_A E V_B , CON $V_A > V_B$. COLLEGANDOLI CON UN FILO CONDUTTORE **C**, SI HA UN MOVIMENTO DI CARICHE FINO ALL'UGUAGLIANZA DEI DUE POTENZIALI

LA CORRENTE ELETTRICA

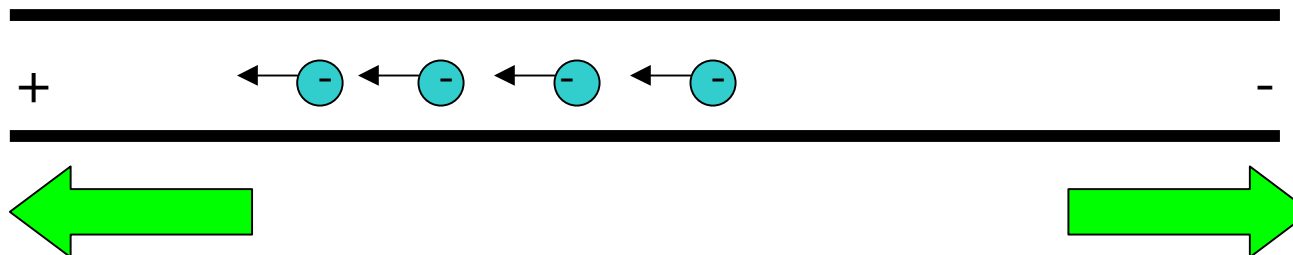


**VERSO REALE
CORRENTE DA - A +**

**VERSO CONVENZIONALE
CORRENTE DA + A -**

LA CORRENTE ELETTRICA

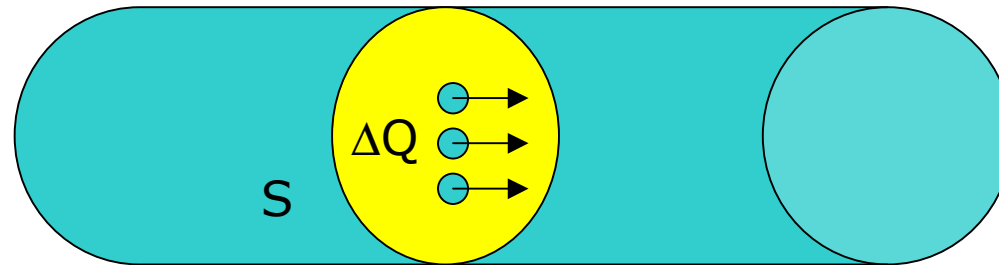
- LA CORRENTE ELETTRICA E' UN MOVIMENTO DI CARICHE, UN FLUSSO ORDINATO DI ELETTRONI



**VERSO REALE
CORRENTE DA - A +**

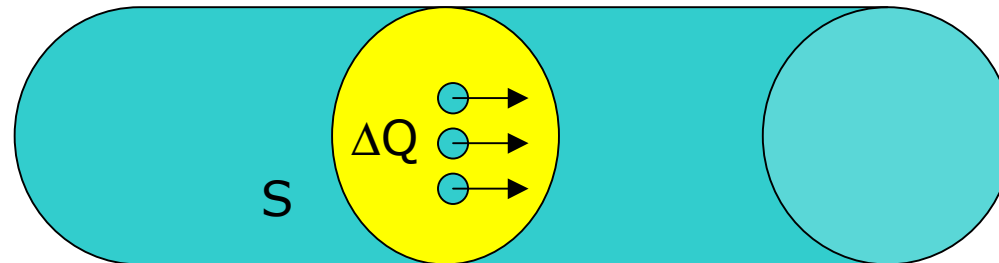
**VERSO CONVENZIONALE
CORRENTE DA + A -**

INTENSITA' DI CORRENTE



$$I = \Delta Q / \Delta t$$

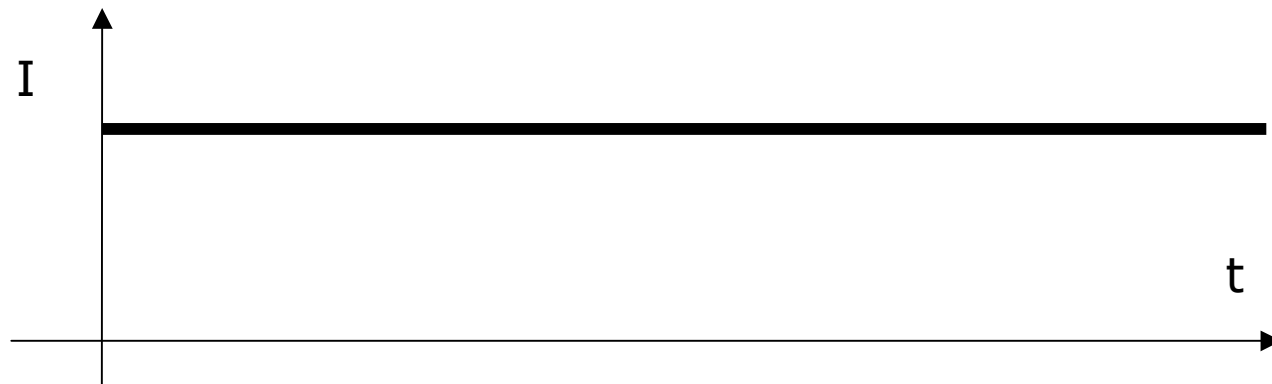
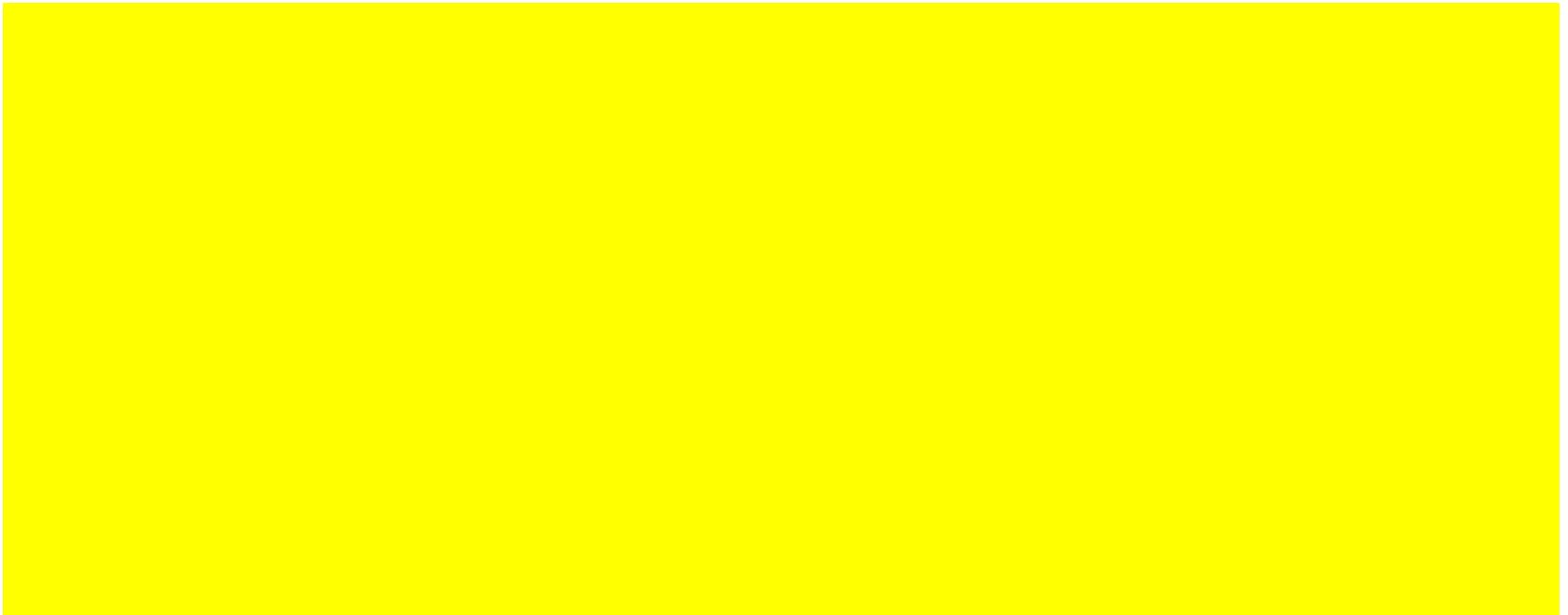
INTENSITA' DI CORRENTE



- L'INTENSITA' DI CORRENTE ELETTRICA CHE FLUISCE IN UN CONDUTTORE E' IL RAPPORTO TRA LA QUANTITA' DI CARICA ΔQ CHE PASSA, IN UN DETERMINATO TEMPO Δt , ATTRAVERSO UNA SEZIONE DEL CONDUTTORE, E IL TEMPO STESSO

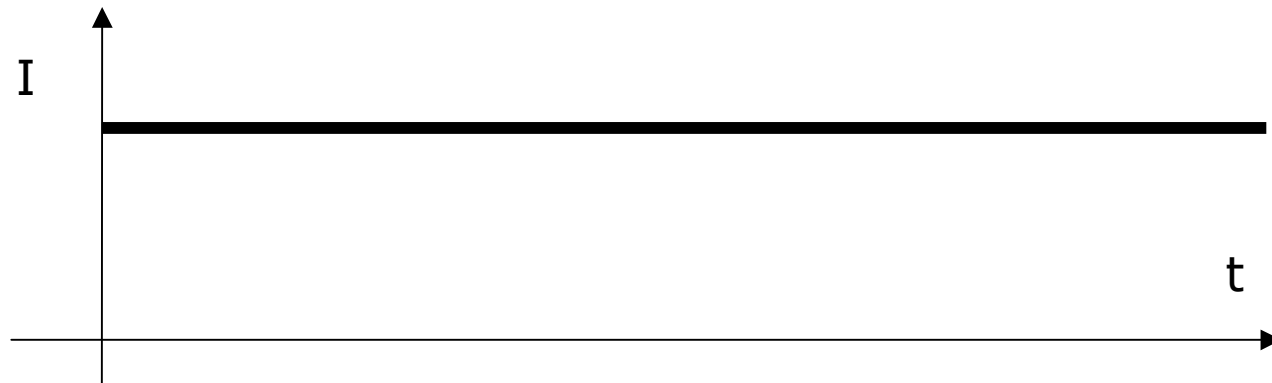
$$I = \Delta Q / \Delta t$$

INTENSITA' DI CORRENTE



INTENSITA' DI CORRENTE

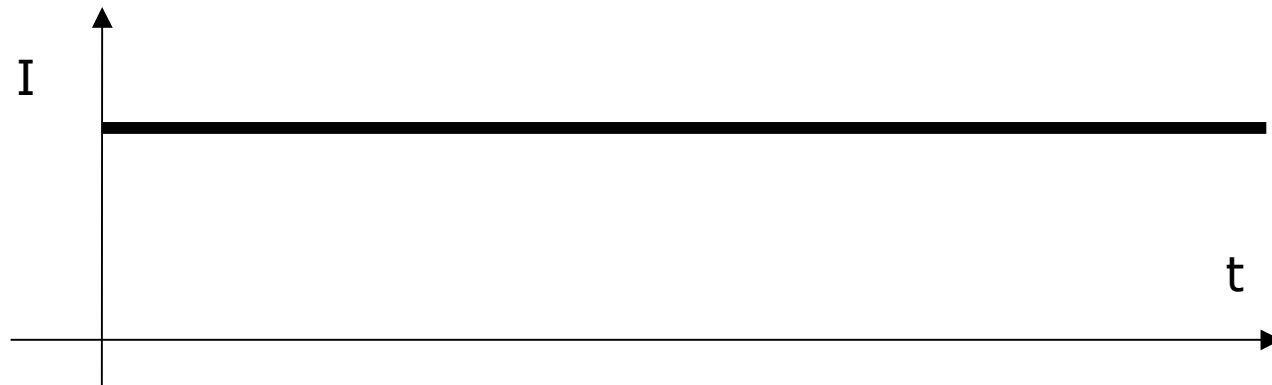
- L'UNITA' DI MISURA E' L' **ampere** (A):



INTENSITA' DI CORRENTE

- L'UNITA' DI MISURA E' L' **ampere** (A):

$$A = C / s$$

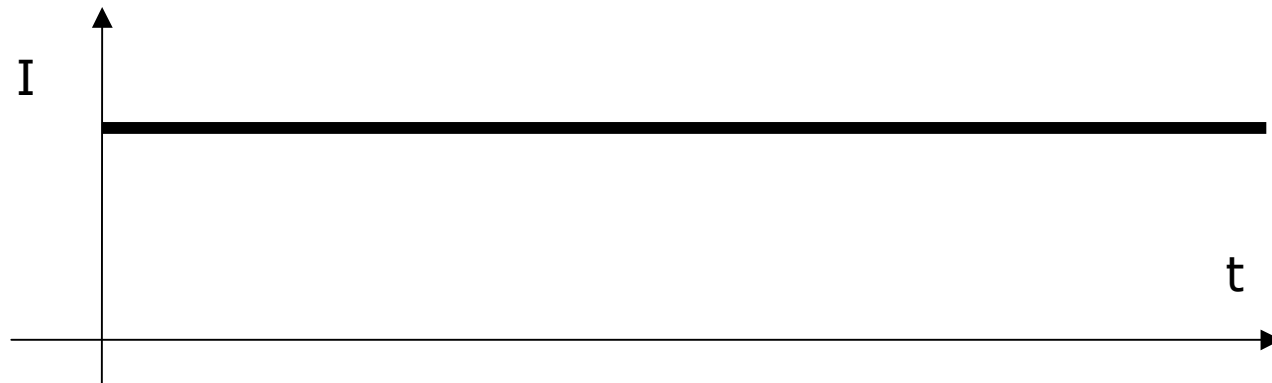


INTENSITA' DI CORRENTE

- L'UNITA' DI MISURA E' L' **ampere** (A):

$$A = C / s$$

ampere = coulomb / secondo



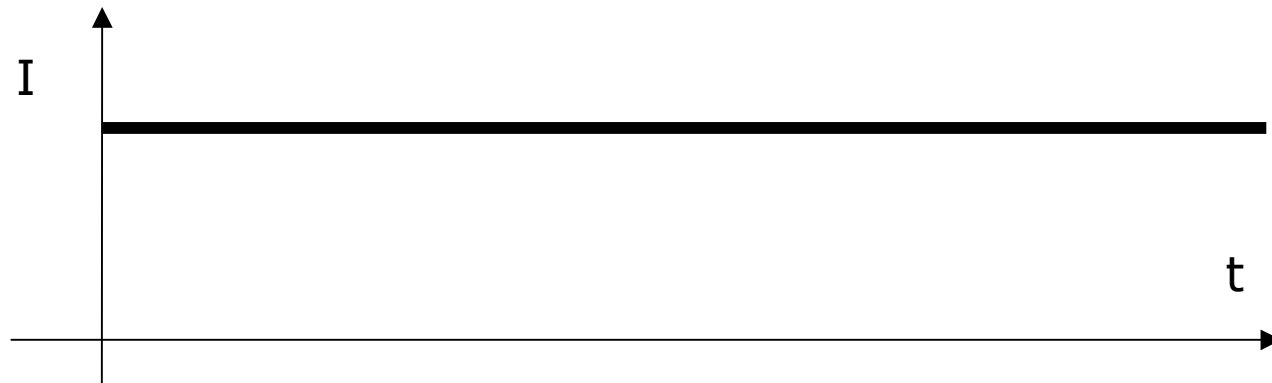
INTENSITA' DI CORRENTE

- L'UNITA' DI MISURA E' L' **ampere** (A):

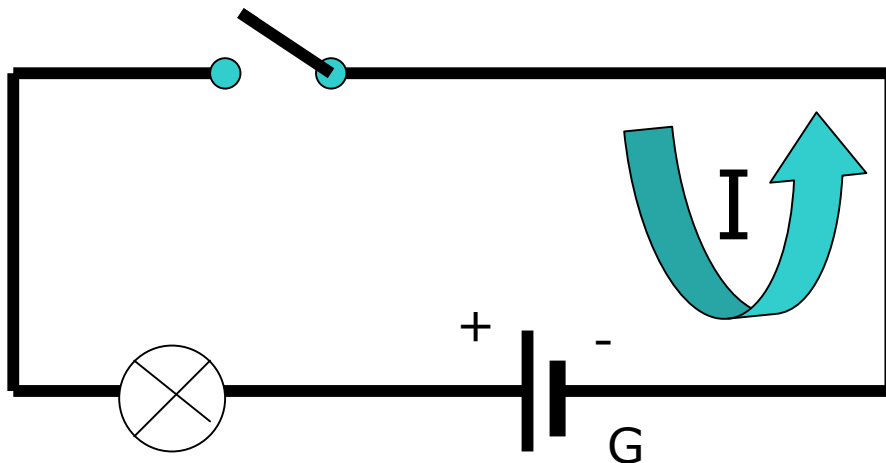
$$A = C / s$$

ampere = coulomb / secondo

- LA PRIMA CORRENTE STUDIATA E' LA **CORRENTE CONTINUA**, DI INTENSITA' COSTANTE NEL TEMPO

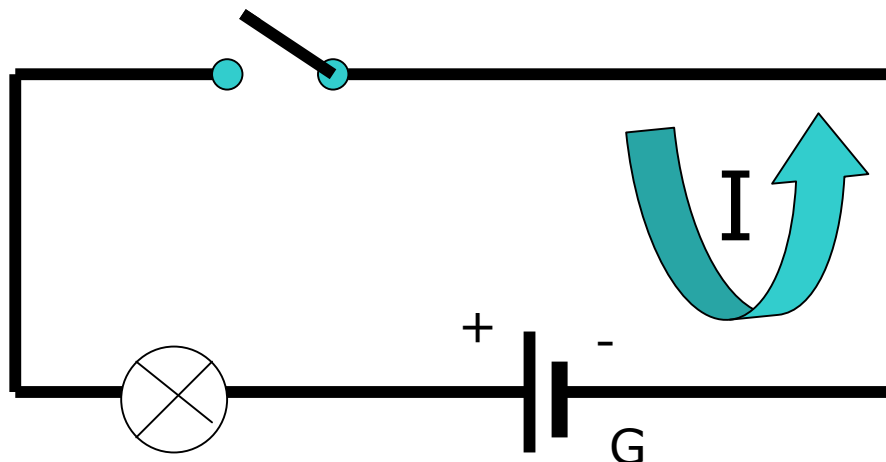


IL CIRCUITO ELETTRICO



GENERATORE G:
DISPOSITIVO
CAPACE DI
CONSERVARE UNA
D.D.P. FRA I DUE
POLI

IL CIRCUITO ELETTRICO

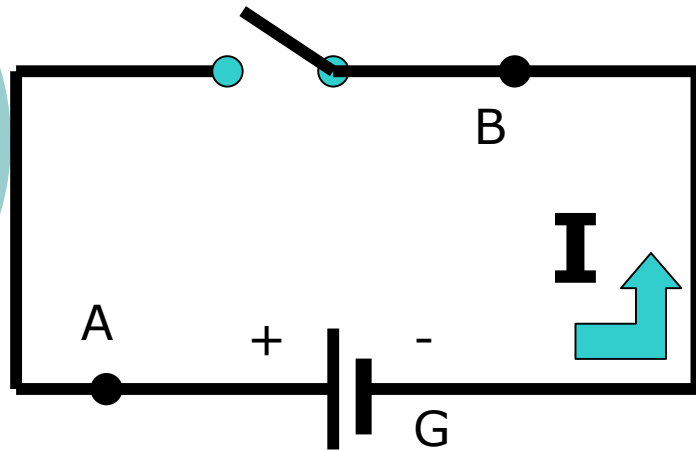


GENERATORE G:
DISPOSITIVO
CAPACE DI
CONSERVARE UNA
D.D.P. FRA I DUE
POLI

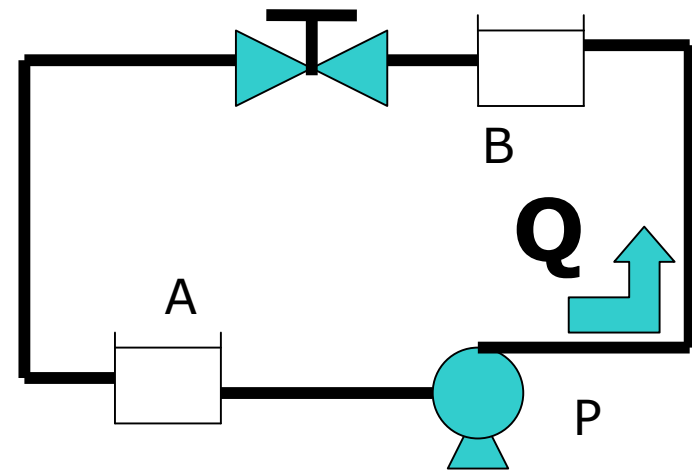
- IL CIRCUITO ELETTRICO E' L'INSIEME COSTITUITO DAL GENERATORE, DALL'UTILIZZATORE, DALL'INTERRUTTORE E DAL FILO CONDUTTORE CHE NE COLLEGA I POLI

