STA

- Informatica
- Elettronica/Elettrotecnica
- Meccanica/Meccatronica

Informatica

Informatica

Informatica

- Scienza
  - Come la matematica, l'astronomia, la chimica...

Informatica

- Scienza
  - Come la matematica, l'astronomia, la chimica...
- Informatica
  - Informazione + Automatica = Informatica
    - Studia come conservare, rappresentare, elaborare e trasmettere le informazioni
  - Idee
    - Software
  - Strumenti
    - Hardware

Informatica

INFORMATICA	Idee	Strumenti
Codifica	Codici	Supporti
Elaborazione	Algoritmi	Computer
Trasmissione	Protocolli	Reti

ELABORAZIONE

- Esercizi
  - Scrivere un algoritmo per l'addizione
  - Ricerca di sequenze
    - Esempio ctrl+f per la ricerca in un pdf, pagina web etc.

CODIFICA

CODIFICA

- Cosa vuol dire Codificare?
  - :-) :-* :-o
  - Associare dei simboli a dei concetti

CODIFICA

- Cosa vuol dire Codificare?
  - :-) :-* :-o
  - Associare dei simboli a dei concetti
- Esercizio 1
  - Trovare una codifica per l'alfabeto utilizzando solo due simboli
  - Commenti all'esercizio

CODIFICA

- Cosa vuol dire Codificare?
  - :-) :-* :-o
  - Associare dei simboli a dei concetti
- Esercizio 1
  - Trovare una codifica per l'alfabeto utilizzando solo due simboli
  - Commenti all'esercizio
- Esercizio 2
  - Codifichiamo due operazioni con il codice morse
  - Usiamo la corrente elettrica per dare dei comandi
  - Commenti all'esercizio

CODIFICA

- Cosa vuol dire Codificare?
  - :-) :-* :-o
  - Associare dei simboli a dei concetti
- Esercizio 1
  - Trovare una codifica per l'alfabeto utilizzando solo due simboli
  - Commenti all'esercizio
- Esercizio 2
  - Codifichiamo due operazioni con il codice morse
  - Usiamo la corrente elettrica per dare dei comandi
  - Commenti all'esercizio
- Commenti finali sul codice binario

CODIFICA

- Cosa vuol dire Codificare?
  - :-) :-* :-o
  - Associare dei simboli a dei concetti
- Esercizio 1
  - Trovare una codifica per l'alfabeto utilizzando solo due simboli
  - Commenti all'esercizio
- Esercizio 2
  - Codifichiamo due operazioni con il codice morse
  - Usiamo la corrente elettrica per dare dei comandi
  - Commenti all'esercizio
- Commenti finali sul codice binario
- Esercizio 3
  - Fax

Introduzione alla programmazione

- Descrizione della risoluzione di un problema in linguaggio naturale
- Come tradurre un'idea in un programma per computer
  - Variabili
    - Cenni di architettura
    - A cosa servono
  - Costrutti fondamentali della programmazione
    - Sequenza
    - Condizione
    - Ciclo

Introduzione alla programmazione

Linguaggio naturale ??? Sequenza di impulsi elettrici

Introduzione alla programmazione

Linguaggio naturale

Analisi del problema e scelta della strategia

Linguaggio di programmazione visuale

Sequenza di impulsi elettrici

Introduzione alla programmazione

Linguaggio naturale

Analisi del problema e scelta della strategia

Linguaggio di programmazione visuale

Specificità dell'informatica

Linguaggio di programmazione

Sequenza di impulsi elettrici

Introduzione alla programmazione

Linguaggio naturale

Sequenza di impulsi elettrici

Analisi del problema e scelta della strategia

Linguaggio di programmazione visuale

Specificità dell'informatica

Linguaggio di programmazione

Compilatori

Codice Binario

Introduzione alla programmazione

Linguaggio naturale

Analisi del problema e scelta della strategia

Linguaggio di programmazione visuale

Specificità dell'informatica

Linguaggio di programmazione

Compilatori

Codice Binario

Dispositivi

Sequenza di impulsi elettrici

Introduzione alla programmazione

- **Sorgente**
  - Testo o schema scritto in un linguaggio di programmazione comprensibile da una persona

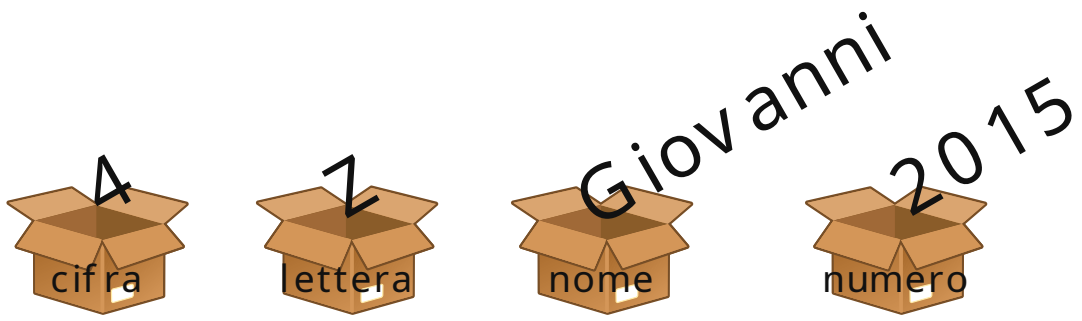
- **Eseguibile**
  - Sequenza di codice binario che il computer riesce ad eseguire direttamente