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO

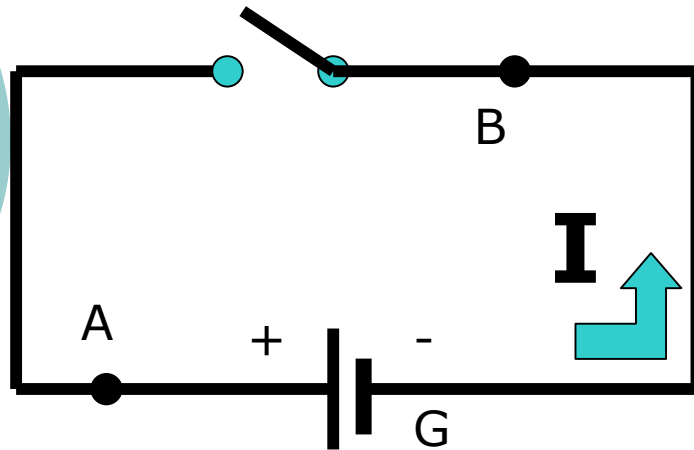


CIRCUITO IDRAULICO

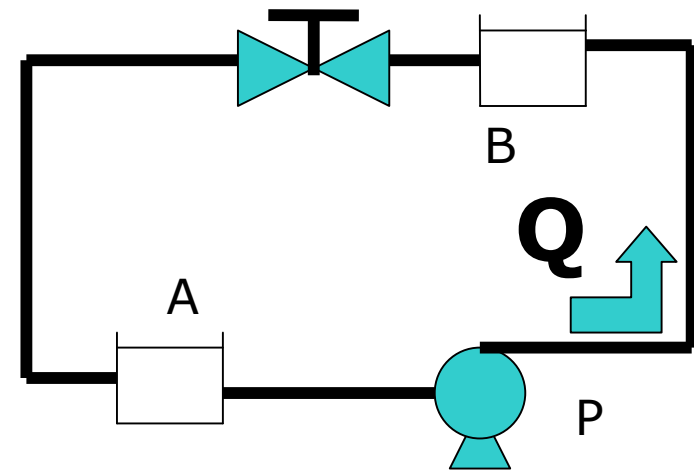


ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



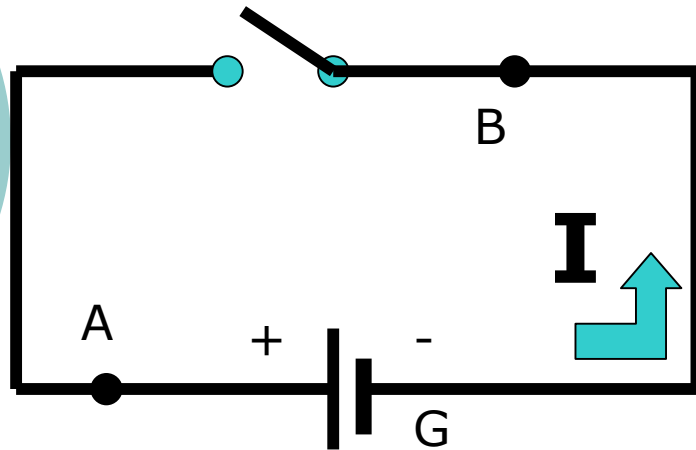
CIRCUITO IDRAULICO



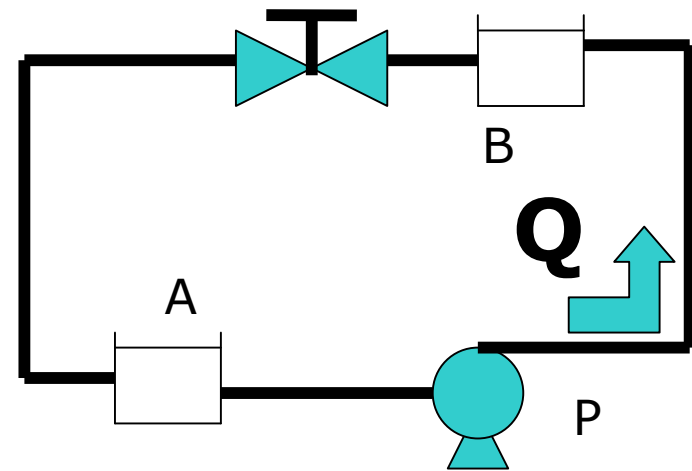
○ FILO ELETTRICO

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



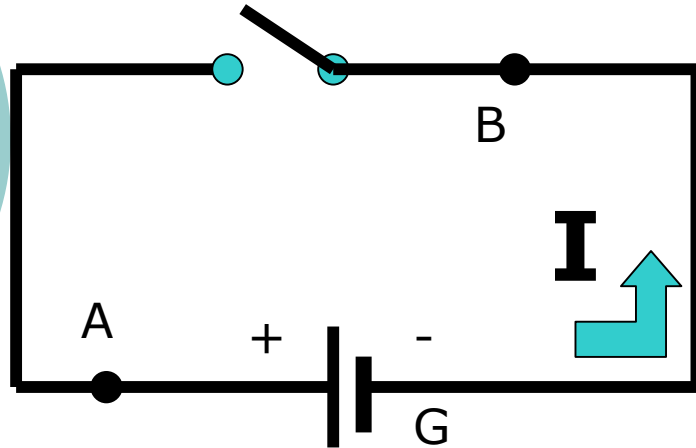
CIRCUITO IDRAULICO



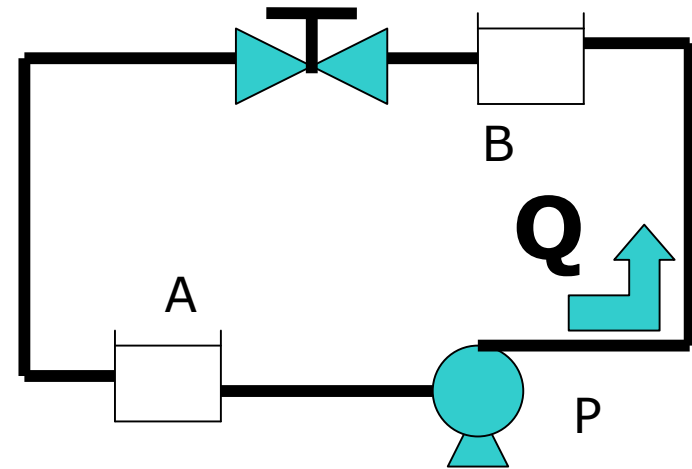
- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



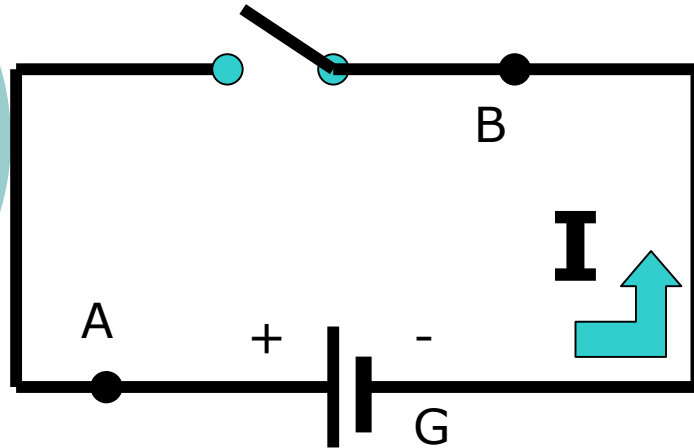
CIRCUITO IDRAULICO



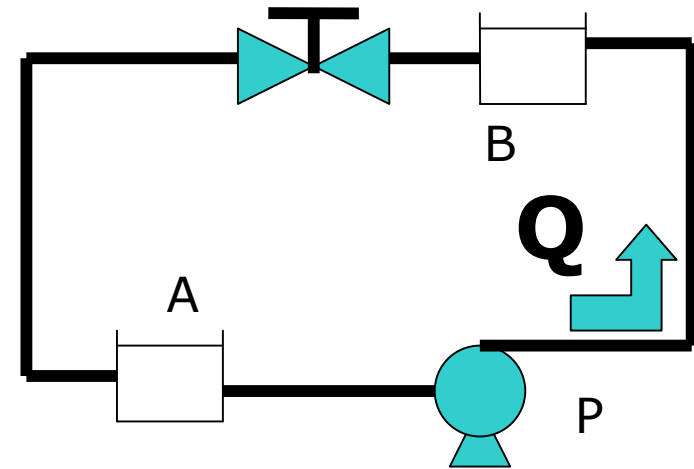
- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G
- PUNTI DEL CIRCUITO A POTENZIALE DIVERSO

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



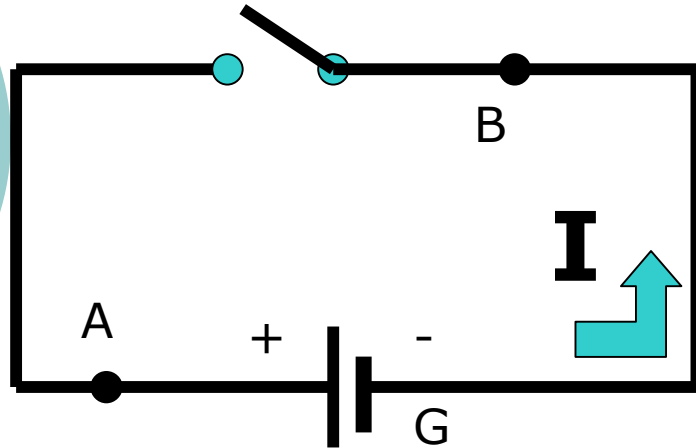
CIRCUITO IDRAULICO



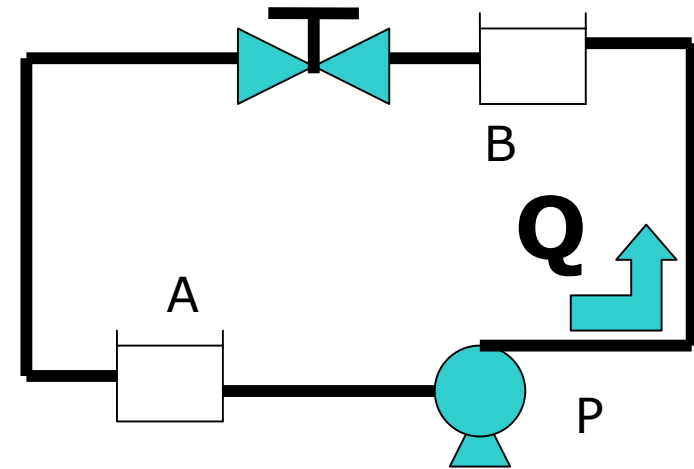
- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G
- PUNTI DEL CIRCUITO A POTENZIALE DIVERSO
- INTERRUTTORE

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



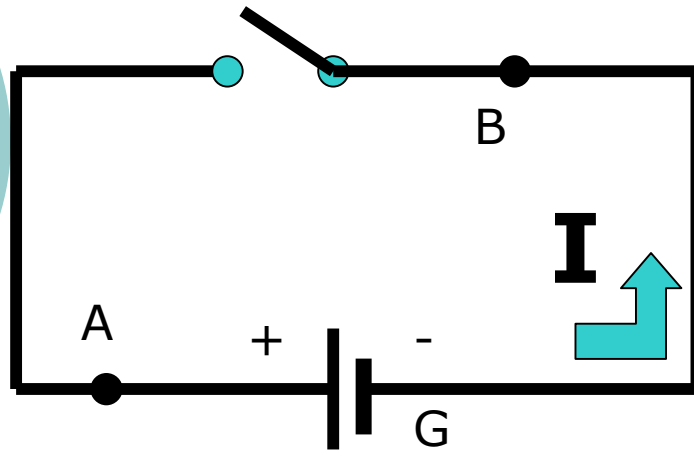
CIRCUITO IDRAULICO



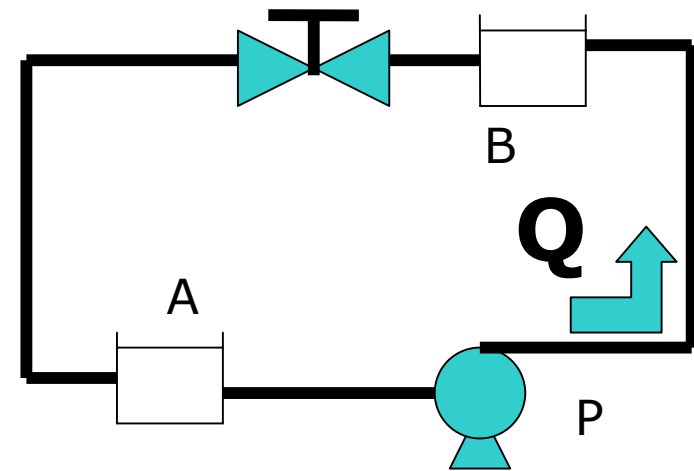
- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G
- PUNTI DEL CIRCUITO A POTENZIALE DIVERSO
- INTERRUTTORE
- INTENSITA' DI CORRENTE I

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



CIRCUITO IDRAULICO

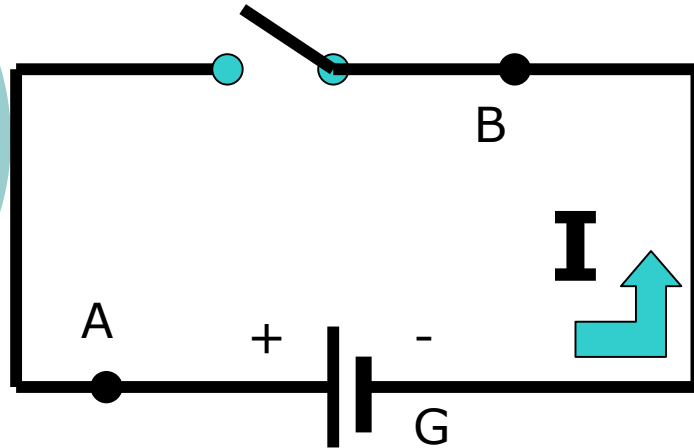


- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G
- PUNTI DEL CIRCUITO A POTENZIALE DIVERSO
- INTERRUTTORE
- INTENSITA' DI CORRENTE I

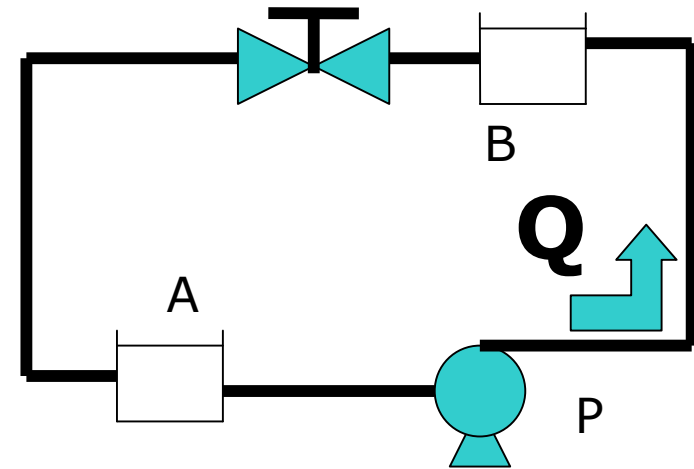
- TUBATURA

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



CIRCUITO IDRAULICO

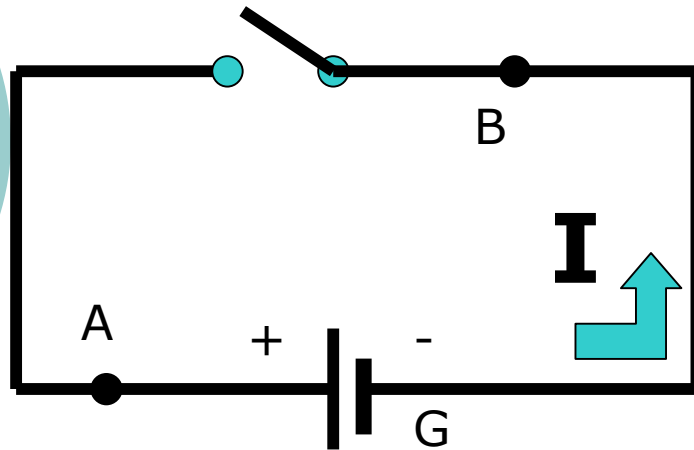


- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G
- PUNTI DEL CIRCUITO A POTENZIALE DIVERSO
- INTERRUTTORE
- INTENSITA' DI CORRENTE I

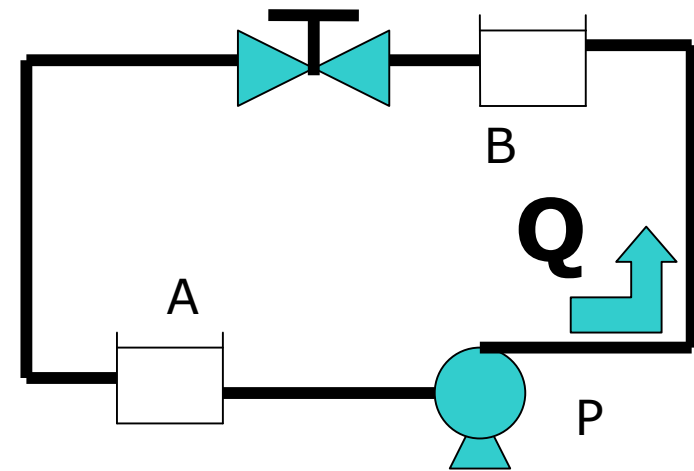
- TUBATURA
- POMPA P

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



CIRCUITO IDRAULICO

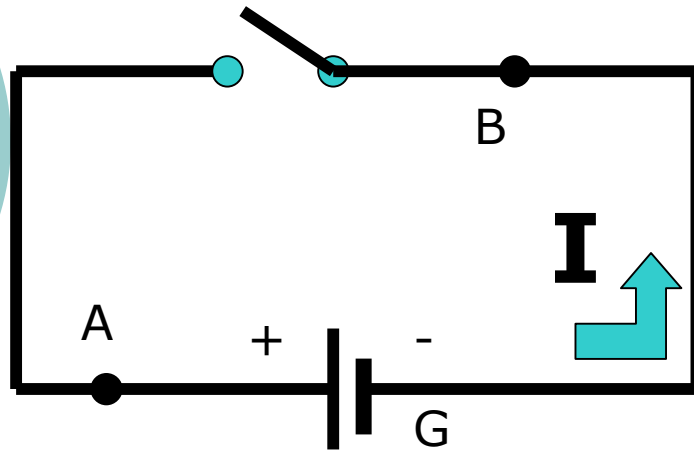


- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G
- PUNTI DEL CIRCUITO A POTENZIALE DIVERSO
- INTERRUTTORE
- INTENSITA' DI CORRENTE I

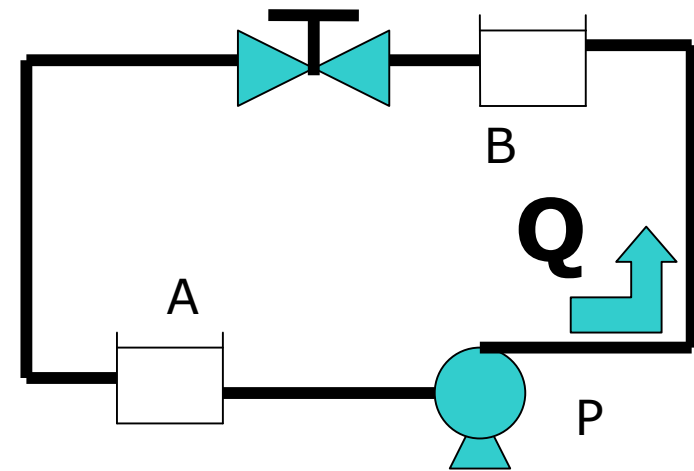
- TUBATURA
- POMPA P
- SERBATOI A LIVELLO DIVERSO

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



CIRCUITO IDRAULICO

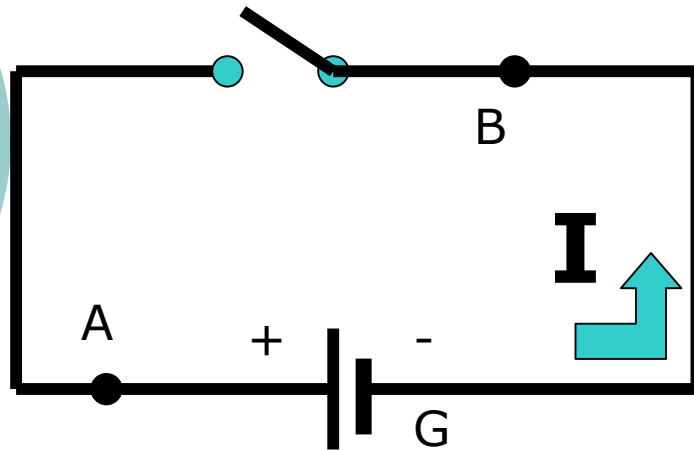


- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G
- PUNTI DEL CIRCUITO A POTENZIALE DIVERSO
- INTERRUTTORE
- INTENSITA' DI CORRENTE I

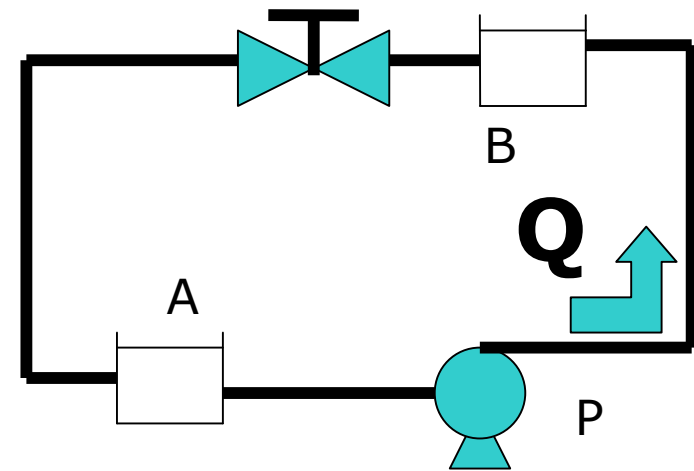
- TUBATURA
- POMPA P
- SERBATOI A LIVELLO DIVERSO
- SARACINESCA

ANALOGIA TRA CIRCUITO ELETTRICO E IDRAULICO

CIRCUITO ELETTRICO



CIRCUITO IDRAULICO



- FILO ELETTRICO
- GENERATORE G
- PUNTI DEL CIRCUITO A POTENZIALE DIVERSO
- INTERRUTTORE
- INTENSITA' DI CORRENTE I

- TUBATURA
- POMPA P
- SERBATOI A LIVELLO DIVERSO
- SARACINESCA
- PORTATA DI LIQUIDO Q



SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

- **ELETTROMAGNETICA**

SFRUTTA IL FENOMENO **DELL'INDUZIONE
ELETTROMAGNETICA** NELLA DINAMO.

ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA MECCANICA**



SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

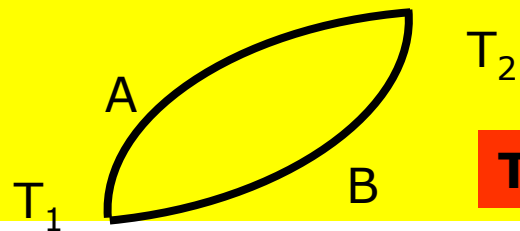
- I GENERATORI TRASFORMANO ENERGIA DISPONIBILE, SOTTO VARIE FORME, IN ENERGIA ELETTRICA. LE SORGENTI PRINCIPALI PER LA TRASFORMAZIONE IN ENERGIA ELETTRICA SONO CINQUE:

- **ELETTROMAGNETICA**

SFRUTTA IL FENOMENO **DELL'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA** NELLA DINAMO.

ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA MECCANICA**

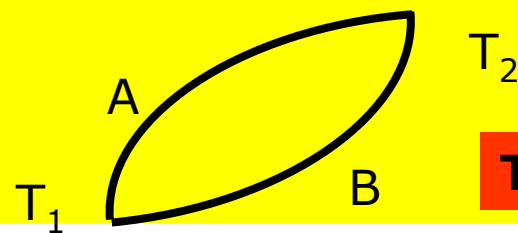
SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA



TERMOCOPPIA

SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

2. FOTOELETTRICA:

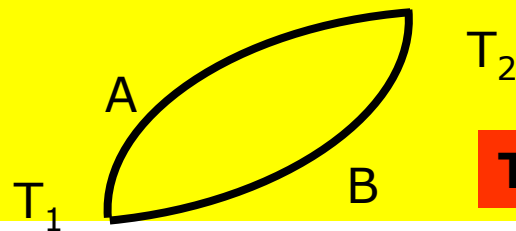


TERMOCOPPIA

SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

2. FOTOELETTRICA:

SFRUTTA **L'EFFETTO FOTOELETTRICO**, CONSISTENTE NELL'EMISSIONE DI ELETTRONI DA UNA SUPERFICIE METALLICA COLPITA DA RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE DI FREQUENZA ELEVATA.



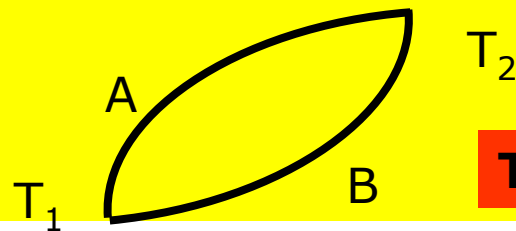
TERMOCOPPIA

SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

2. FOTOELETTRICA:

SFRUTTA **L'EFFETTO FOTOELETTRICO**, CONSISTENTE NELL'EMISSIONE DI ELETTRONI DA UNA SUPERFICIE METALLICA COLPITA DA RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE DI FREQUENZA ELEVATA.

ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA LUMINOSA (TERMICA)**



TERMOCOPPIA

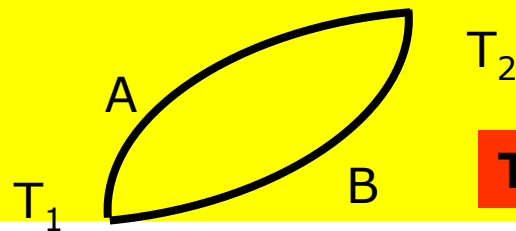
SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

2. FOTOELETTRICA:

SFRUTTA **L'EFFETTO FOTOELETTRICO**, CONSISTENTE NELL'EMISSIONE DI ELETTRONI DA UNA SUPERFICIE METALLICA COLPITA DA RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE DI FREQUENZA ELEVATA.

ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA LUMINOSA (TERMICA)**

3. TERMOELETTRICA:



TERMOCOPPIA

SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

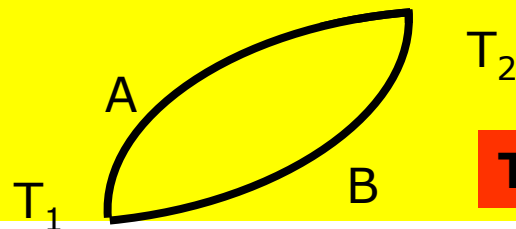
2. FOTOELETTRICA:

SFRUTTA **L'EFFETTO FOTOELETTRICO**, CONSISTENTE NELL'EMISSIONE DI ELETTRONI DA UNA SUPERFICIE METALLICA COLPITA DA RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE DI FREQUENZA ELEVATA.

ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA LUMINOSA (TERMICA)**

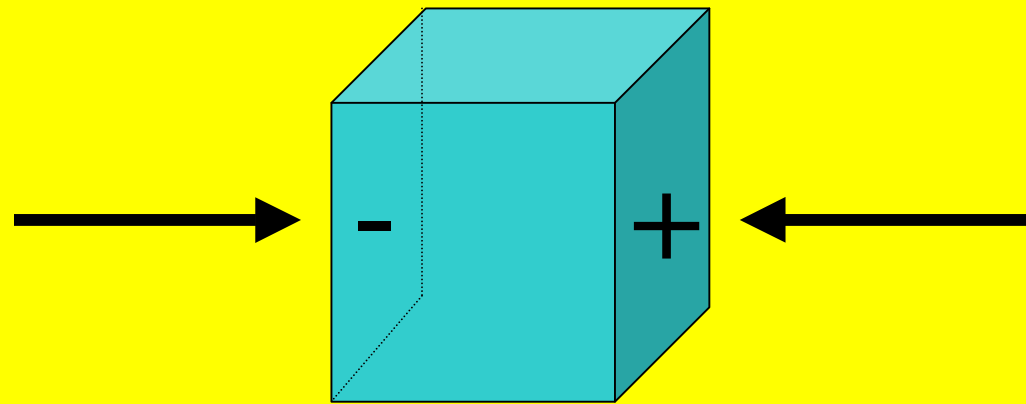
3. TERMEOLETTRICA:

SFRUTTA **L'EFFETTO TERMEOLETTRICO (SEEBECK)** CONSISTENTE NELLA CREAZIONE DI UNA D.D.P. NEI CONTATTI A TEMPERATURE DIVERSE DI DUE METALLI DIVERSI. ENERGIA DI PARTENZA : **ENERGIA TERMICA**



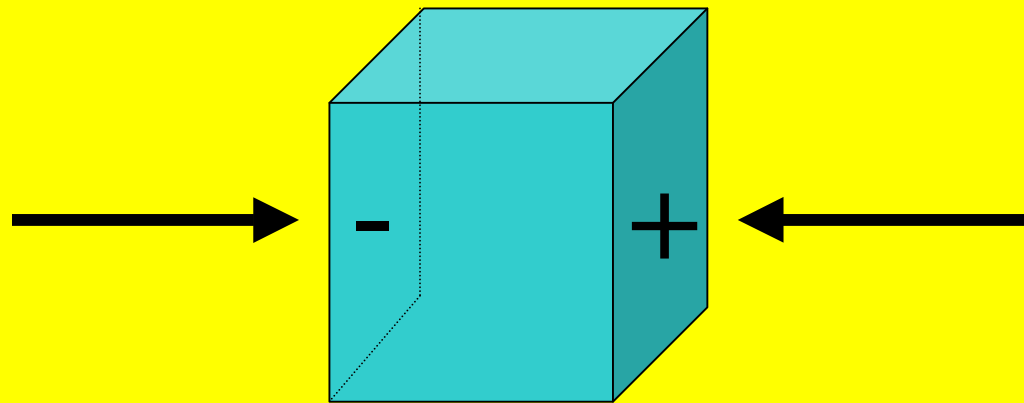
TERMOCOPPIA

SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA



SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

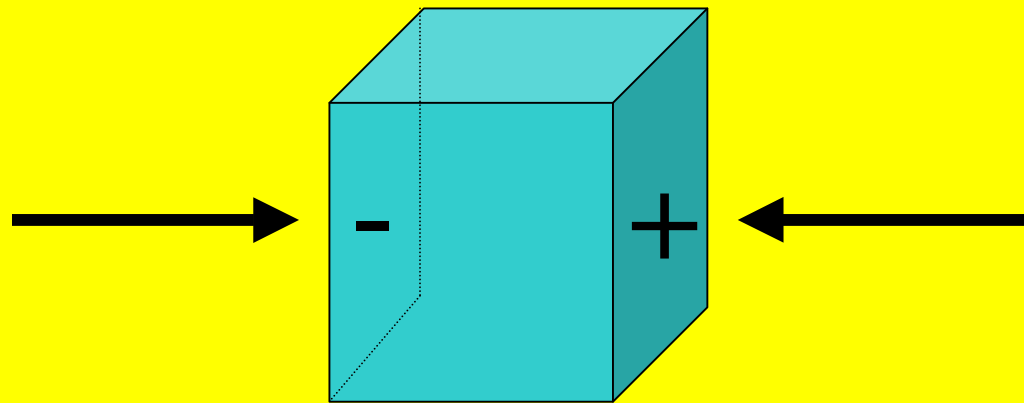
4 PIEZOELETTRICA:



SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

4 PIEZOELETTRICA:

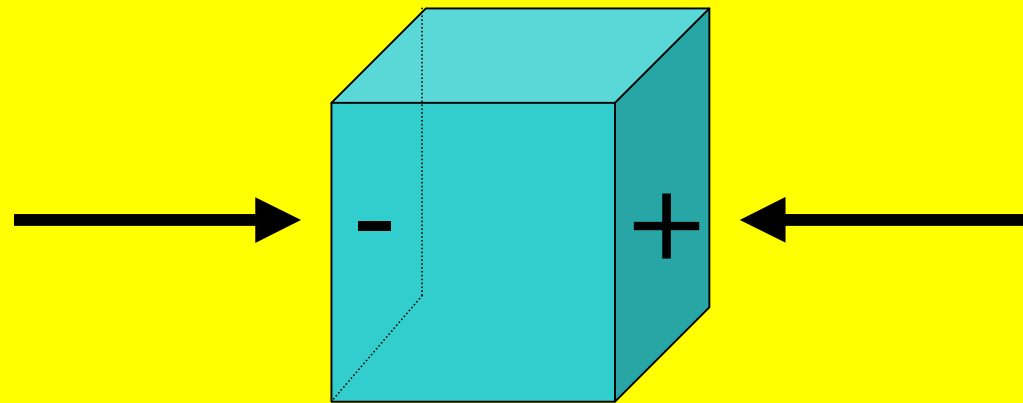
CONSISTE NELLO STABILIRE UNA D.D.P., PER MEZZO DI FORZE MECCANICHE, TRA LE FACCE OPPOSITE DI CERTI CRISTALLI. ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA MECCANICA**



SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

4 PIEZOELETTRICA:

CONSISTE NELLO STABILIRE UNA D.D.P., PER MEZZO DI FORZE MECCANICHE, TRA LE FACCE OPPOSITE DI CERTI CRISTALLI. ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA MECCANICA**

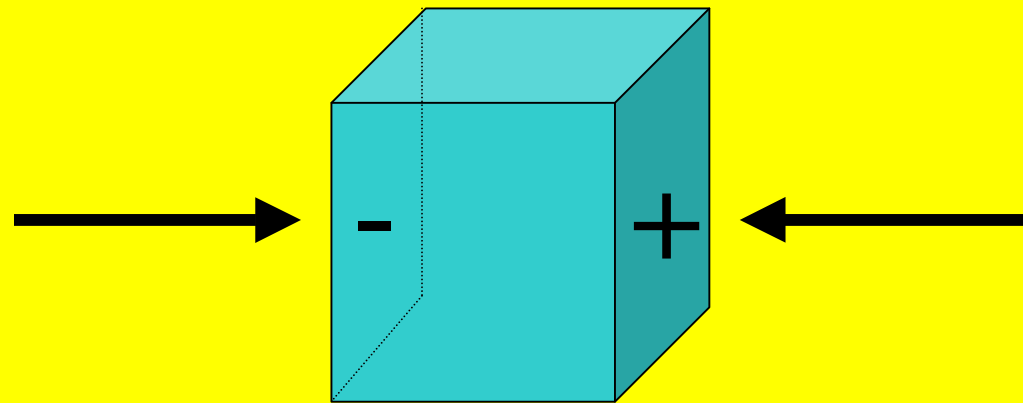


5. CHIMICA:

SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

4 PIEZOELETTRICA:

CONSISTE NELLO STABILIRE UNA D.D.P., PER MEZZO DI FORZE MECCANICHE, TRA LE FACCE OPPOSITE DI CERTI CRISTALLI. ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA MECCANICA**



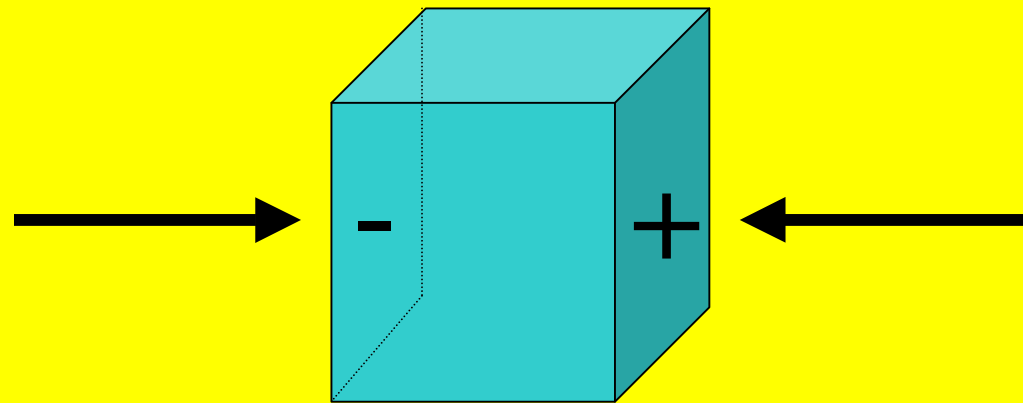
5. CHIMICA:

SFRUTTA IL VERIFICARSI DI REAZIONI CHIMICHE SPONTANEE CON TRASFERIMENTO DI ELETTRONI

SORGENTI DI CORRENTE CONTINUA

4 PIEZOELETTRICA:

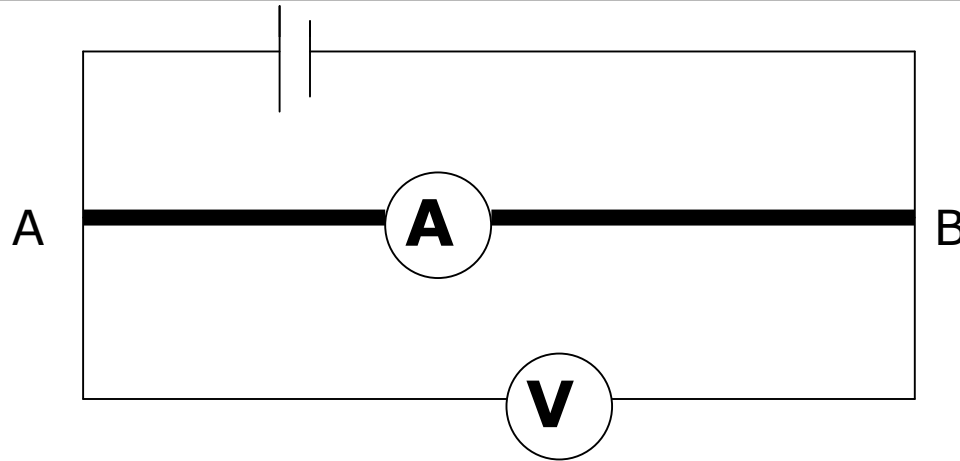
CONSISTE NELLO STABILIRE UNA D.D.P., PER MEZZO DI FORZE MECCANICHE, TRA LE FACCE OPPOSITE DI CERTI CRISTALLI. ENERGIA DI PARTENZA: **ENERGIA MECCANICA**



5. CHIMICA:

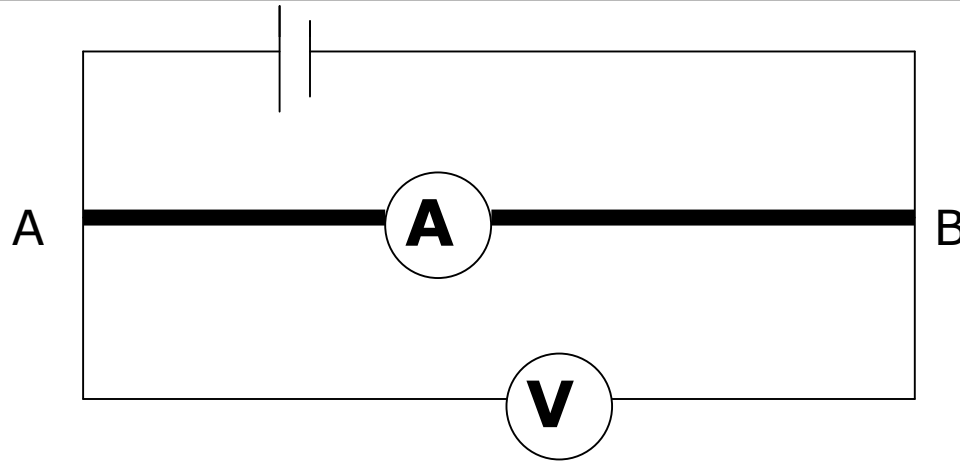
SFRUTTA IL VERIFICARSI DI REAZIONI CHIMICHE SPONTANEE CON TRASFERIMENTO DI ELETTRONI
ENERGIA DI PARTENZA : **ENERGIA CHIMICA**

1° LEGGE DI OHM



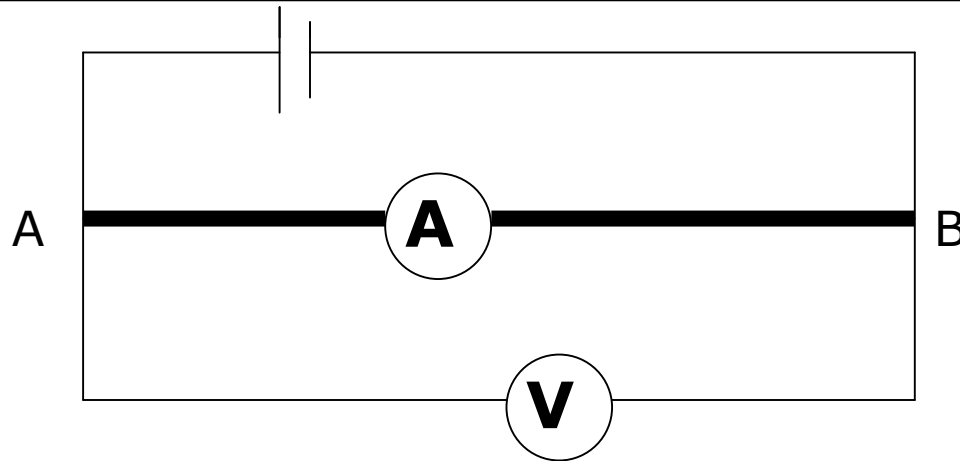
$$\Delta V / I = k$$

1° LEGGE DI OHM



$$\Delta V / I = k$$

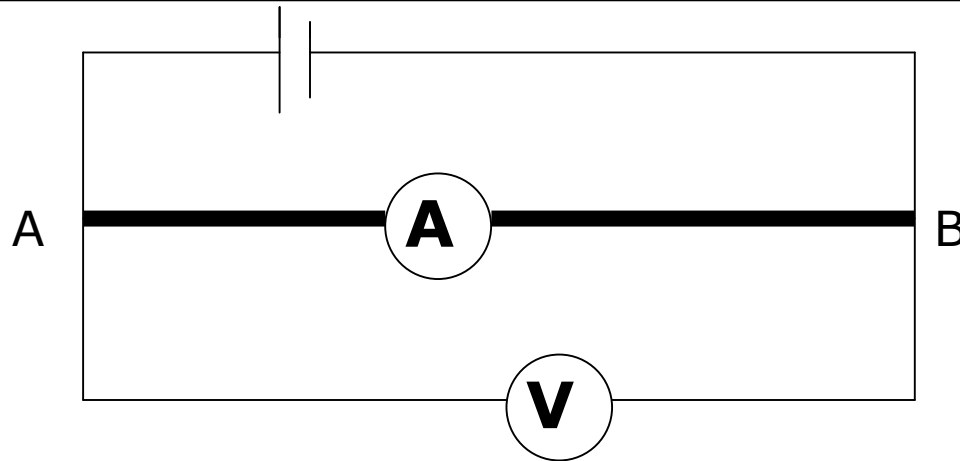
1° LEGGE DI OHM



$$\Delta V / I = k$$

DA PROVE DI LABORATORIO SI NOTA CHE AUMENTANDO LA D.D.P. AI CAPI DEL CONDUTTORE **A-B** A TEMPERATURA COSTANTE, AUMENTA ANCHE L'INTENSITA' DI CORRENTE, IN MODO CHE IL RAPPORTO SI MANTIENE COSTANTE.