Algoritmi e Programmi

- Un algoritmo è una sequenza finita di passi che devono essere eseguiti per risolvere un determinato problema
- Un programma è un algoritmo scritto in un particolare linguaggio di programmazione

Costrutti fondamentali della programmazione

- Il concetto di variabile
  - Una variabile è un “contenitore” utilizzato dal calcolatore per memorizzare un'informazione
  - Nella realtà è una porzione della memoria del calcolatore alla quale ci si riferisce mediante un nome
  - Una variabile serve al calcolatore per ricordare un valore e poterlo utilizzare in qualunque momento durante l'esecuzione di un programma



Costrutti fondamentali della programmazione

- Una variabile può assumere un valore
  - Impostato dall'esterno
  - Calcolato nel programma
- Anche “risposta” è una variabile ma è particolare: contiene il valore dell'ultimo dato introdotto da tastiera

Costrutti fondamentali della programmazione

- **Sequenza**
  - Una sequenza è un insieme di istruzioni che vengono eseguite dalla CPU nell'ordine in cui vengono date

Costrutti fondamentali della programmazione

- **Condizione**
  - Le istruzioni vengono eseguite solo se si verifica un determinato evento
  - Posso scegliere cosa fare nel caso in cui l'evento non si verifica

Costrutti fondamentali della programmazione

- Se la risposta alla domanda è minore di 100, esegue in sequenza le istruzioni che ci sono nel blocco

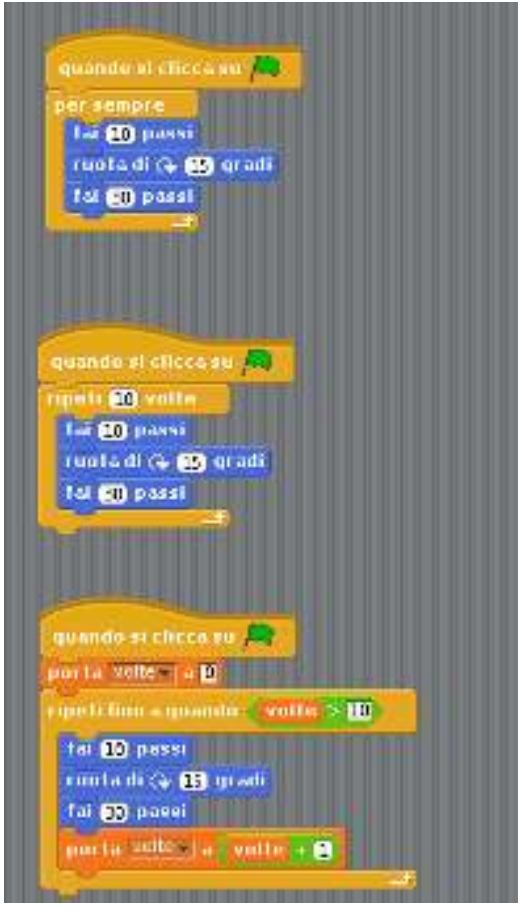
- Se la risposta alla domanda è minore di 100, esegue in sequenza le istruzioni che ci sono nel blocco.
- In caso contrario esegue un 'altra sequenza di istruzioni, quella contenuta nel blocco “altrimenti”

Costrutti fondamentali della programmazione

- Ciclo
  - È una particolare sequenza in cui è possibile riconoscere un blocco di istruzioni che si ripetono

Costrutti fondamentali della programmazione

- Può essere di tre tipi:
  - Infinito
    - L'azione viene ripetuta per sempre, fino a quando il programma non viene interrotto
  - Definito
    - L'azione viene ripetuta un numero definito di volte
  - Indefinito
    - L'azione viene ripetuta fino a quando non si verifica un determinato evento

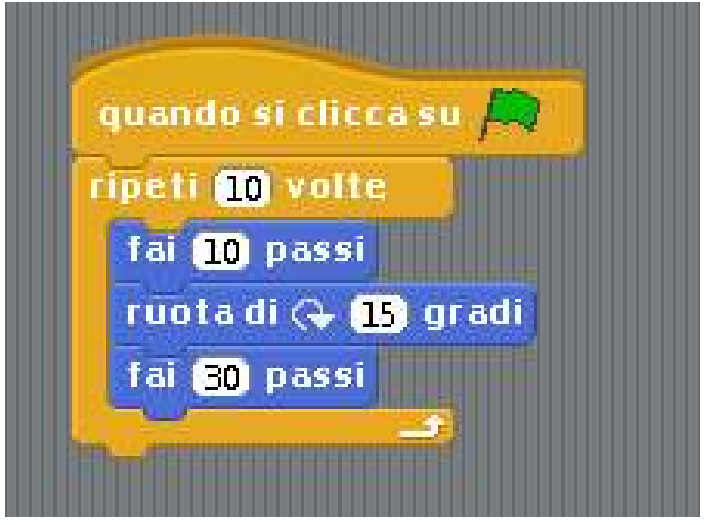


Costrutti fondamentali della programmazione

- Infinito
  - La sequenza viene ripetuta per sempre, fino a quando il programma non viene interrotto
  - Non ci sono controlli