1° LEGGE DI OHM

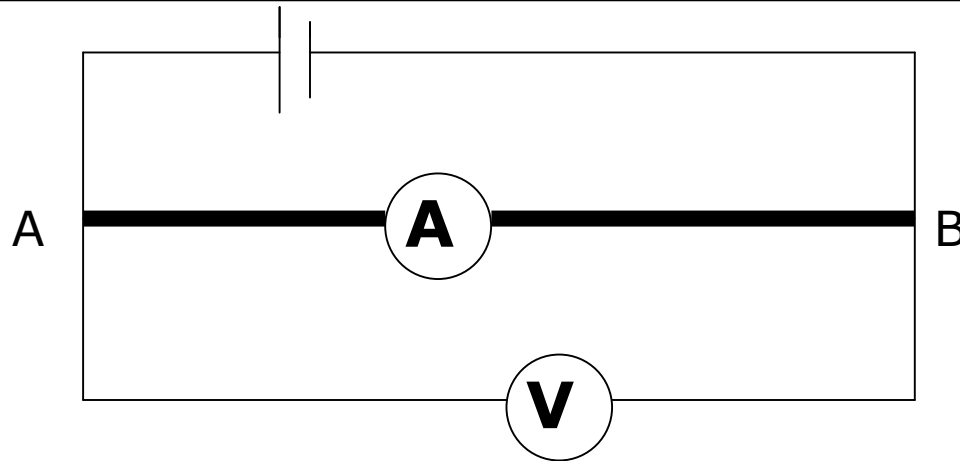


$$\Delta V / I = k$$

DA PROVE DI LABORATORIO SI NOTA CHE AUMENTANDO LA D.D.P. AI CAPI DEL CONDUTTORE **A-B** A TEMPERATURA COSTANTE, AUMENTA ANCHE L'INTENSITA' DI CORRENTE, IN MODO CHE IL RAPPORTO SI MANTIENE COSTANTE.

LA COSTANTE SI CHIAMA RESISTENZA ELETTRICA **R** ED E' L'OSTACOLO OPPOSTO AL PASSAGGIO DELLE CARICHE ELETTRICHE; E' LEGATA ALL'ENERGIA DISSIPATA NELLA COLLISIONE TRA GLI ELETTRONI LIBERI E LE PARTICELLE FISSE DEL CONDUTTORE

1° LEGGE DI OHM



$$\Delta V / I = k$$

DA PROVE DI LABORATORIO SI NOTA CHE AUMENTANDO LA D.D.P. AI CAPI DEL CONDUTTORE **A-B** A TEMPERATURA COSTANTE, AUMENTA ANCHE L'INTENSITA' DI CORRENTE, IN MODO CHE IL RAPPORTO SI MANTIENE COSTANTE.

LA COSTANTE SI CHIAMA RESISTENZA ELETTRICA **R** ED E' L'OSTACOLO OPPOSTO AL PASSAGGIO DELLE CARICHE ELETTRICHE; E' LEGATA ALL'ENERGIA DISSIPATA NELLA COLLISIONE TRA GLI ELETTRONI LIBERI E LE PARTICELLE FISSE DEL CONDUTTORE

1° LEGGE DI OHM

$$\Delta V / I = R$$

$$\Delta V = R I$$

$$I = \Delta V / R$$

1° LEGGE DI OHM

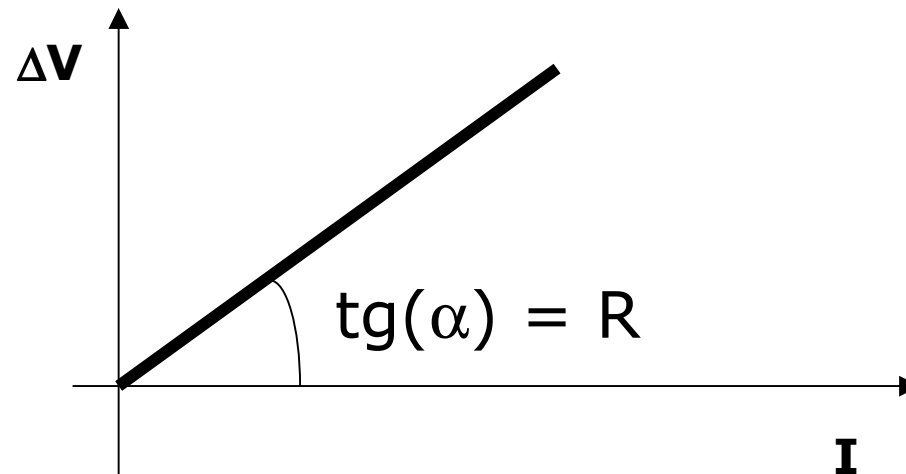
$$\Delta V / I = R$$

$$\Delta V = R I$$

$$I = \Delta V / R$$

L'INTENSITA' DI CORRENTE CHE PERCORRE UN CONDUTTORE A TEMPERATURA COSTANTE E' DIRETTAMENTE PROPORZIONALE ALLA D.D.P. ESISTENTE AI SUOI ESTREMI

1° LEGGE DI OHM

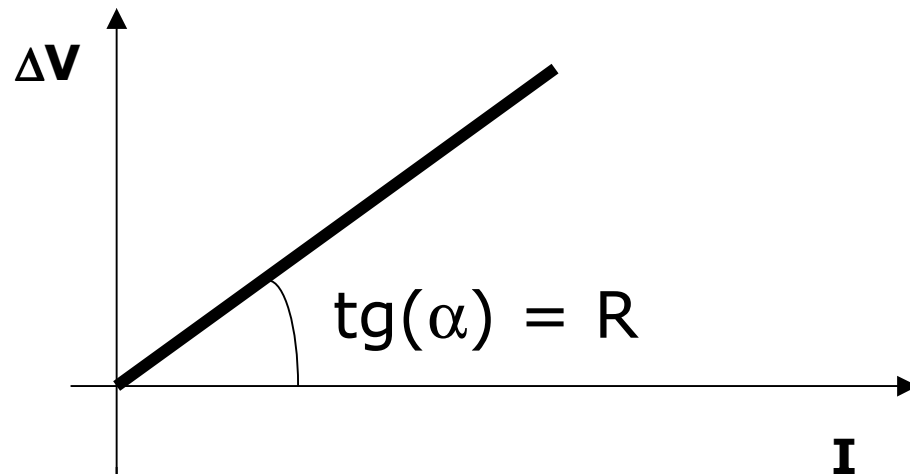


**IL GRAFICO
 $\Delta V - I$ È
LINEARE, CON
PENDENZA
PARI ALLA
RESISTENZA**

SIMBOLI DELLA RESISTENZA ELETTRICA:



1° LEGGE DI OHM



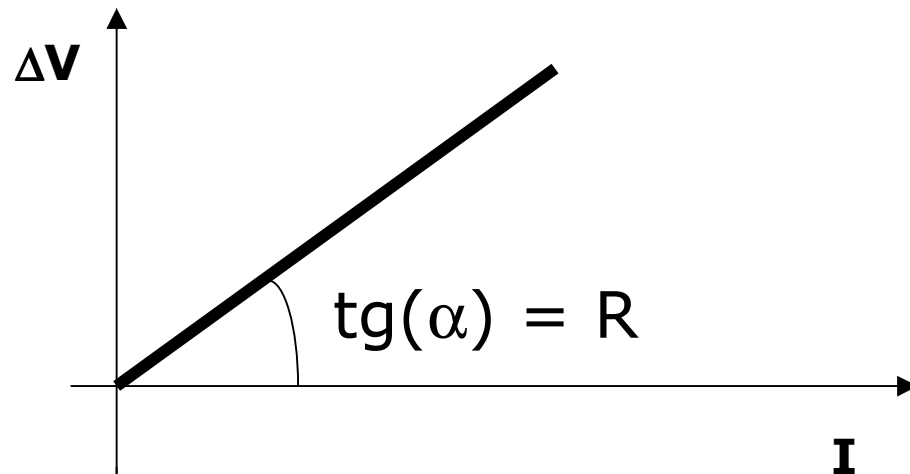
**IL GRAFICO
 $\Delta V - I$ È
LINEARE, CON
PENDENZA
PARI ALLA
RESISTENZA**

**UNITA' DI MISURA DELLA RESISTENZA
ELETTRICA: ohm (Ω)**

SIMBOLI DELLA RESISTENZA ELETTRICA:



1° LEGGE DI OHM



**IL GRAFICO
 $\Delta V - I$ È
LINEARE, CON
PENDENZA
PARI ALLA
RESISTENZA**

**UNITA' DI MISURA DELLA RESISTENZA
ELETTRICA: ohm (Ω)**

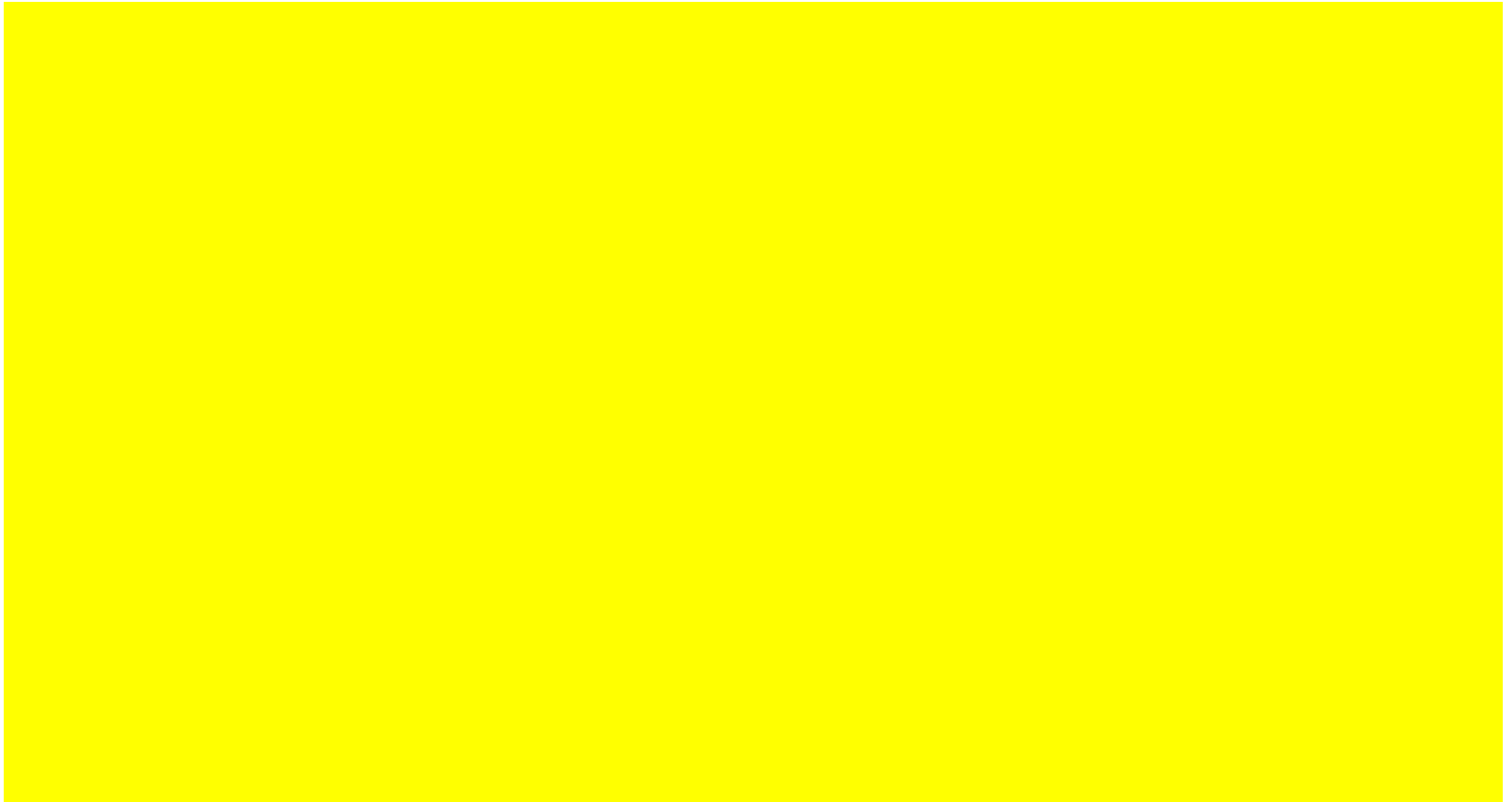
$\Omega = V / A$ ohm = volt / ampere

SIMBOLI DELLA RESISTENZA ELETTRICA:





LEGGE DI OHM GENERALIZZATA





LEGGE DI OHM GENERALIZZATA

- MISURANDO LA D.D.P AI CAPI DI UN GENERATORE SI TROVANO VALORI DIVERSI, A CIRCUITO APERTO E CHIUSO:



LEGGE DI OHM GENERALIZZATA

- MISURANDO LA D.D.P AI CAPI DI UN GENERATORE SI TROVANO VALORI DIVERSI, A CIRCUITO APERTO E CHIUSO:
- ΔE (f.e.m.) **FORZA ELETTRICITRICE A CIRCUITO APERTO**



LEGGE DI OHM GENERALIZZATA

- MISURANDO LA D.D.P AI CAPI DI UN GENERATORE SI TROVANO VALORI DIVERSI, A CIRCUITO APERTO E CHIUSO:
- ΔE (f.e.m.) **FORZA ELETTROMOTRICE A CIRCUITO APERTO**
- ΔV **TENSIONE A CIRCUITO CHIUSO**



LEGGE DI OHM GENERALIZZATA

- MISURANDO LA D.D.P AI CAPI DI UN GENERATORE SI TROVANO VALORI DIVERSI, A CIRCUITO APERTO E CHIUSO:
- ΔE (f.e.m.) **FORZA ELETTRICITRICE A CIRCUITO APERTO**
- ΔV **TENSIONE A CIRCUITO CHIUSO**
- E' SEMPRE $\Delta E > \Delta V$



LEGGE DI OHM GENERALIZZATA

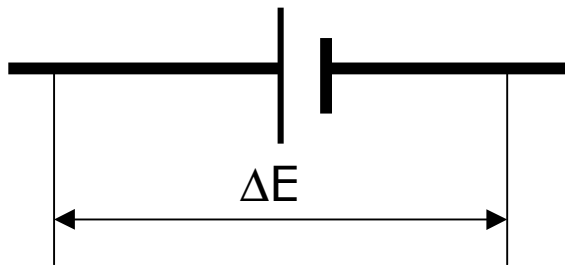
- MISURANDO LA D.D.P AI CAPI DI UN GENERATORE SI TROVANO VALORI DIVERSI, A CIRCUITO APERTO E CHIUSO:
- ΔE (f.e.m.) **FORZA ELETTRICITRICE A CIRCUITO APERTO**
- ΔV **TENSIONE A CIRCUITO CHIUSO**
- E' SEMPRE $\Delta E > \Delta V$
- CIO' SI GIUSTIFICA AMMETTENDO CHE ANCHE IL GENERATORE ABBIA UNA RESISTENZA, CHIAMATA **RESISTENZA INTERNA R_I** .



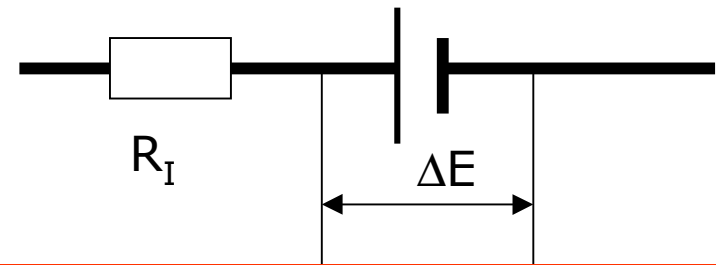
LEGGE DI OHM GENERALIZZATA

- MISURANDO LA D.D.P AI CAPI DI UN GENERATORE SI TROVANO VALORI DIVERSI, A CIRCUITO APERTO E CHIUSO:
- ΔE (f.e.m.) **FORZA ELETTRICITRICE A CIRCUITO APERTO**
- ΔV **TENSIONE A CIRCUITO CHIUSO**
- E' SEMPRE $\Delta E > \Delta V$
- CIO' SI GIUSTIFICA AMMETTENDO CHE ANCHE IL GENERATORE ABBIA UNA RESISTENZA, CHIAMATA **RESISTENZA INTERNA R_I** .
- IN UN CIRCUITO LA RESISTENZA INTERNA VIENE CONSIDERATA IN SERIE AL GENERATORE STESSO