Costrutti fondamentali della programmazione

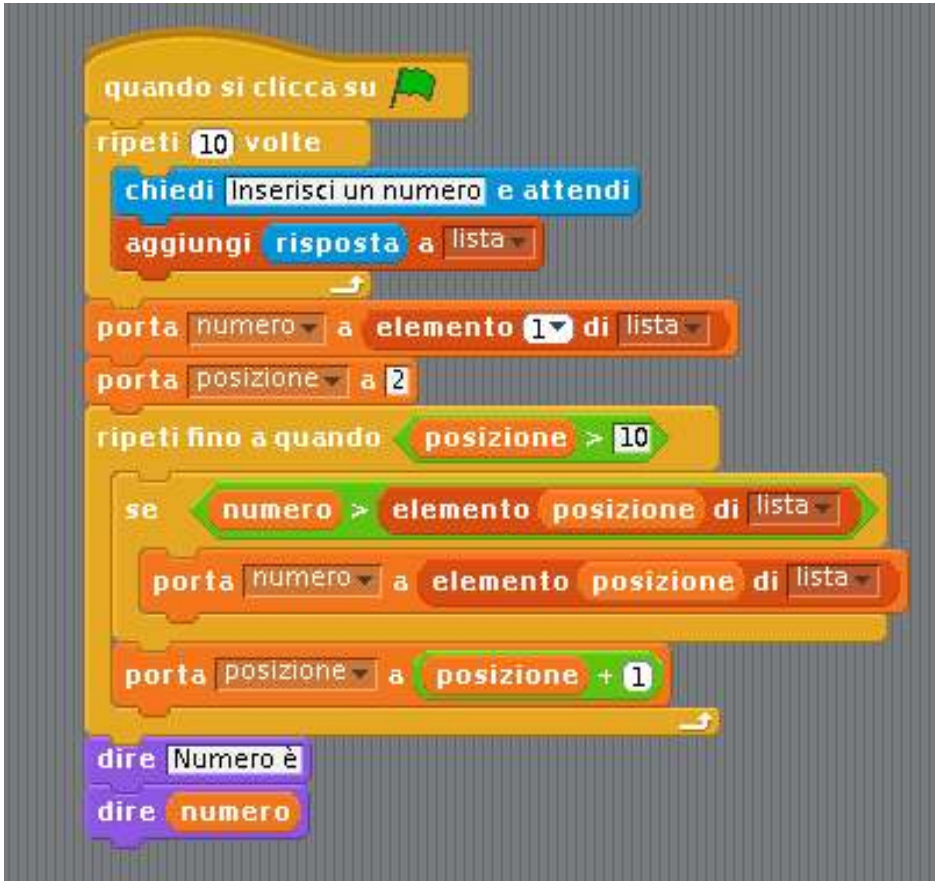
- **Definito**
  - L'azione viene ripetuta un numero definito di volte
  - Viene deciso PRIMA quante volte ripetere la sequenza



Costrutti fondamentali della programmazione

- Indefinito
  - L'azione viene ripetuta fino a quando non si verifica un determinato evento
  - Non si conosce in anticipo quando terminare oppure il numero di volte può variare in base al valore assunto da una variabile
  - Il calcolatore controlla la condizione. Se l'evento non si verifica, viene eseguita la sequenza nel blocco. In caso contrario si passa alla prima istruzione fuori dal ciclo