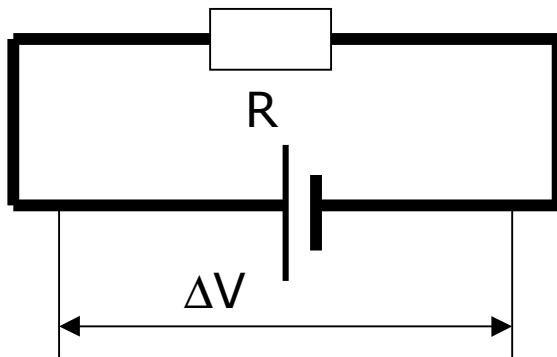
LEGGE DI OHM GENERALIZZATA



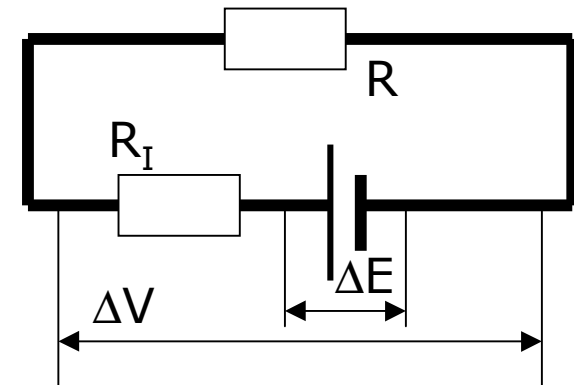
CIRCUITO APERTO



CIRCUITO APERTO EQUIVALENTE

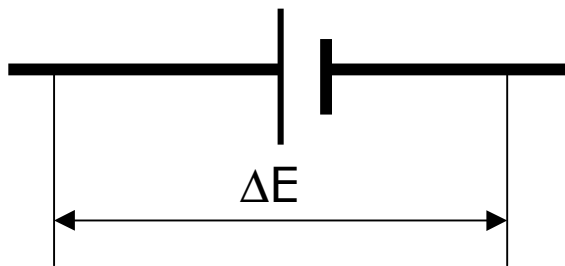


CIRCUITO CHIUSO

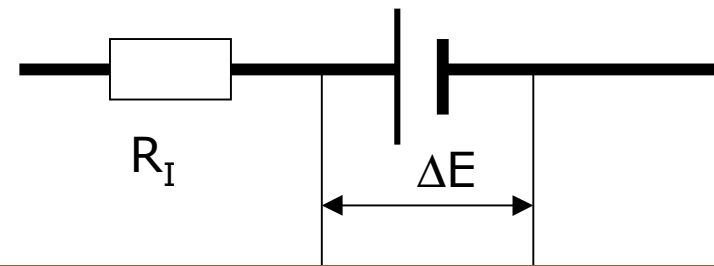


CIRCUITO CHIUSO EQUIVALENTE

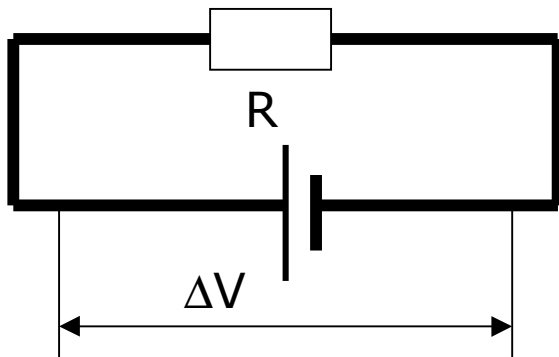
LEGGE DI OHM GENERALIZZATA



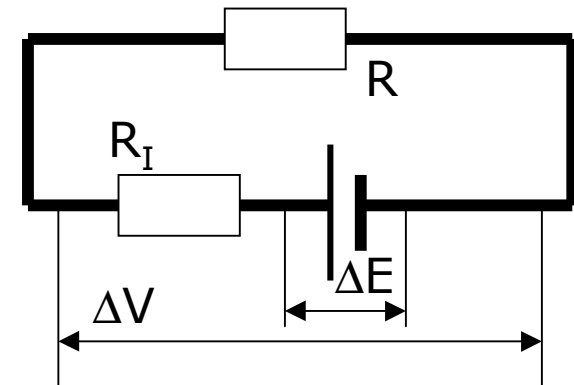
CIRCUITO APERTO



CIRCUITO APERTO EQUIVALENTE



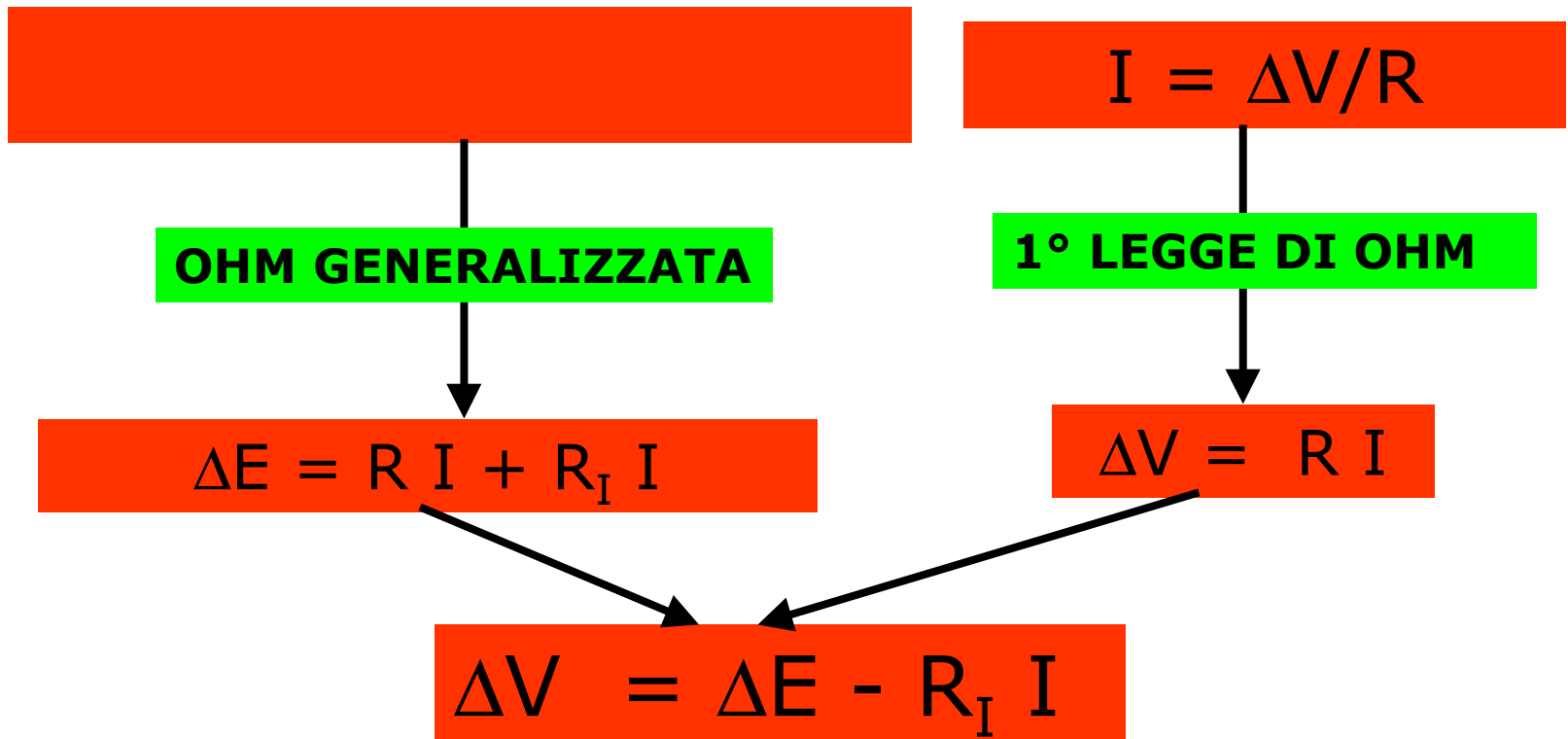
CIRCUITO CHIUSO



CIRCUITO CHIUSO EQUIVALENTE

LA RESISTENZA TOTALE E' $R_T = R + R_I$

LEGGE DI OHM GENERALIZZATA



**LA TENSIONE E' UGUALE ALLA FORZA
ELETTRICITRICE MENO LA CADUTA DI TENSIONE AI
CAPI DELLA RESISTENZA INTERNA DEL GENERATORE**

LEGGE DI OHM GENERALIZZATA

$$I = \Delta E / R_T = \Delta E / (R + R_I)$$

OHM GENERALIZZATA

$$\Delta E = R I + R_I I$$

$$I = \Delta V / R$$

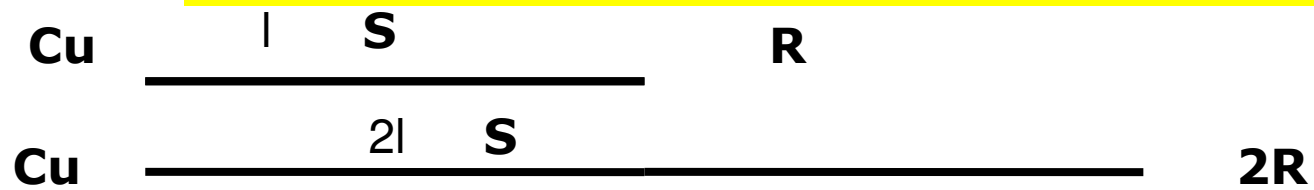
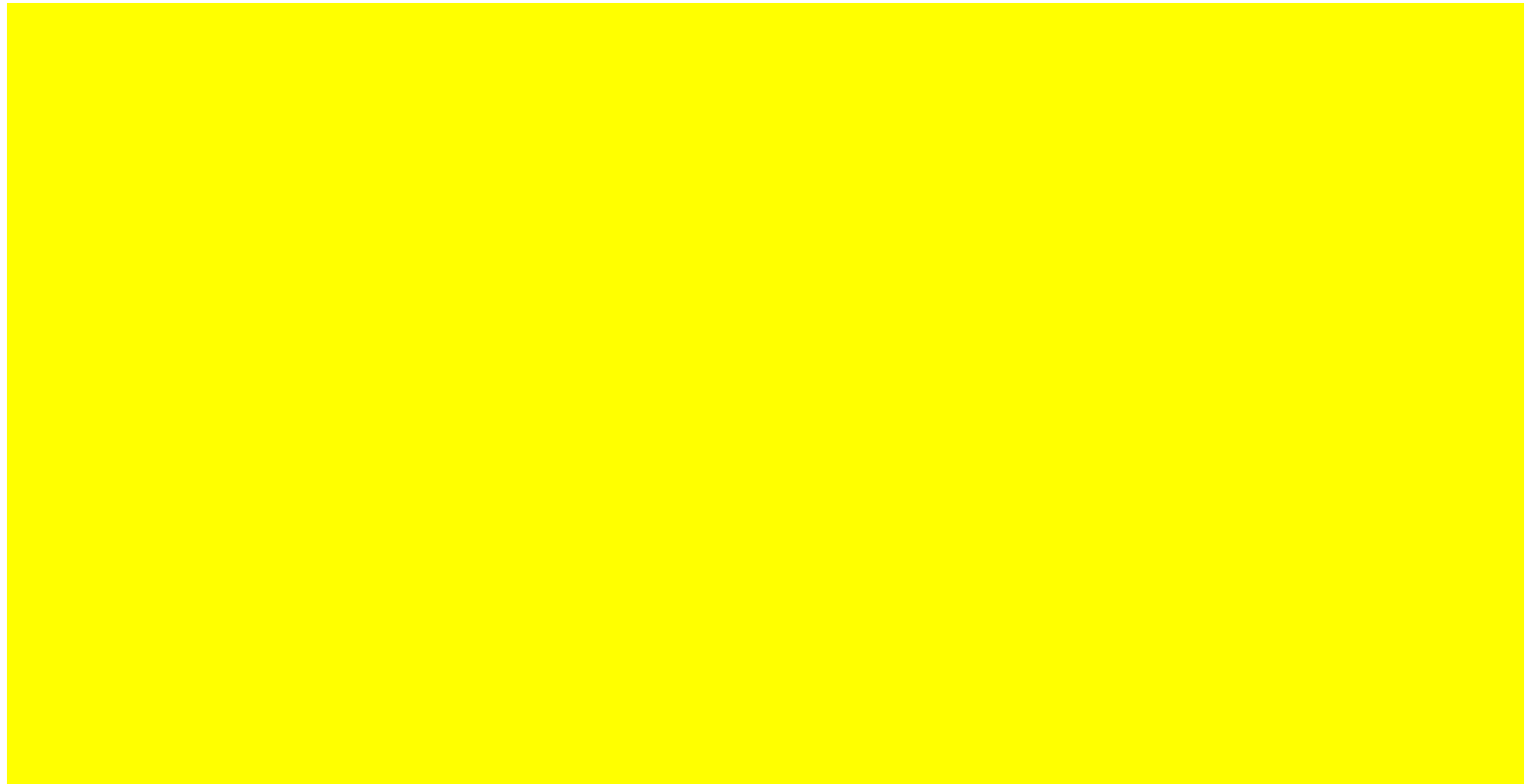
1° LEGGE DI OHM

$$\Delta V = R I$$

$$\Delta V = \Delta E - R_I I$$

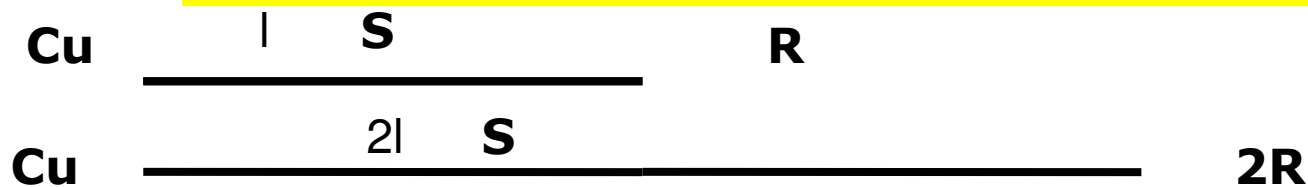
**LA TENSIONE E' UGUALE ALLA FORZA
ELETTRICITRICE MENO LA CADUTA DI TENSIONE AI
CAPI DELLA RESISTENZA INTERNA DEL GENERATORE**

2° LEGGE DI OHM



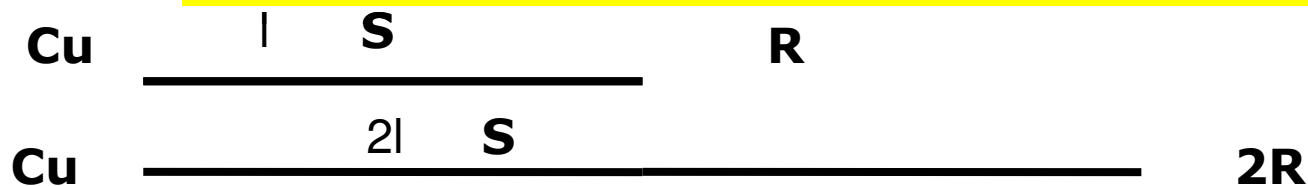
2° LEGGE DI OHM

- DA ESPERIENZE DI LABORATORIO SI RILEVA CHE LA RESISTENZA R DI UN FILO OMOGENEO, DI SEZIONE COSTANTE, A TEMPERATURA COSTANTE:

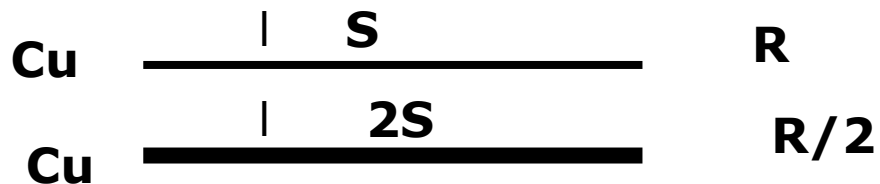


2° LEGGE DI OHM

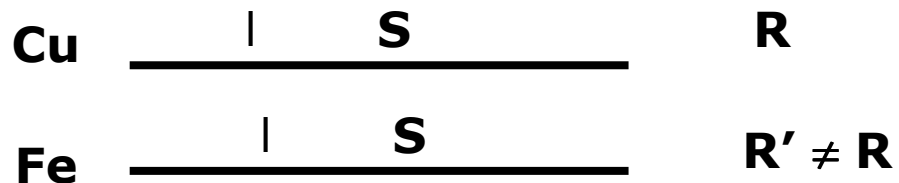
- DA ESPERIENZE DI LABORATORIO SI RILEVA CHE LA RESISTENZA R DI UN FILO OMOGENEO, DI SEZIONE COSTANTE, A TEMPERATURA COSTANTE:
- E' DIRETTAMENTE PROPORZIONALE ALLA LUNGHEZZA l DEL FILO



2° LEGGE DI OHM

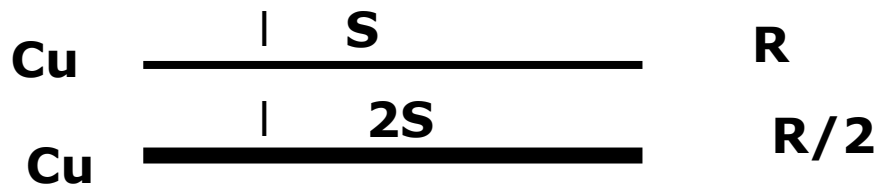


3. DIPENDE DALLA SOSTANZA DI CUI E' COSTITUITO IL FILO

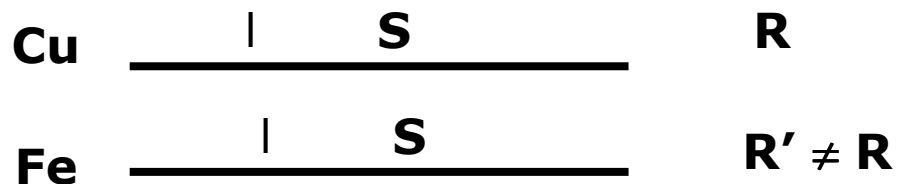


2° LEGGE DI OHM

2. E' INVERSAMENTE PROPORZIONALE ALLA SEZIONE S DEL FILO, MA INDIPENDENTE DALLA FORMA DI TALE SEZIONE



3. DIPENDE DALLA SOSTANZA DI CUI E' COSTITUITO IL FILO



2° LEGGE DI OHM

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

IL COEFFICIENTE ρ SI CHIAMA RESISTIVITA' O RESISTENZA SPECIFICA ED E' IL FATTORE CARATTERISTICO DELLA SOSTANZA CHE COSTITUISCE IL CONDUTTORE IMPIEGATO.

SI MISURA IN $\Omega \text{ m}$ OPPURE IN $(\Omega \text{ mm}^2)/\text{m}$

I CONDUTTORI HANNO ρ MINORE DI $10^{-3} \Omega \text{ m}$

2° LEGGE DI OHM

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

IL COEFFICIENTE ρ SI CHIAMA RESISTIVITA' O RESISTENZA SPECIFICA ED E' IL FATTORE CARATTERISTICO DELLA SOSTANZA CHE COSTITUISCE IL CONDUTTORE IMPIEGATO.

SI MISURA IN $\Omega \text{ m}$ OPPURE IN $(\Omega \text{ mm}^2)/\text{m}$

I CONDUTTORI HANNO ρ MINORE DI $10^{-3} \Omega \text{ m}$

2° LEGGE DI OHM

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

IL COEFFICIENTE ρ SI CHIAMA RESISTIVITA' O RESISTENZA SPECIFICA ED E' IL FATTORE CARATTERISTICO DELLA SOSTANZA CHE COSTITUISCE IL CONDUTTORE IMPIEGATO.

SI MISURA IN $\Omega \text{ m}$ OPPURE IN $(\Omega \text{ mm}^2)/\text{m}$

I CONDUTTORI HANNO ρ MINORE DI $10^{-3} \Omega \text{ m}$

VARIAZIONE DELLA RESISTIVITA' CON LA TEMPERATURA

$$\rho_t = \rho_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

- ρ_t RESISTENZA SPECIFICA A t °C
- ρ_0 RESISTENZA SPECIFICA A 0 °C (cost)
- α VARIAZIONE DI RESISTIVITA' PER $\Delta t = 1$ °C (cost)
- Δt VARIAZIONE DI TEMPERATURA DA 0 °C

VARIAZIONE DELLA RESISTIVITA' CON LA TEMPERATURA

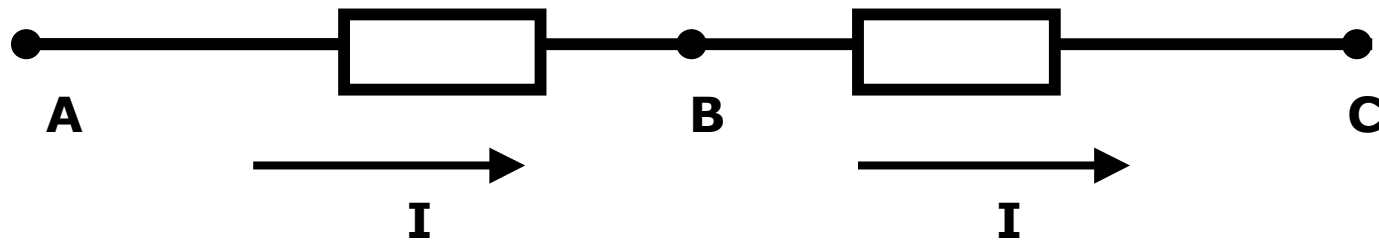
- LA RESISTIVITA' DEI METALLI CRESCE AL CRESCERE DELLA TEMPERATURA SECONDO LA LEGGE:

$$\rho_t = \rho_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

- ρ_t RESISTENZA SPECIFICA A t °C
- ρ_0 RESISTENZA SPECIFICA A 0 °C (cost)
- α VARIAZIONE DI RESISTIVITA' PER $\Delta t = 1$ °C (cost)
- Δt VARIAZIONE DI TEMPERATURA DA 0 °C

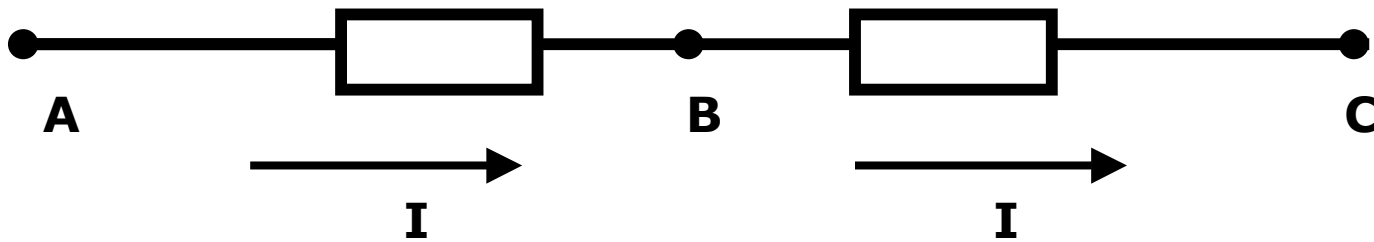
COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

1. RESISTENZE IN SERIE



COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

1. RESISTENZE IN SERIE



- DUE RESISTENZE SI DICONO IN SERIE QUANDO SONO DISPOSTE UNA DI SEGUITO ALL'ALTRA, IN MODO CHE LA CORRENTE LE ATTRAVERSI SUCCESSIVAMENTE

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE



$$R_{1,2} = R_1 + R_2$$

← PER 2

$$R_T = \sum R_i$$

← PER n

**NEL CASO DI RESISTENZE IN SERIE, LA RESISTENZA
COMPLESSIVA R_T E' UGUALE ALLA SOMMA DELLE
RESISTENZE COMPONENTI**

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

1. RESISTENZE IN SERIE



$$R_{1,2} = R_1 + R_2$$

← PER 2

$$R_T = \sum R_i$$

← PER n

NEL CASO DI RESISTENZE IN SERIE, LA RESISTENZA COMPLESSIVA R_T E' UGUALE ALLA SOMMA DELLE RESISTENZE COMPONENTI

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

1. RESISTENZE IN SERIE

$$I = \text{cost.} \quad ; \quad I_1 = I_2 = I$$



$$R_{1,2} = R_1 + R_2$$

← PER 2

$$R_T = \sum R_i$$

← PER n

NEL CASO DI RESISTENZE IN SERIE, LA RESISTENZA COMPLESSIVA R_T E' UGUALE ALLA SOMMA DELLE RESISTENZE COMPONENTI

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

1. RESISTENZE IN SERIE

$$I = \text{cost.} \quad ; \quad I_1 = I_2 = I$$

$\Delta V_{AB}, \Delta V_{BC}$ D.D.P ; R_1, R_2 RESISTENZE



$$R_{1,2} = R_1 + R_2$$

← PER 2

$$R_T = \sum R_i$$

← PER n

NEL CASO DI RESISTENZE IN SERIE, LA RESISTENZA COMPLESSIVA R_T E' UGUALE ALLA SOMMA DELLE RESISTENZE COMPONENTI

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

1. RESISTENZE IN SERIE

$$I = \text{cost.} \quad ; \quad I_1 = I_2 = I$$

$\Delta V_{AB}, \Delta V_{BC}$ D.D.P ; R_1, R_2 RESISTENZE

$$R_1 = \Delta V_{AB} / I \quad ; \quad R_2 = \Delta V_{BC} / I$$



$$R_{1,2} = R_1 + R_2$$

← PER 2

$$R_T = \sum R_i$$

← PER n

NEL CASO DI RESISTENZE IN SERIE, LA RESISTENZA COMPLESSIVA R_T E' UGUALE ALLA SOMMA DELLE RESISTENZE COMPONENTI

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

1. RESISTENZE IN SERIE

$$I = \text{cost.} \quad ; \quad I_1 = I_2 = I$$

$\Delta V_{AB}, \Delta V_{BC}$ D.D.P ; R_1, R_2 RESISTENZE

$$R_1 = \Delta V_{AB} / I \quad ; \quad R_2 = \Delta V_{BC} / I$$

$$\Delta V_T = \Delta V_{AB} + \Delta V_{BC}; \quad R_T = \Delta V_T / I$$



$$R_{1,2} = R_1 + R_2$$

← PER 2

$$R_T = \sum R_i$$

← PER n

NEL CASO DI RESISTENZE IN SERIE, LA RESISTENZA COMPLESSIVA R_T E' UGUALE ALLA SOMMA DELLE RESISTENZE COMPONENTI

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

1. RESISTENZE IN SERIE

$$I = \text{cost.} \quad ; \quad I_1 = I_2 = I$$

$\Delta V_{AB}, \Delta V_{BC}$ D.D.P ; R_1, R_2 RESISTENZE

$$R_1 = \Delta V_{AB} / I \quad ; \quad R_2 = \Delta V_{BC} / I$$

$$\Delta V_T = \Delta V_{AB} + \Delta V_{BC}; \quad R_T = \Delta V_T / I$$

$$R_T = (\Delta V_{AB} + \Delta V_{BC}) / I = \Delta V_{AB} / I + \Delta V_{BC} / I \rightarrow$$

$$R_{1,2} = R_1 + R_2$$

← PER 2

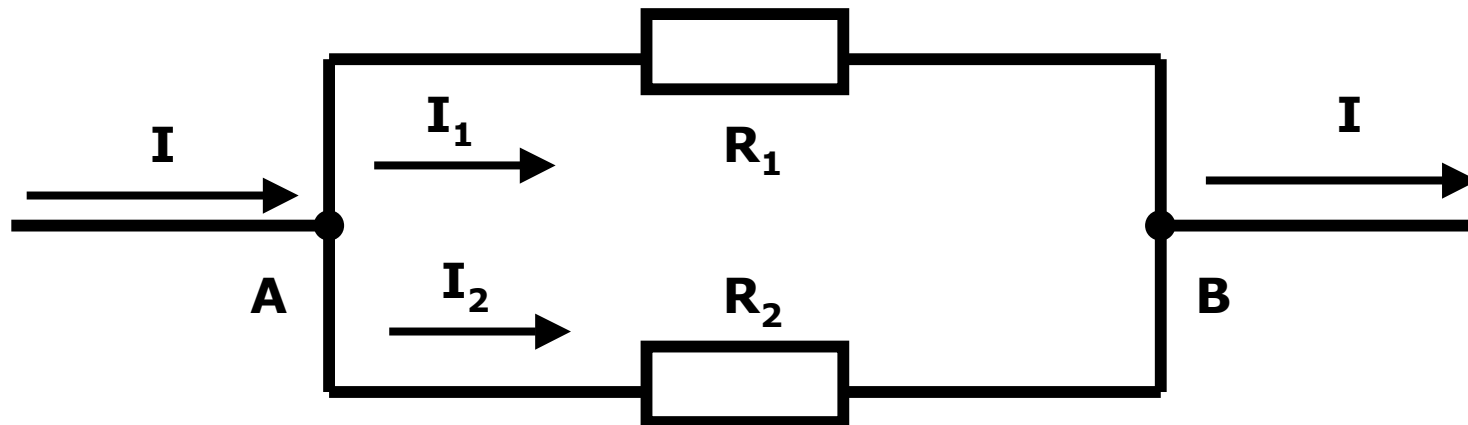
$$R_T = \sum R_i$$

← PER n

NEL CASO DI RESISTENZE IN SERIE, LA RESISTENZA COMPLESSIVA R_T E' UGUALE ALLA SOMMA DELLE RESISTENZE COMPONENTI

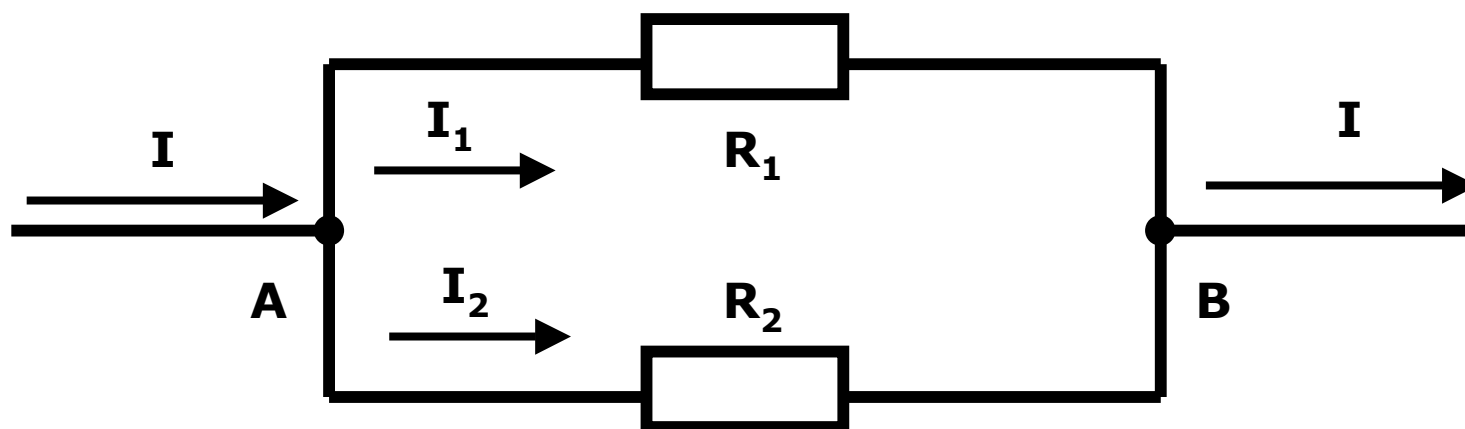
COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

2. RESISTENZE IN PARALLELO



COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

2. RESISTENZE IN PARALLELO



- DUE RESISTENZE SI DICONO IN PARALLELO (DERIVAZIONE) QUANDO LA CORRENTE SI DIVIDE E PASSA IN PARTE IN UN CONDUTTORE E IN PARTE IN UN SECONDO, PER POI RICONFLUIRE IN UN UNICO CONDUTTORE

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE



L'INVERSO DELLA RESISTENZA DI UN SISTEMA IN PARALLELO E' UGUALE ALLA SOMMA DEGLI INVERSI DELLA RESISTENZA DI CIASCUNO DEI SINGOLI RAMI DERIVATI

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

PER
2

$$1/R_T = \Sigma (1/R_i)$$

PER
n

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

2. RESISTENZE IN PARALLELO

L'INVERSO DELLA RESISTENZA DI UN SISTEMA IN PARALLELO E' UGUALE ALLA SOMMA DEGLI INVERSI DELLA RESISTENZA DI CIASCUNO DEI SINGOLI RAMI DERIVATI

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

PER
2

$$1/R_T = \Sigma (1/R_i)$$

PER
n

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

2. RESISTENZE IN PARALLELO

$$\Delta V_{AB} = \text{cost.} \quad ; \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_{AB}$$

L'INVERSO DELLA RESISTENZA DI UN SISTEMA IN PARALLELO E' UGUALE ALLA SOMMA DEGLI INVERSI DELLA RESISTENZA DI CIASCUNO DEI SINGOLI RAMI DERIVATI

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

PER
2

$$1/R_T = \Sigma (1/R_i)$$

PER
n

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

2. RESISTENZE IN PARALLELO

$$\Delta V_{AB} = \text{cost.} \quad ; \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_{AB}$$

I_1, I_2 CORRENTI ; R_1, R_2 RESISTENZE

L'INVERSO DELLA RESISTENZA DI UN SISTEMA IN PARALLELO E' UGUALE ALLA SOMMA DEGLI INVERSI DELLA RESISTENZA DI CIASCUNO DEI SINGOLI RAMI DERIVATI

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

PER
2

$$1/R_T = \Sigma (1/R_i)$$

PER
n

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

2. RESISTENZE IN PARALLELO

$$\Delta V_{AB} = \text{cost.} \quad ; \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_{AB}$$

I_1, I_2 CORRENTI ; R_1, R_2 RESISTENZE

$$1/R_1 = I_1/\Delta V_{AB}; \quad 1/R_2 = I_2/\Delta V_{AB}$$

L'INVERSO DELLA RESISTENZA DI UN SISTEMA IN PARALLELO E' UGUALE ALLA SOMMA DEGLI INVERSI DELLA RESISTENZA DI CIASCUNO DEI SINGOLI RAMI DERIVATI

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

PER
2

$$1/R_T = \Sigma (1/R_i)$$

PER
n

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

2. RESISTENZE IN PARALLELO

$$\Delta V_{AB} = \text{cost.} \quad ; \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_{AB}$$

I_1, I_2 CORRENTI ; R_1, R_2 RESISTENZE

$$1/R_1 = I_1/\Delta V_{AB}; \quad 1/R_2 = I_2/\Delta V_{AB}$$

$$I = I_1 + I_2; \quad 1/R_T = I/\Delta V_{AB}$$



L'INVERSO DELLA RESISTENZA DI UN SISTEMA IN PARALLELO E' UGUALE ALLA SOMMA DEGLI INVERSI DELLA RESISTENZA DI CIASCUNO DEI SINGOLI RAMI DERIVATI

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

PER
2

$$1/R_T = \Sigma (1/R_i)$$

PER
n

COLLEGAMENTO DI RESISTENZE

2. RESISTENZE IN PARALLELO

$$\Delta V_{AB} = \text{cost.} \quad ; \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_{AB}$$

I_1, I_2 CORRENTI ; R_1, R_2 RESISTENZE

$$1/R_1 = I_1/\Delta V_{AB}; \quad 1/R_2 = I_2/\Delta V_{AB}$$

$$I = I_1 + I_2; \quad 1/R_T = I/\Delta V_{AB}$$

$$1/R_T = (I_1 + I_2)/\Delta V_{AB} = I_1/\Delta V_{AB} + I_2/\Delta V_{AB} \quad \longrightarrow$$

L'INVERSO DELLA RESISTENZA DI UN SISTEMA IN PARALLELO E' UGUALE ALLA SOMMA DEGLI INVERSI DELLA RESISTENZA DI CIASCUNO DEI SINGOLI RAMI DERIVATI

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

PER
2

$$1/R_T = \Sigma (1/R_i)$$

PER
n



PONTE DI WHEATSTONE

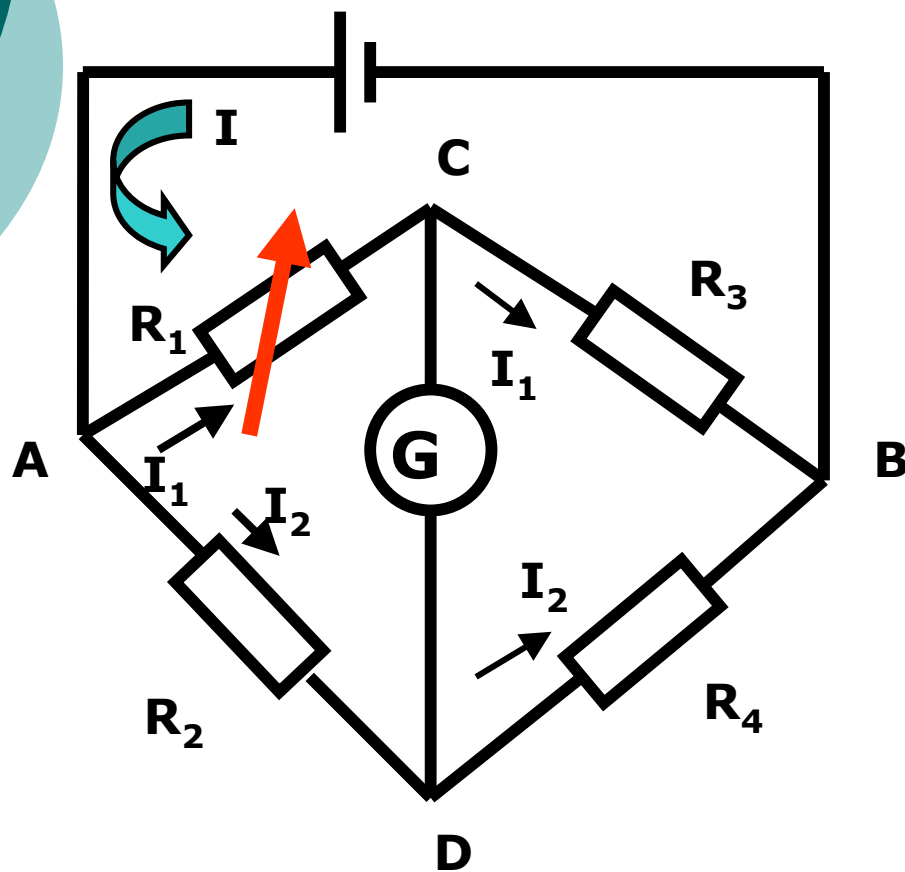
PONTE DI WHEATSTONE

- **E' UN DISPOSITIVO CHE PERMETTE DI DETERMINARE IL VALORE DI UNA RESISTENZA INCOGNITA MEDIANTE IL CONFRONTO CON ALTRE RESISTENZE NOTE**

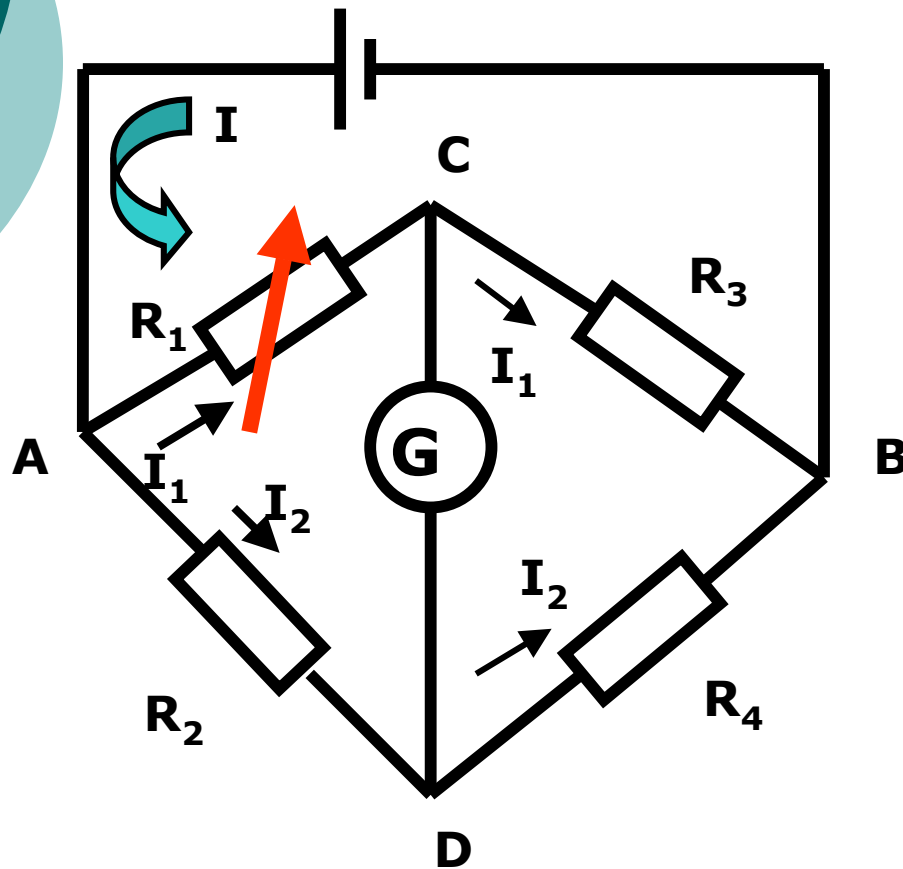
PONTE DI WHEATSTONE

- **E' UN DISPOSITIVO CHE PERMETTE DI DETERMINARE IL VALORE DI UNA RESISTENZA INCOGNITA MEDIANTE IL CONFRONTO CON ALTRE RESISTENZE NOTE**
- **CI SONO 4 RESISTENZE DI CUI 3 NOTE E UNA DI QUESTE VARIABILE A PIACERE. IL COLLEGAMENTO TRA **C** E **D** COSTITUISCE IL PONTE, NEL QUALE E' INSERITO IL GALVANOMETRO **G**; SE NON PASSA CORRENTE, IL PONTE E' IN EQUILIBRIO E RISULTA $V_C = V_D$**