Un esempio completo

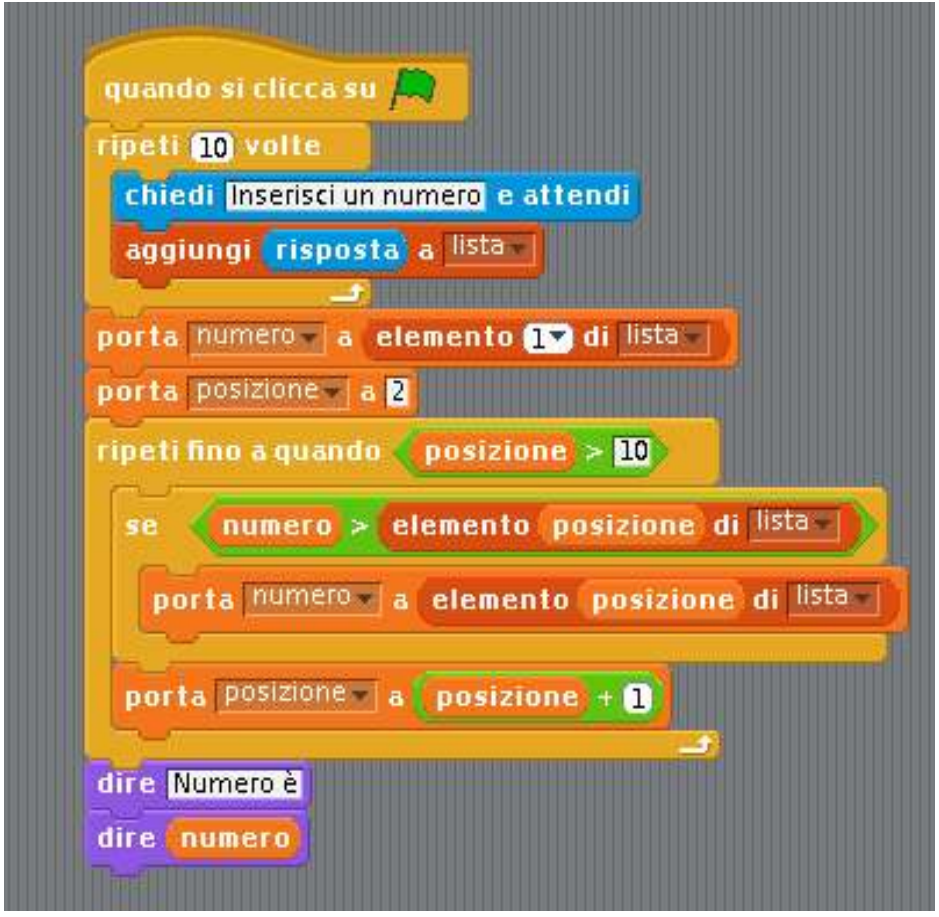


- Lista
  - Particolare tipo di variabile, composta da più elementi ognuno dei quali è identificato da una posizione
- numero
- posizione

Dai linguaggi visuali a quelli testuali

- Ogni blocco di scratch può essere considerato un comando dato al calcolatore. Un programma scritto in scratch può essere tradotto in forma testuale utilizzando alcune regole
  - Le variabili devono essere dichiarate all'inizio del programma
  - Le variabili vanno scritte in modo da essere riconoscibili (esempio: sottolineate)
  - Le istruzioni dei cicli o delle condizioni vanno scritte spostando il testo a destra

Dai linguaggi visuali a quelli testuali



nuova variabile lista

nuova variabile numero

nuova variabile posizione

ripeti 10 volte

    chiedi “inserisci un numero” e attendi

    aggiungi risposta a lista

porta numero a elemento 1 di lista

porta posizione a 2

ripeti fino a quando posizione > 10

    se numero > elemento posizione di lista

        porta numero a elemento posizione di lista

    porta posizione a posizione + 1

dire “numero è”

dire numero

Osservazione

- **Efficacia**
  - Capacità di risolvere un problema
- **Efficienza**
  - Capacità di risolvere un problema nel minor tempo possibile[1]

FIRST WELL, THEN FAST

(Prima di tutto deve funzionare, se è anche veloce è meglio)

[1]In realtà si dovrebbe dire: utilizzando il minor numero di risorse possibili

Esercizi

- **Lo sprite impazzito**
  - Scrivere un programma in scratch che faccia spostare in continuazione uno sprite di un numero casuale di passi a SINISTRA, DESTRA, SOPRA o SOTTO. Se durante gli spostamenti lo sprite urta contro il bordo, deve essere urlare AHI e deve essere riportato in posizione centrale

Esercizi

- Guardie e ladri
  - Abbiamo due sprite: uno sprite inseguitore (che si muove da solo), l'altro comandato dal giocatore (tramite frecce).
  - Lo sprite inseguitore punta sempre verso quello comandato dal giocatore ed effettua un numero di passi casuale cercando di catturarlo.
  - Quando lo sprite inseguitore tocca lo sprite del giocatore
    - Sengna un punto a suo favore
    - Viene spostato al centro dello schermo
    - Fa una pausa di 3 secondi per permettere all'avversario di fuggire
  - Se il giocatore riesce a sfuggire allo sprite inseguitore per più di 10 secondi
    - Sengna un punto a suo favore
  - Vince chi arriva prima a 10

Relazione dell'esperienza di laboratorio

- Analisi dei requisiti
- Progettazione
- Implementazione
- Test

Relazione dell'esperienza di laboratorio

- Analisi dei requisiti
  - Analisi del testo dell'esercizio
  - Individuazione degli aspetti importanti
  - Individuazione delle operazioni chiave
  - Individuazione dei punti critici
  - Individuazione dei costrutti da utilizzare

Relazione dell'esperienza di laboratorio

- **Progettazione**
  - Aspetti chiave e aspetti grafici
  - Definizione delle azioni compiute dagli sprite (aggiornamento del punteggio, controlli, movimenti automatici, etc...)
  - Gestione delle interazioni fra gli sprite

Relazione dell'esperienza di laboratorio

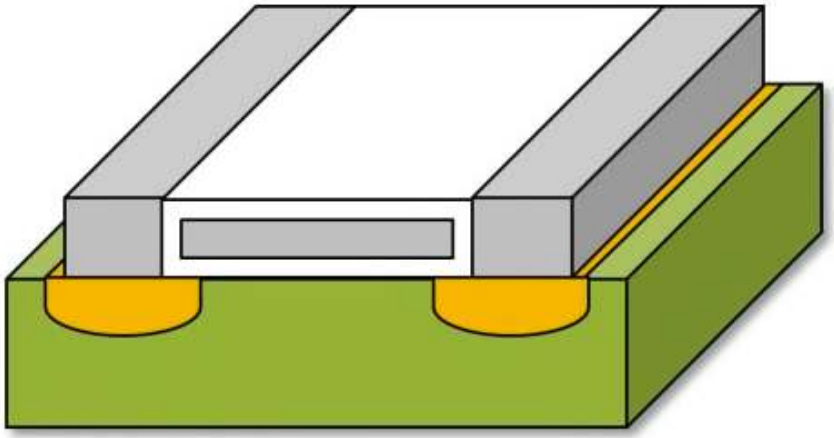
- Implementazione
  - Commento del sorgente e giustificazione delle scelte effettuate