PONTE DI WHEATSTONE



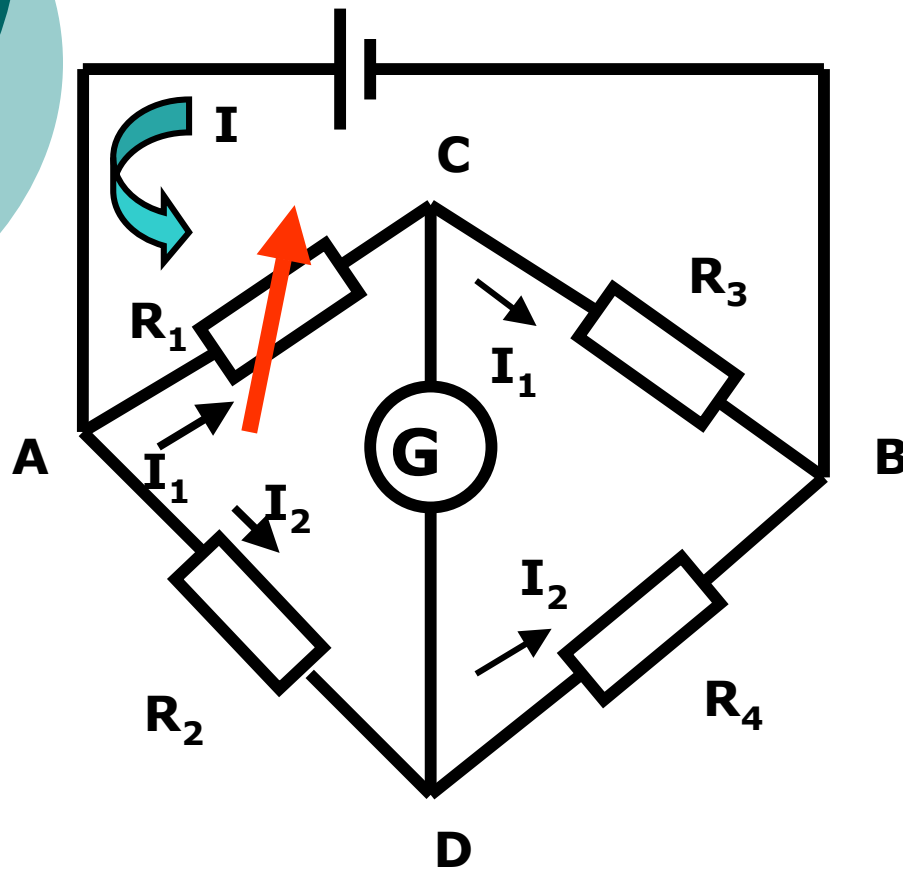
PONTE DI WHEATSTONE



**PONTE IN
EQUILIBRIO**



PONTE DI WHEATSTONE

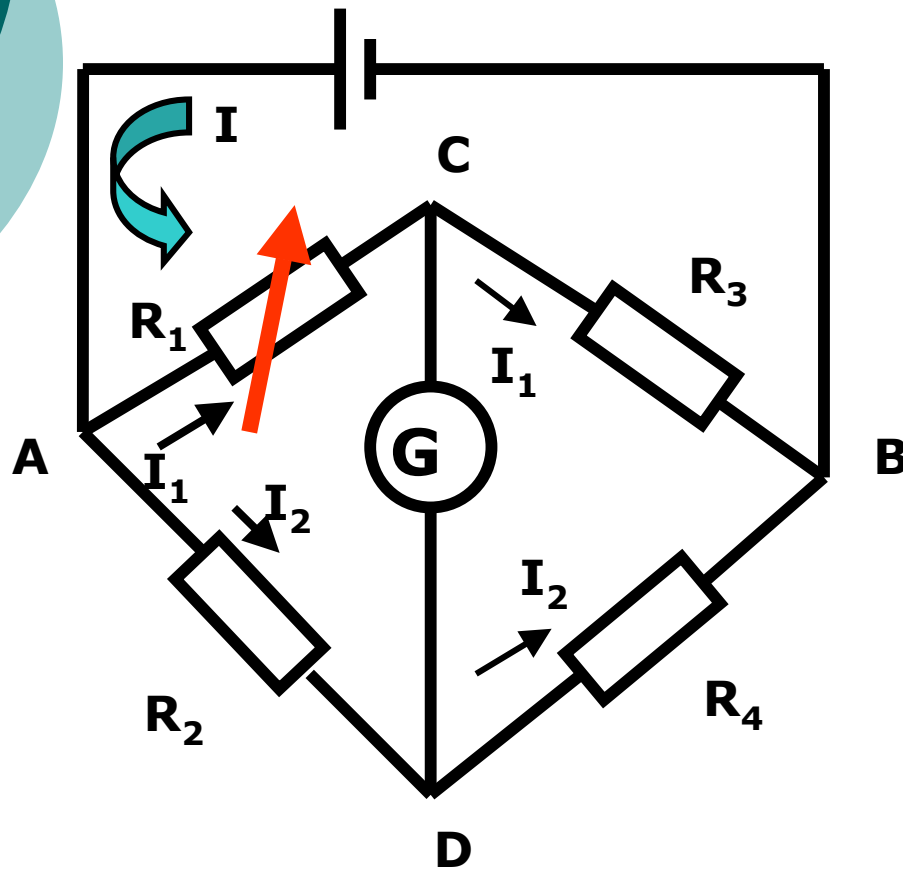


**PONTE IN
EQUILIBRIO**

$$V_C = V_D$$



PONTE DI WHEATSTONE



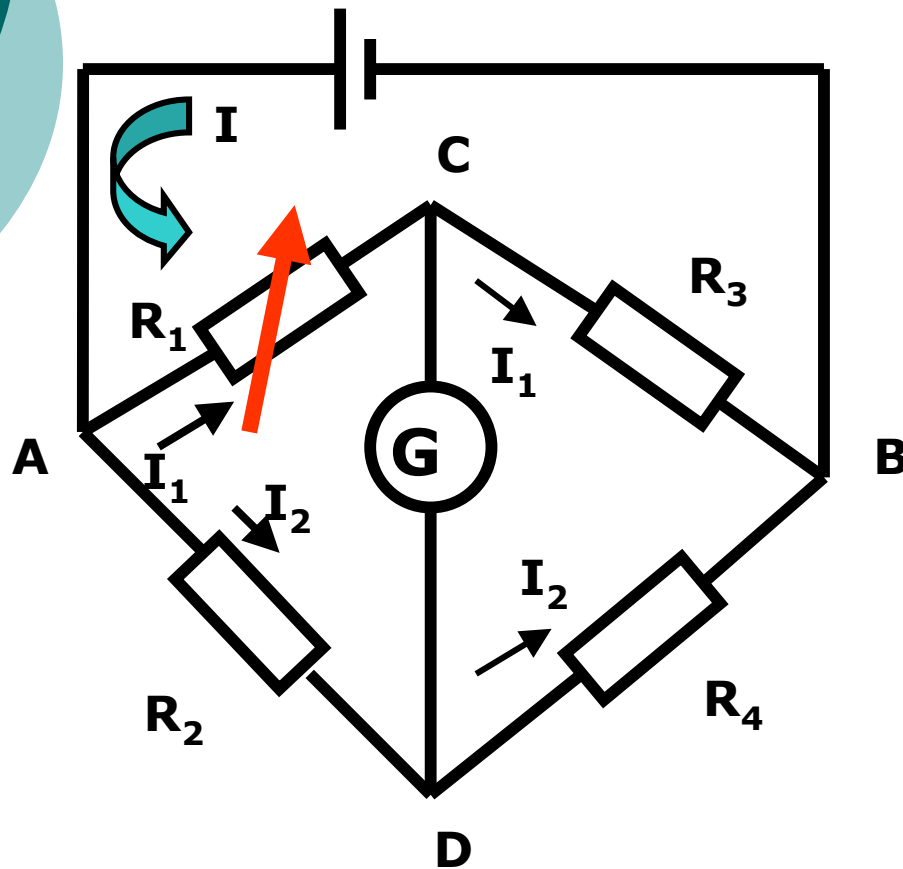
**PONTE IN
EQUILIBRIO**

$$V_C = V_D$$

R_2, R_3 NOTE FISSE



PONTE DI WHEATSTONE



**PONTE IN
EQUILIBRIO**

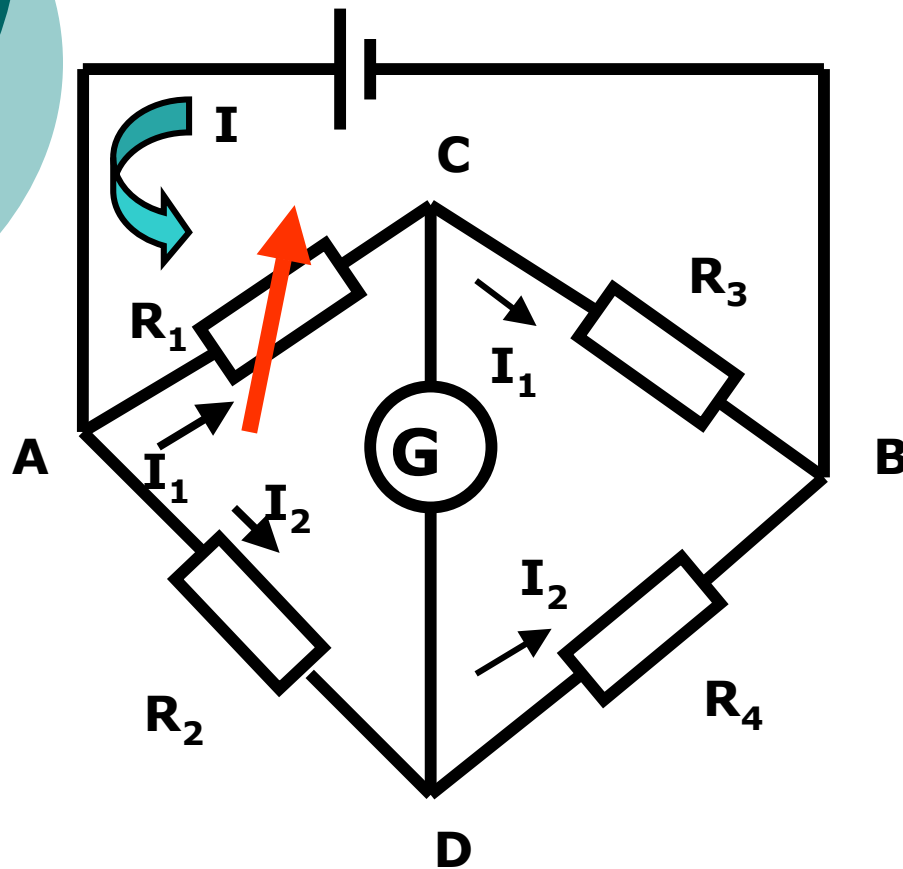
$$V_C = V_D$$

R_2, R_3 NOTE FISSE

R_1 NOTA VARIABILE



PONTE DI WHEATSTONE



PONTE IN EQUILIBRIO

$$V_C = V_D$$

R_2, R_3 NOTE FISSE

R_1 NOTA VARIABILE

$R_4 = X$ INCOGNITA



PONTE DI WHEATSTONE

$$V_A - V_C = R_1 I_1$$

$$V_A - V_D = R_2 I_2$$

$$\frac{V_A - V_C}{V_A - V_D} = \frac{R_1 I_1}{R_2 I_2}$$



$$R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$V_C - V_B = R_3 I_1$$

$$V_D - V_B = X I_2$$

$$\frac{V_C - V_B}{V_D - V_B} = \frac{R_3 I_1}{X I_2}$$



$$R_3 I_1 = X I_2$$

$$\begin{cases} \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \\ \frac{I_1}{I_2} = \frac{X}{R_3} \end{cases}$$



$$X = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1}$$

LA RESISTENZA INCOGNITA E' UGUALE AL PRODOTTO DELLE 2 RESISTENZE AL SUO FIANCO, DIVISO LA RESISTENZA OPPOSTA

PONTE DI WHEATSTONE

APPLICANDO LA 1^a LEGGE DI OHM E
SOTTRAENDO MEMBRO A MEMBRO:

$$V_A - V_C = R_1 I_1$$

$$V_A - V_D = R_2 I_2$$

$$\frac{V_A - V_C}{V_D - V_C} = \frac{R_1 I_1 - R_2 I_2}{R_1 I_1 - R_2 I_2}$$



$$R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$V_C - V_B = R_3 I_1$$

$$V_D - V_B = X I_2$$

$$\frac{V_C - V_B}{V_D - V_B} = \frac{R_3 I_1 - X I_2}{R_3 I_1 - X I_2}$$



$$R_3 I_1 = X I_2$$

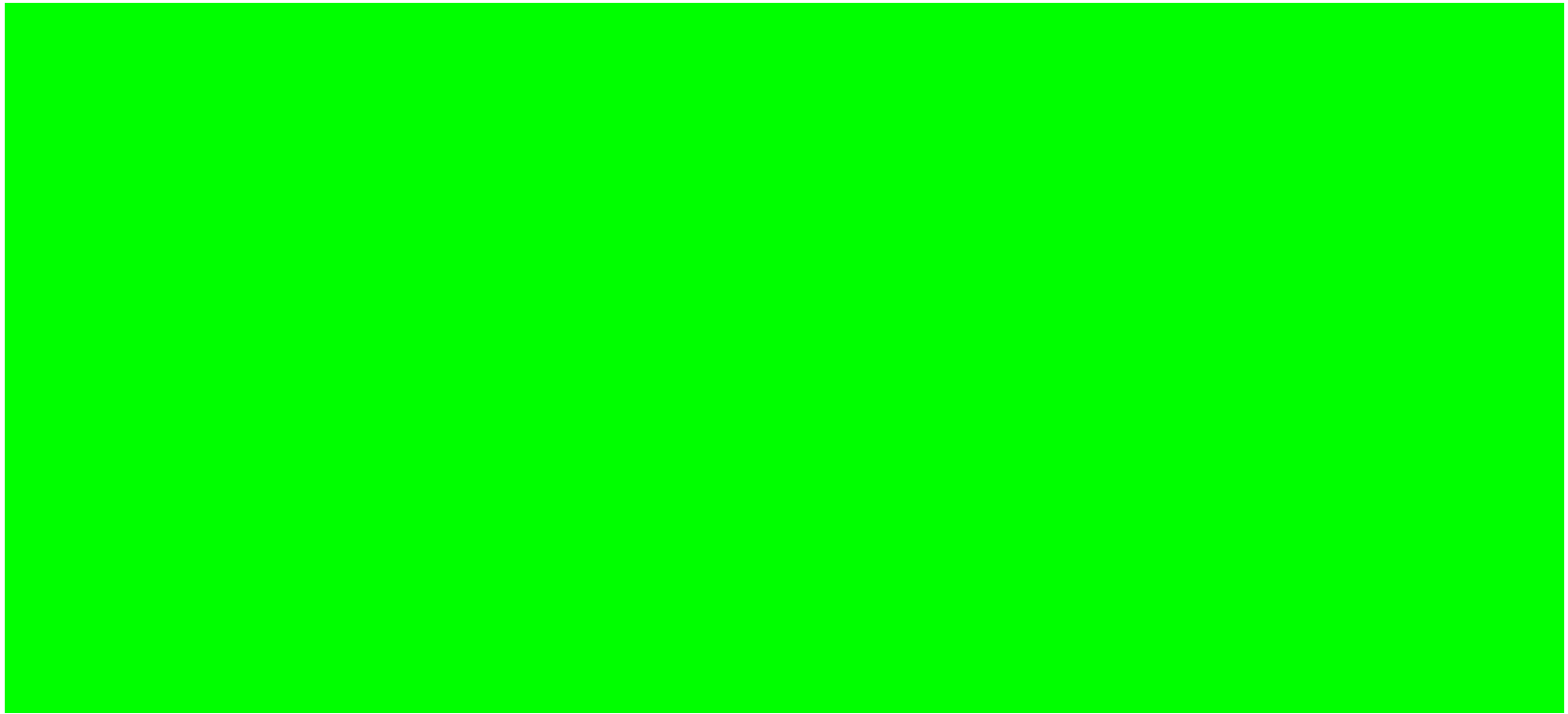
$$\begin{cases} \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \\ \frac{I_1}{I_2} = \frac{X}{R_3} \end{cases}$$



$$X = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1}$$

**LA RESISTENZA INCOGNITA E' UGUALE AL PRODOTTO
DELLE 2 RESISTENZE AL SUO FIANCO, DIVISO LA
RESISTENZA OPPOSTA**

PRINCIPI DI KIRCHHOFF



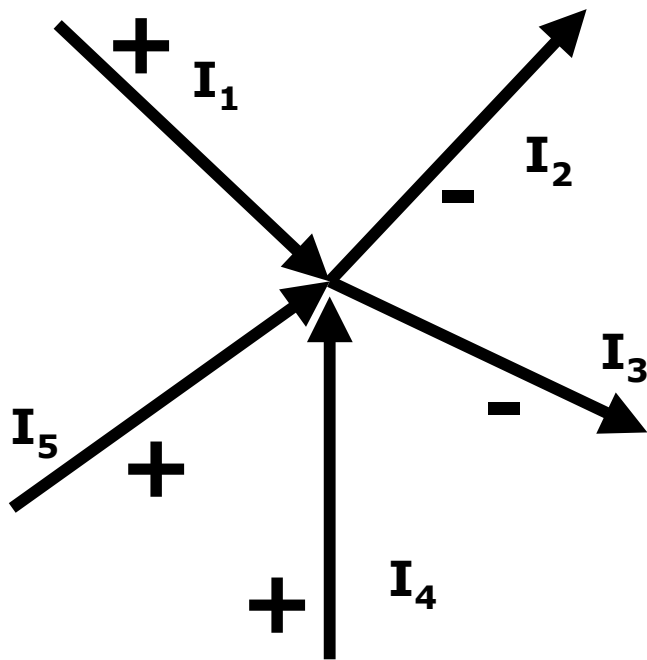
 **I = ?**

PRINCIPI DI KIRCHHOFF

I PRINCIPI DI KIRCHHOFF SONO VALIDI PER CORRENTI CONTINUE E SI APPLICANO PER CONOSCERE VERSI E INTENSITA' DI CORRENTE DI RAMI DI CIRCUITI COMPLESSI

 **$I = ?$**

1° PRINCIPIO DI KIRCHHOFF

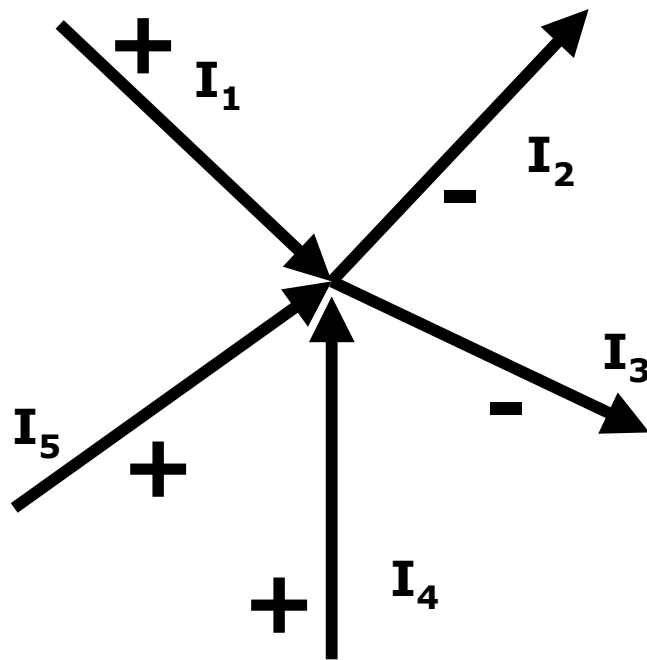


$$I_1 + I_5 + I_4 - I_2 - I_3 = 0$$

**LA SOMMA ALGEBRICA
DELLE INTENSITA'
DELLE CORRENTI IN
UN NODO E' NULLA**

$$\Sigma I_i = 0$$

1° PRINCIPIO DI KIRCHHOFF



$$I_1 + I_5 + I_4 - I_2 - I_3 = 0$$

SI APPLICA AL
NODO, PUNTO DI
CONVERGENZA DI
PIU' CONDUTTORI
PERCORSI DA
CORRENTE

**LA SOMMA ALGEBRICA
DELLE INTENSITA'
DELLE CORRENTI IN
UN NODO E' NULLA**

$$\Sigma I_i = 0$$

2° PRINCIPIO DI KIRCHHOFF

IN UNA MAGLIA, LA SOMMA ALGEBRICA DELLE FORZE ELETTRICITÀ E' UGUALE ALLA SOMMA ALGEBRICA DEI PRODOTTI DELLE INTENSITA' DI CORRENTE PER LE RESISTENZE DEI SINGOLI RAMI DELLA MAGLIA

$$\sum \Delta E_i = \sum R_i I_i$$



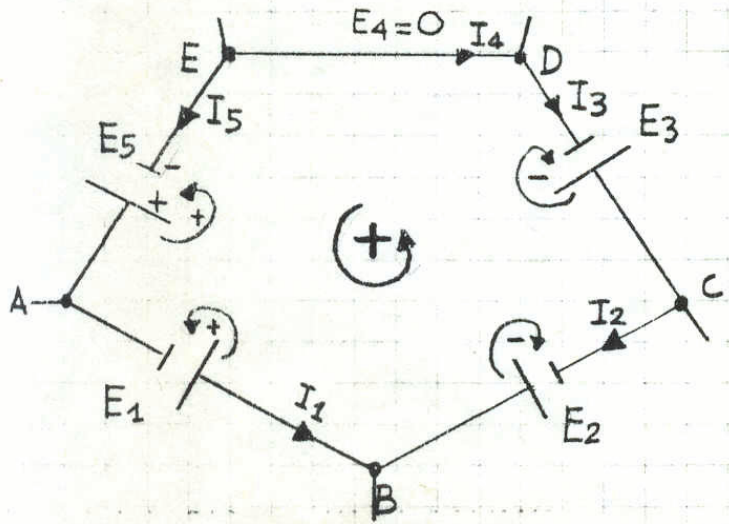
2° PRINCIPIO DI KIRCHHOFF

SI APPLICA ALLA **MAGLIA**, CIRCUITO CHIUSO COSTITUITO DA DIVERSI RAMI E ATTRAVERSATO UNA SOLA VOLTA DALLA CORRENTE

IN UNA MAGLIA, LA SOMMA ALGEBRICA DELLE FORZE ELETTRICITÀ E' UGUALE ALLA SOMMA ALGEBRICA DEI PRODOTTI DELLE INTENSITA' DI CORRENTE PER LE RESISTENZE DEI SINGOLI RAMI DELLA MAGLIA

$$\sum \Delta E_i = \sum R_i I_i$$

2° PRINCIPIO DI KIRCHHOFF



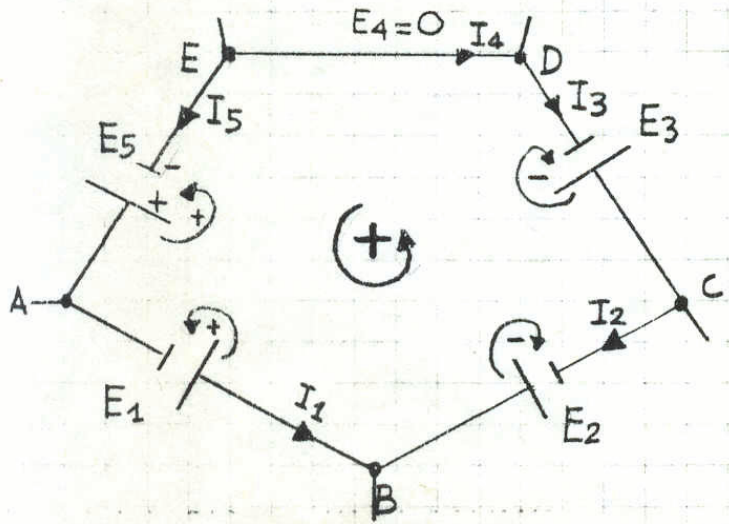
SOMMANDO MEMBRO A MEMBRO

$$V_A - V_B + E_1 = R_1 I_1$$
$$V_B - V_C - E_2 = -R_2 I_2$$
$$V_C - V_D - E_3 = -R_3 I_3$$
$$V_D - V_E + 0 = -R_4 I_4$$
$$V_E - V_A + E_5 = R_5 I_5$$

$$E_1 - E_2 - E_3 + E_5 = R_1 I_1 - R_2 I_2 - R_3 I_3 - R_4 I_4 + R_5 I_5$$

2° PRINCIPIO DI KIRCHHOFF

PER VERIFICARE IL PRINCIPIO BASTA APPLICARE LA LEGGE DI OHM GENERALIZZATA AD OGNI RAMO DELLA MAGLIA. SI SCEGLIE ARBITRARIAMENTE, INOLTRE, UN VERSO POSITIVO PER LE CORRENTI (PER ESEMPIO ANTIORARIO) E PER LE FORZE ELETTRICITÀ (SONO POSITIVE, QUELLE CHE DA SOLE, DAREBBERO CORRENTI CONCORDI CON IL VERSO SCELTO)



SOMMANDO MEMBRO A MEMBRO

$$V_A - V_B + E_1 = R_1 I_1$$
$$V_B - V_C - E_2 = -R_2 I_2$$
$$V_C - V_D - E_3 = -R_3 I_3$$
$$V_D - V_E + 0 = -R_4 I_4$$
$$V_E - V_A + E_5 = R_5 I_5$$

$$E_1 - E_2 - E_3 + E_5 = R_1 I_1 - R_2 I_2 - R_3 I_3 - R_4 I_4 + R_5 I_5$$



ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI MISURA IN J E Wh; 1 Wh = 3600 J



ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI SA CHE IL LAVORO ELETTRICO VALE:

SI MISURA IN J E Wh; $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$



ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI SA CHE IL LAVORO ELETTRICO VALE:

$$L_E = q \Delta V$$

SI MISURA IN J E Wh; 1 Wh = 3600 J



ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI SA CHE IL LAVORO ELETTRICO VALE:

$$L_E = q \Delta V$$

DALLA DEFINIZIONE DI INTENSITA' DI CORRENTE E
DALLA 1° LEGGE DI OHM SI HA:

SI MISURA IN J E Wh; 1 Wh = 3600 J

ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI SA CHE IL LAVORO ELETTRICO VALE:

$$L_E = q \Delta V$$

DALLA DEFINIZIONE DI INTENSITA' DI CORRENTE E
DALLA 1° LEGGE DI OHM SI HA:

$$I = q/t \quad \rightarrow \quad q = I t$$

SI MISURA IN J E Wh; 1 Wh = 3600 J

ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI SA CHE IL LAVORO ELETTRICO VALE:

$$L_E = q \Delta V$$

DALLA DEFINIZIONE DI INTENSITA' DI CORRENTE E
DALLA 1° LEGGE DI OHM SI HA:

$$I = q/t \quad \rightarrow \quad q = I t$$

$$I = \Delta V/R \quad \rightarrow \quad \Delta V = R I$$

SI MISURA IN J E Wh; 1 Wh = 3600 J

ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI SA CHE IL LAVORO ELETTRICO VALE:

$$L_E = q \Delta V$$

DALLA DEFINIZIONE DI INTENSITA' DI CORRENTE E
DALLA 1° LEGGE DI OHM SI HA:

$$I = q/t \quad \rightarrow \quad q = I t$$

$$I = \Delta V/R \quad \rightarrow \quad \Delta V = R I$$

SOSTITUENDO q E V NELL'ESPRESSIONE DI L_E SI
HA:

SI MISURA IN J E Wh; 1 Wh = 3600 J

ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI SA CHE IL LAVORO ELETTRICO VALE:

$$L_E = q \Delta V$$

DALLA DEFINIZIONE DI INTENSITA' DI CORRENTE E
DALLA 1° LEGGE DI OHM SI HA:

$$I = q/t \rightarrow q = I t$$

$$I = \Delta V/R \rightarrow \Delta V = R I$$

SOSTITUENDO q E V NELL'ESPRESSIONE DI L_E SI
HA:

$$L_E = I^2 R t$$

SI MISURA IN J E Wh; 1 Wh = 3600 J

ENERGIA DI UNA CORRENTE

SI SA CHE IL LAVORO ELETTRICO VALE:

$$L_E = q \Delta V$$

DALLA DEFINIZIONE DI INTENSITA' DI CORRENTE E DALLA 1° LEGGE DI OHM SI HA:

$$I = q/t \rightarrow q = I t$$

$$I = \Delta V/R \rightarrow \Delta V = R I$$

SOSTITUENDO q E V NELL'ESPRESSIONE DI L_E SI HA:

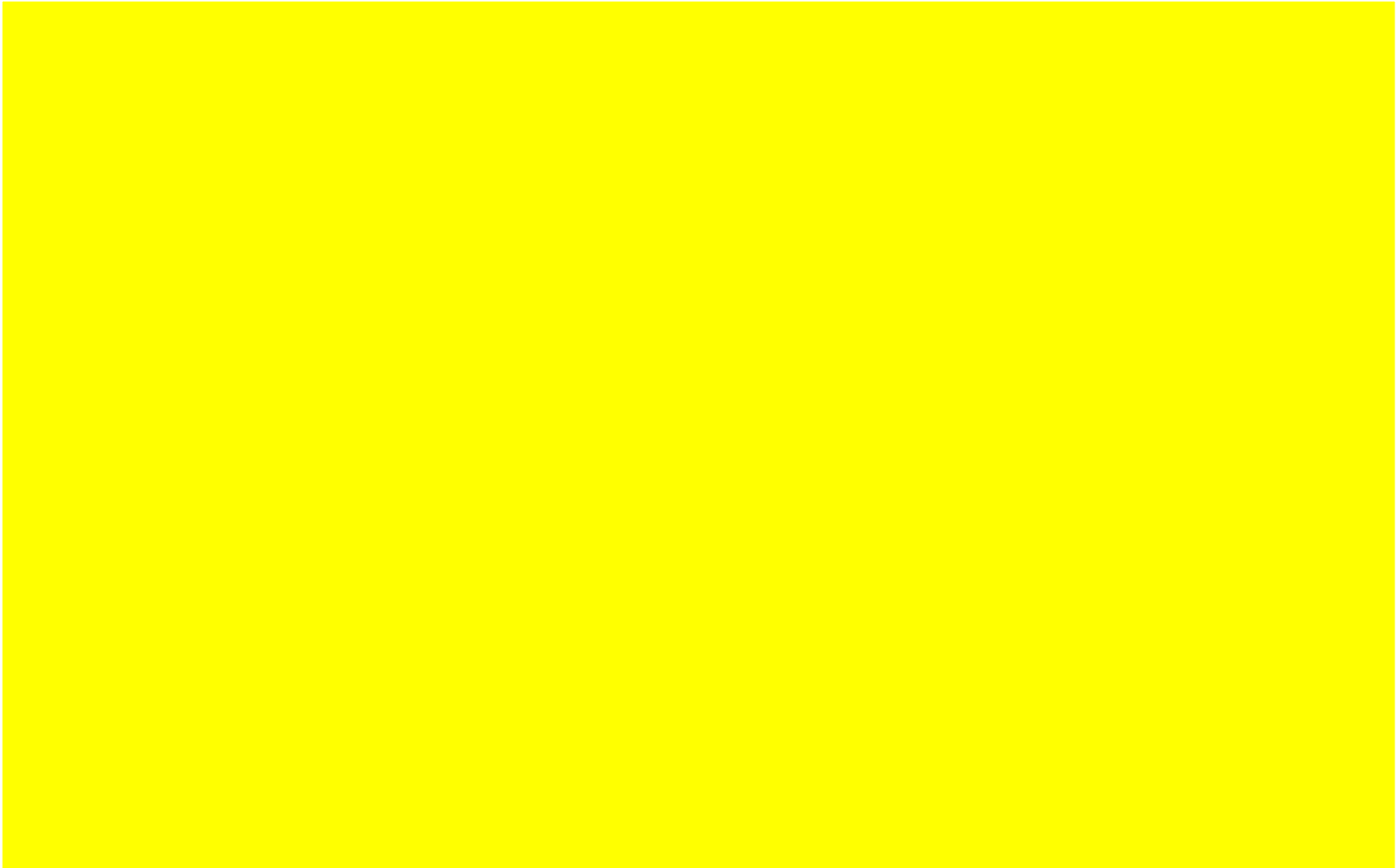
$$L_E = I^2 R t$$

IL LAVORO FORNITO DA UNA CORRENTE ELETTRICA (ENERGIA ELETTRICA) E' DIRETTAMENTE PROPORZIONALE AL QUADRATO DELL'INTENSITA' DI CORRENTE, ALLA RESISTENZA DEL CIRCUITO ED AL TEMPO

SI MISURA IN J E Wh; 1 Wh = 3600 J



POTENZA DI UNA CORRENTE





POTENZA DI UNA CORRENTE

DIVIDENDO IL LAVORO ELETTRICO PER IL TEMPO SI OTTIENE LA POTENZA:



POTENZA DI UNA CORRENTE

DIVIDENDO IL LAVORO ELETTRICO PER IL TEMPO SI OTTIENE LA POTENZA:

$$W = L_E/t = I^2 R t / t =$$



POTENZA DI UNA CORRENTE

DIVIDENDO IL LAVORO ELETTRICO PER IL TEMPO SI OTTIENE LA POTENZA:

$$W = L_E/t = I^2 R t / t =$$

$$W = I^2 R$$



POTENZA DI UNA CORRENTE

DIVIDENDO IL LAVORO ELETTRICO PER IL TEMPO SI OTTIENE LA POTENZA:

$$W = L_E/t = I^2 R t / t =$$

$$W = I^2 R$$

RICORDANDO LA I LEGGE DI OHM SI HA:



POTENZA DI UNA CORRENTE

DIVIDENDO IL LAVORO ELETTRICO PER IL TEMPO SI OTTIENE LA POTENZA:

$$W = L_E/t = I^2 R t / t =$$

$$W = I^2 R$$

RICORDANDO LA I LEGGE DI OHM SI HA:

$$W = \Delta V I$$



POTENZA DI UNA CORRENTE

DIVIDENDO IL LAVORO ELETTRICO PER IL TEMPO SI OTTIENE LA POTENZA:

$$W = L_E/t = I^2 R t / t =$$

$$W = I^2 R$$

RICORDANDO LA I LEGGE DI OHM SI HA:

$$W = \Delta V I$$

$$W = \Delta V^2 / R$$



POTENZA DI UNA CORRENTE

DIVIDENDO IL LAVORO ELETTRICO PER IL TEMPO SI OTTIENE LA POTENZA:

$$W = L_E/t = I^2 R t / t =$$

$$W = I^2 R$$

RICORDANDO LA I LEGGE DI OHM SI HA:

$$W = \Delta V I$$

$$W = \Delta V^2 / R$$

LA POTENZA DI UNA CORRENTE ELETTRICA E' UGUALE AL PRODOTTO DELLA TENSIONE PER L'INTENSITA' DI CORRENTE



EFFETTO JOULE

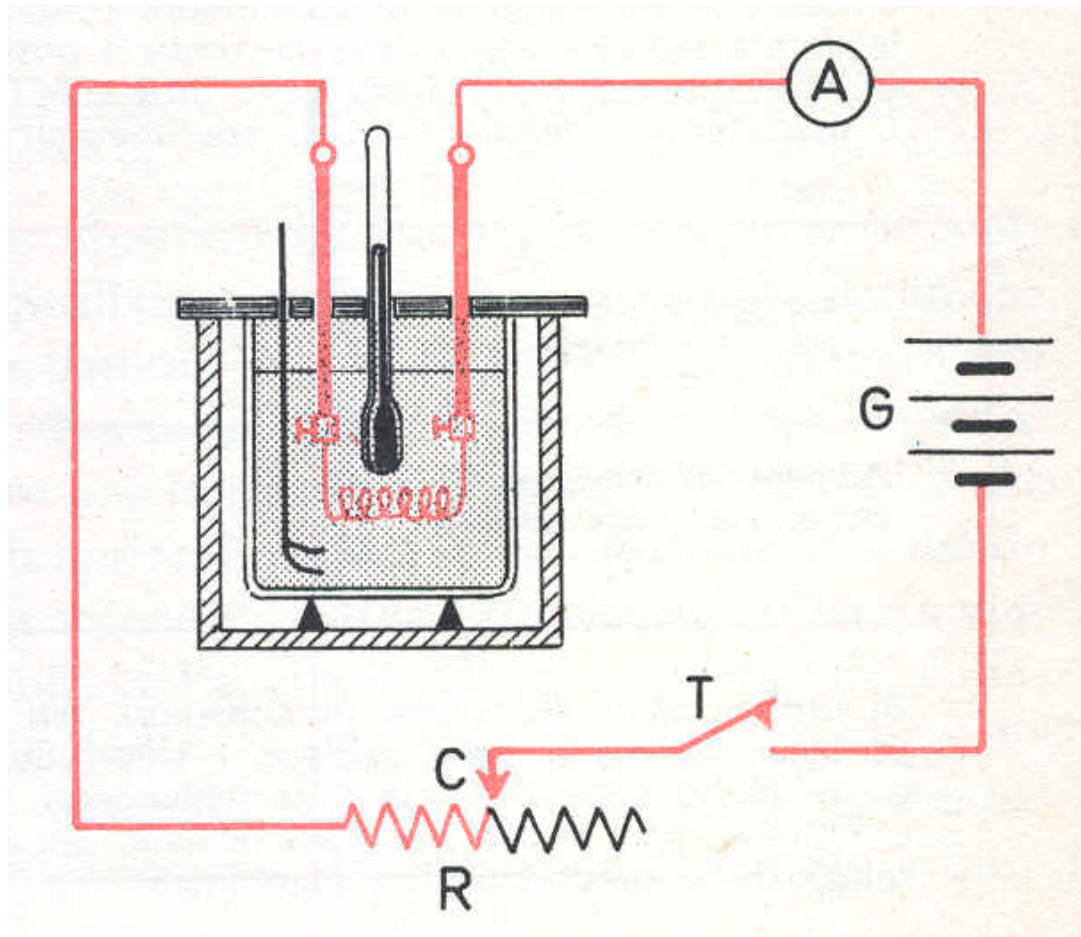
EFFETTO TERMICO DELLA CORRENTE ELETTRICA

EFFETTO JOULE

EFFETTO TERMICO DELLA CORRENTE ELETTRICA

- L'EFFETTO TERMICO CONSISTE NEL FATTO CHE UN CONDUTTORE PERCORSO DALLA CORRENTE ELETTRICA SI RISCALDA, CIOE' L'ENERGIA ELETTRICA SI TRASFORMA SEMPRE IN ENERGIA TERMICA (CALORE)

EFFETTO JOULE



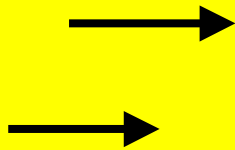
**DA PROVE DI LAB.
SI NOTA CHE:**

- $Q \propto t$
- $Q \propto I^2$
- $Q \propto R$

**CALORIMETRO CON RESISTENZA, TERMOMETRO,
AGITATORE, AMPEROMETRO, CRONOMETRO**

EFFETTO JOULE

$$Q = k I^2 R t$$



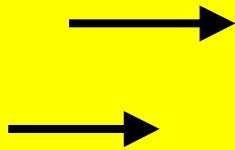
IL CALORE DI RISCALDAMENTO DELL'ACQUA E':

$$Q = m c_p \Delta t$$

EFFETTO JOULE

$$Q = k I^2 R t$$

k E' UNA COSTANTE DI PROPORZIONALITA' CHE
DIPENDE DALLE UNITA' DI MISURA USATE



IL CALORE DI RISCALDAMENTO DELL'ACQUA E':

$$Q = m c_p \Delta t$$

EFFETTO JOULE

$$Q = k I^2 R t$$

k E' UNA COSTANTE DI PROPORZIONALITA' CHE
DIPENDE DALLE UNITA' DI MISURA USATE

SE Q IN joule \longrightarrow $k = 1$



IL CALORE DI RISCALDAMENTO DELL'ACQUA E':

$$Q = m c_p \Delta t$$

EFFETTO JOULE

$$Q = k I^2 R t$$

k E' UNA COSTANTE DI PROPORZIONALITA' CHE
DIPENDE DALLE UNITA' DI MISURA USATE

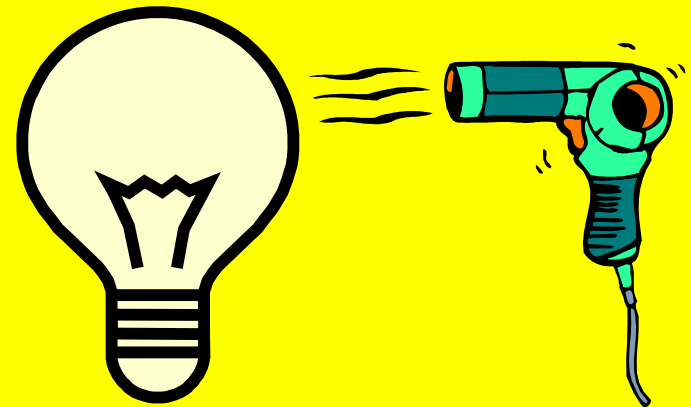
SE Q IN joule \longrightarrow $k = 1$

Se Q IN kcal \longrightarrow $k = 1/4186 = 0,00024$ kcal/J

IL CALORE DI RISCALDAMENTO DELL'ACQUA E':

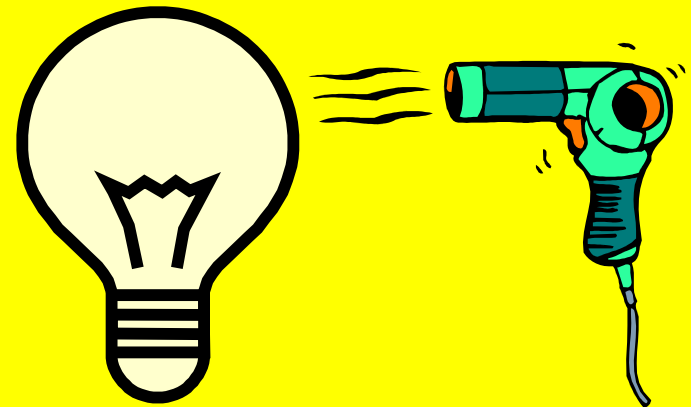
$$Q = m c_p \Delta t$$

EFFETTO JOULE



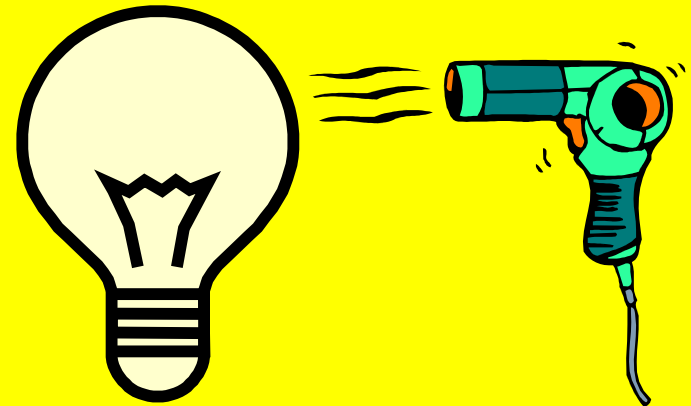
EFFETTO JOULE

- APPLICAZIONI



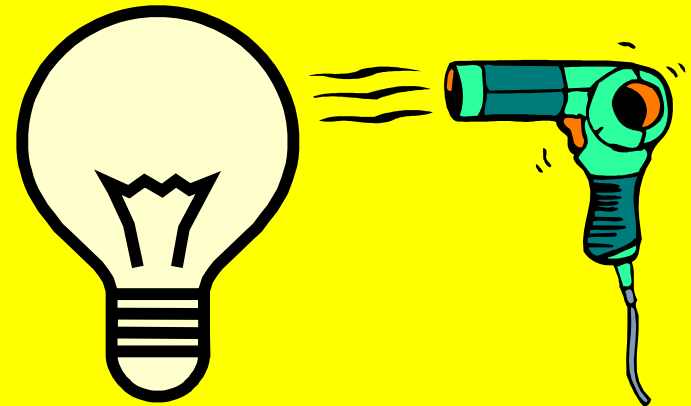
EFFETTO JOULE

- APPLICAZIONI
- ILLUMINAZIONE ELETTRICA: LAMPADINA



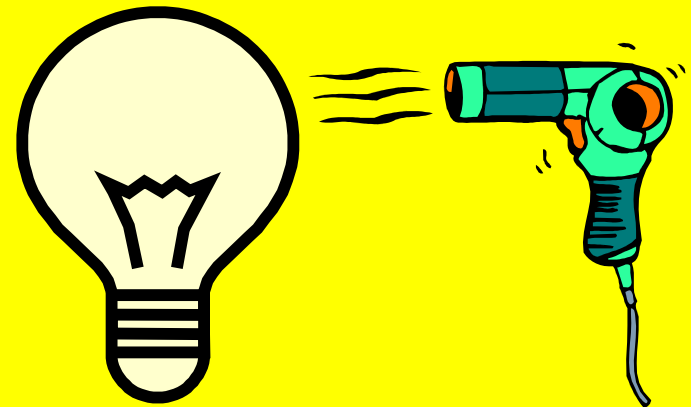
EFFETTO JOULE

- APPLICAZIONI
- ILLUMINAZIONE ELETTRICA: LAMPADINA
- RISCALDAMENTO ELETTRICO: STUFE, SCALDABAGNI, FERRI DA STIRO, TOSTAPANE. PHON



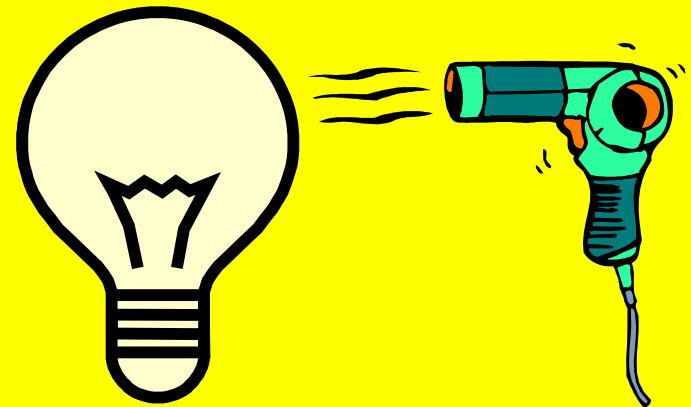
EFFETTO JOULE

- APPLICAZIONI
- ILLUMINAZIONE ELETTRICA: LAMPADINA
- RISCALDAMENTO ELETTRICO: STUFE, SCALDABAGNI, FERRI DA STIRO, TOSTAPANE. PHON
- VALVOLA FUSIBILE



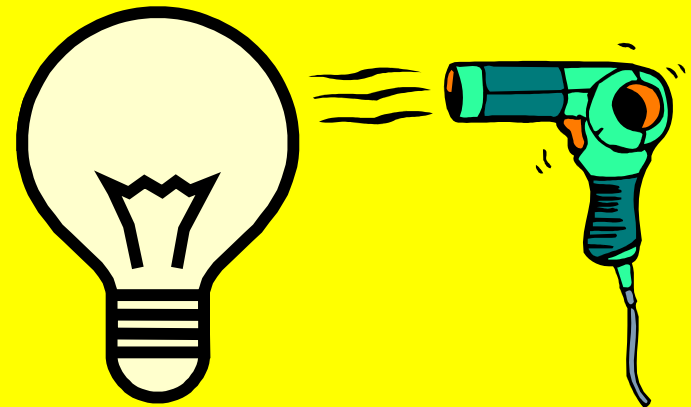
EFFETTO JOULE

- APPLICAZIONI
- ILLUMINAZIONE ELETTRICA: LAMPADINA
- RISCALDAMENTO ELETTRICO: STUFE, SCALDABAGNI, FERRI DA STIRO, TOSTAPANE. PHON
- VALVOLA FUSIBILE
- AMPEROMETRO TERMICO



EFFETTO JOULE

- APPLICAZIONI
- ILLUMINAZIONE ELETTRICA: LAMPADINA
- RISCALDAMENTO ELETTRICO: STUFE, SCALDABAGNI, FERRI DA STIRO, TOSTAPANE. PHON
- VALVOLA FUSIBILE
- AMPEROMETRO TERMICO
- ARCO VOLTAICO



EFFETTO JOULE

- APPLICAZIONI
- ILLUMINAZIONE ELETTRICA: LAMPADINA
- RISCALDAMENTO ELETTRICO: STUFE, SCALDABAGNI, FERRI DA STIRO, TOSTAPANE. PHON
- VALVOLA FUSIBILE
- AMPEROMETRO TERMICO
- ARCO VOLTAICO
- ELETTROBISTURI