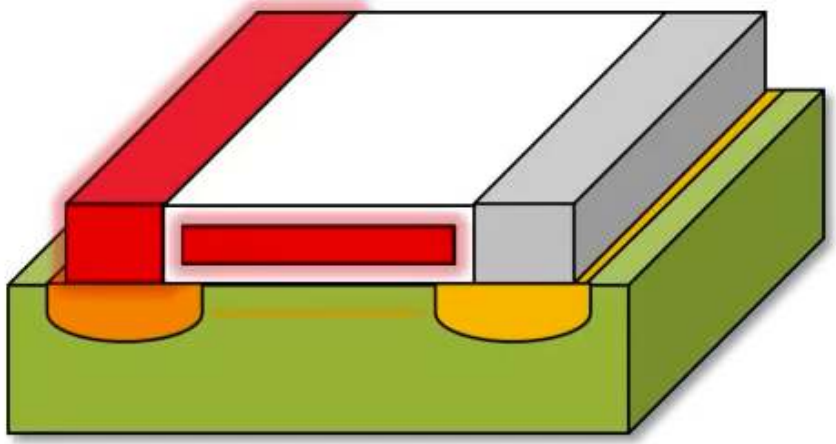
Relazione dell'esperienza di laboratorio

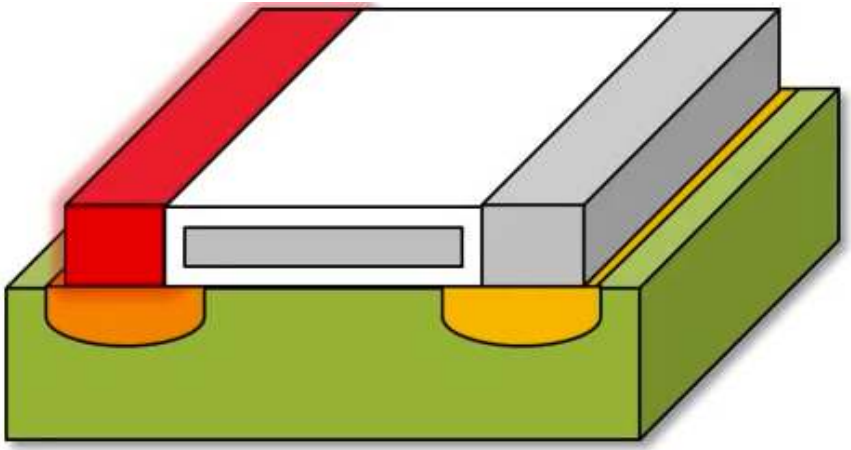
- Test
  - Comportamento dello sprite inseguitore
  - Comportamento dello sprite comandato dall'utente
  - Comportamenti anomali rispetto alle attese

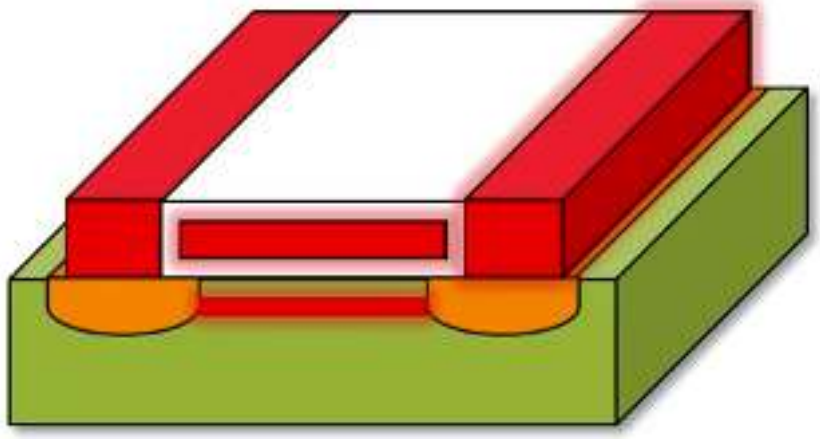
Elettronica/Elettrotecnica

Introduzione

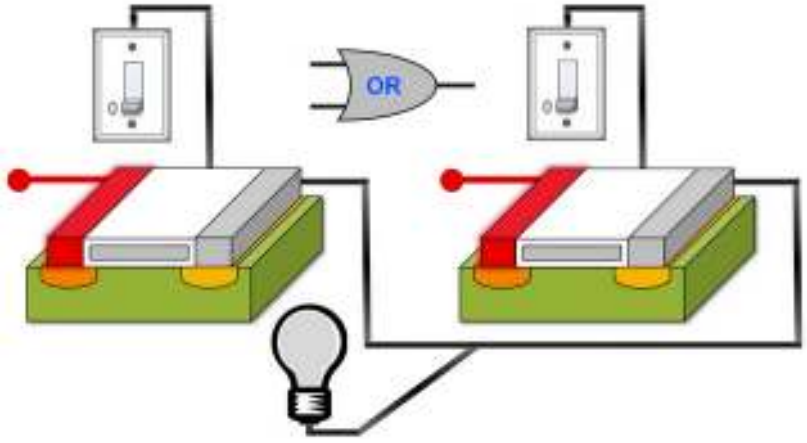


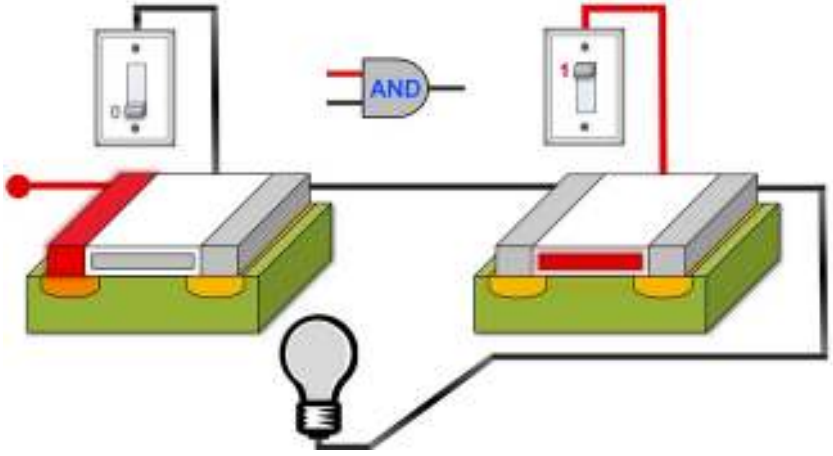


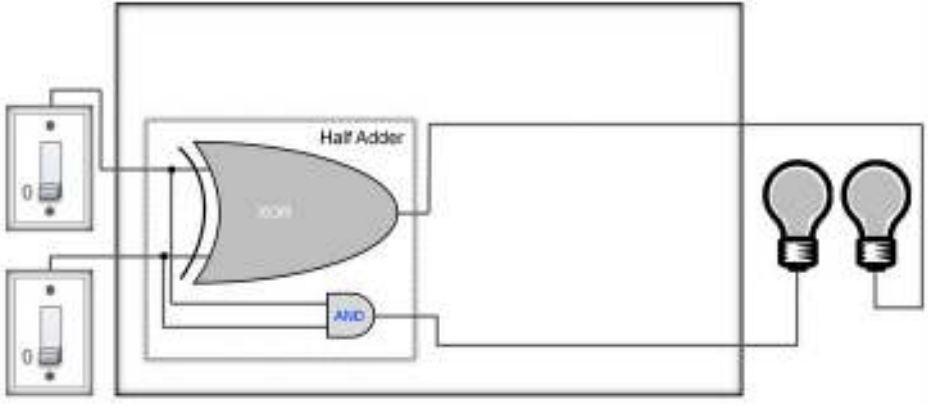


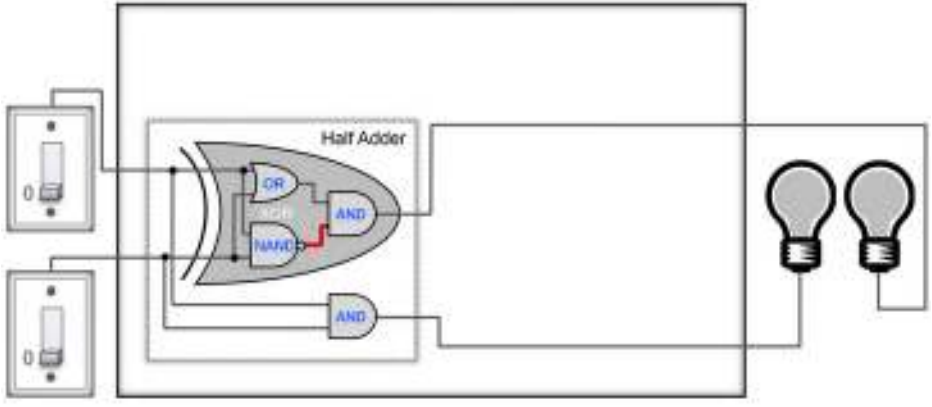


Introduzione

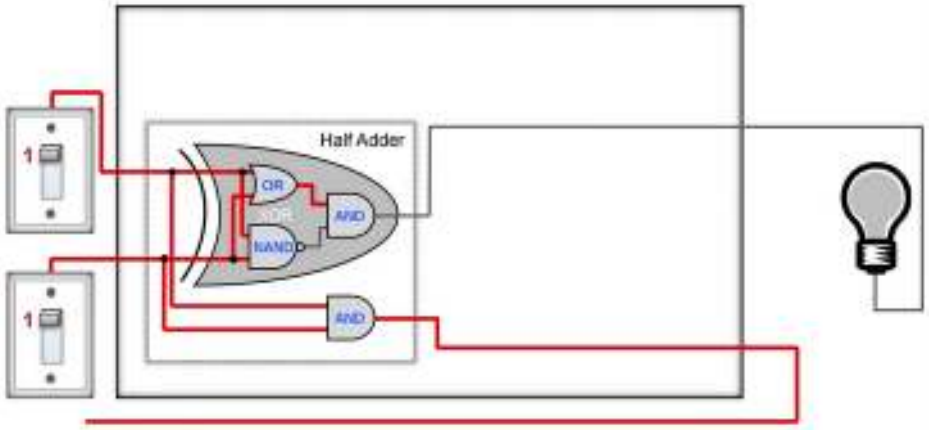


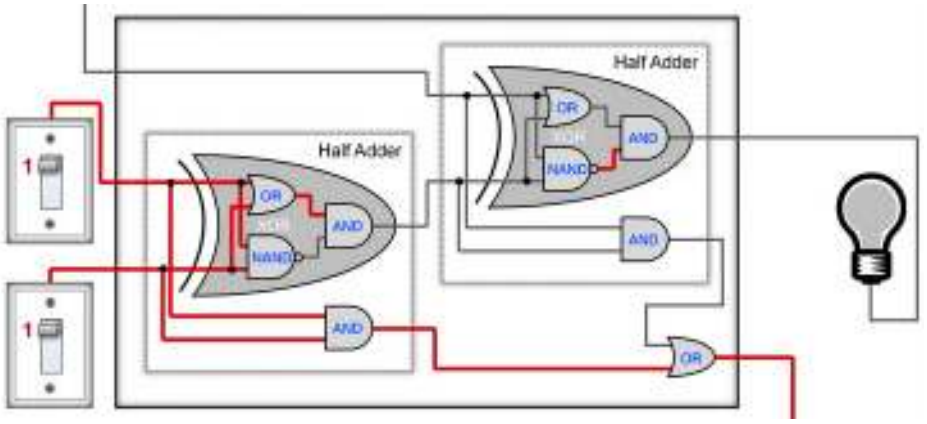


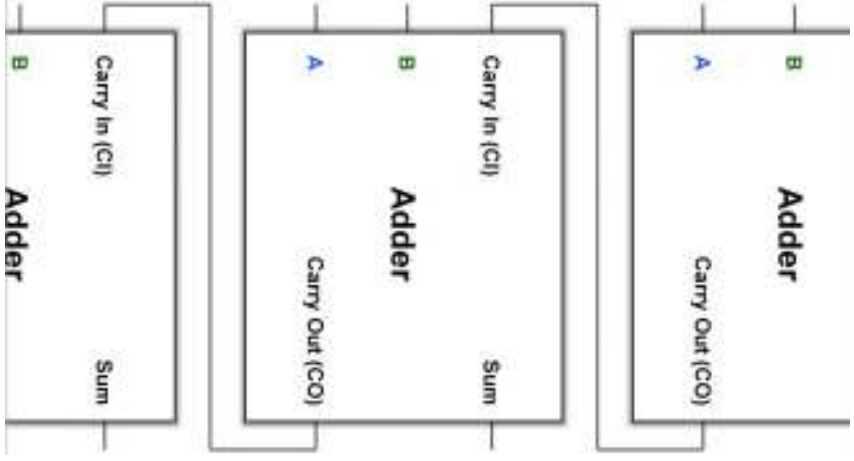


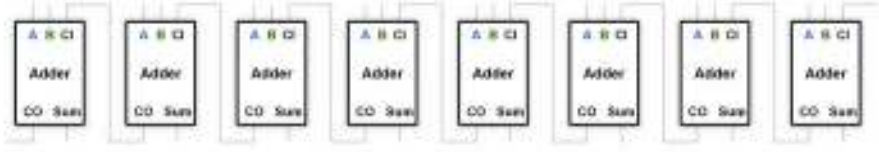


Introduzione

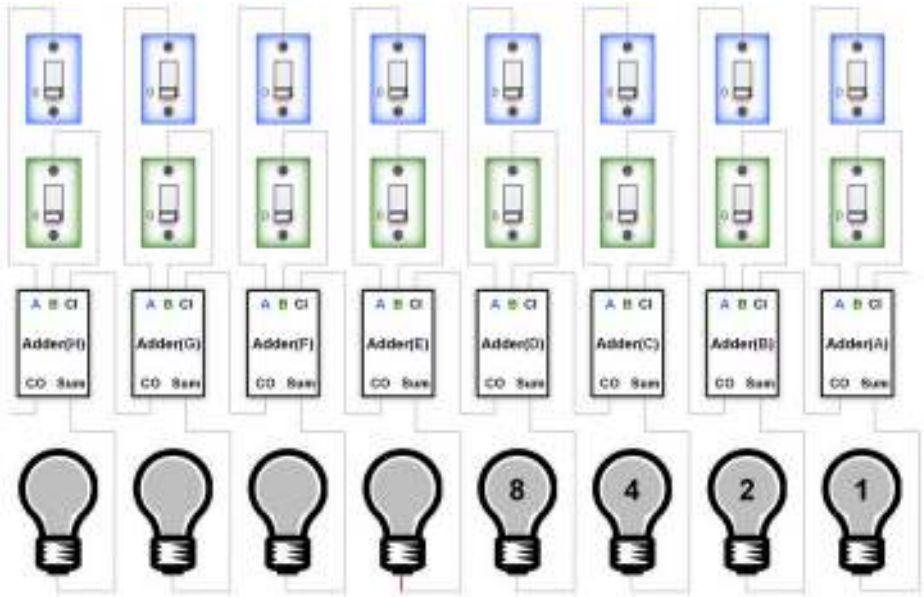


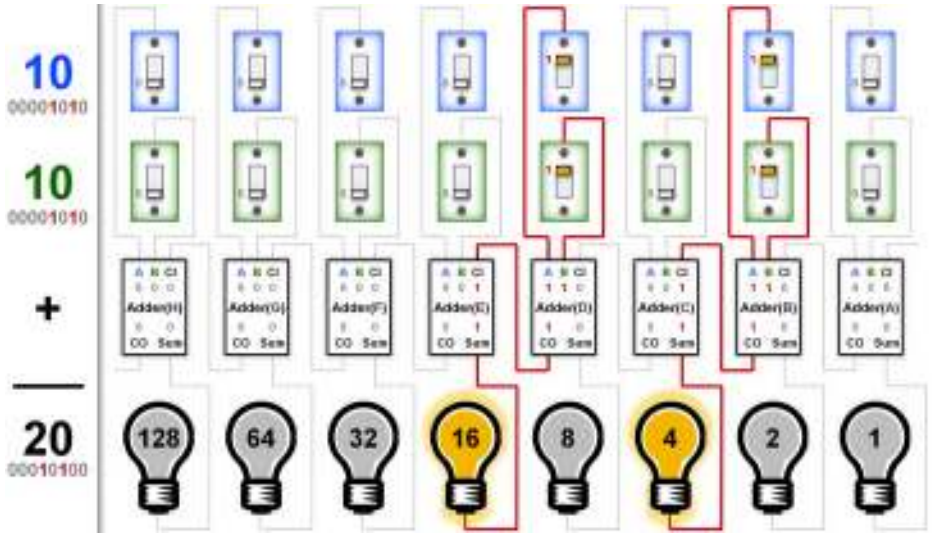






Introduzione

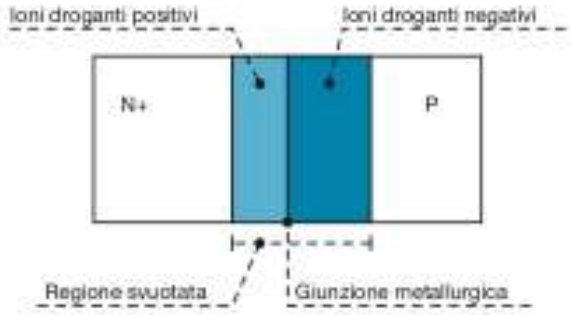


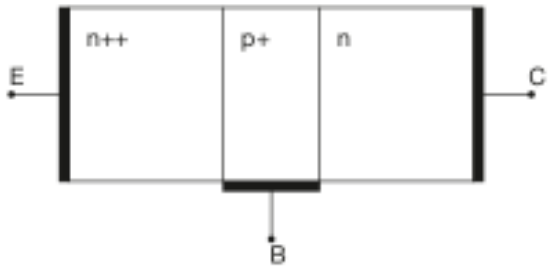


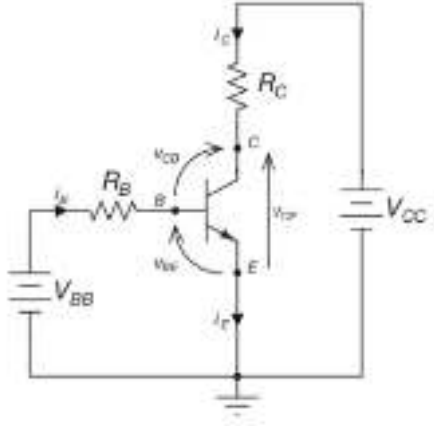
Elettronica/Elettrotecnica

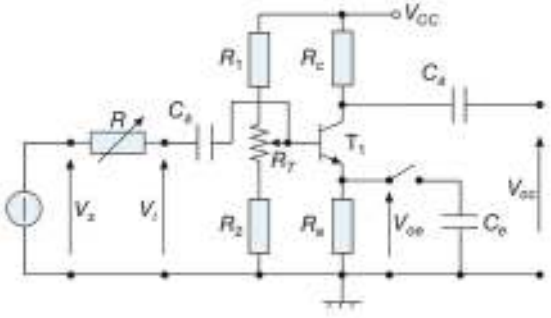
- **elèttrico** agg. [dal lat. scient. (W. Gilbert, 1600) electricus, der. del lat. electrum, gr. **ἤλεκτρον** «ambra», sostanza che, sfregata, ha la proprietà di attirare i corpi leggeri
- Fin dall'antichità erano conosciuti materiali capaci di attirare a sé piccoli corpi leggeri (granelli di polvere, pagliuzze)

Introduzione



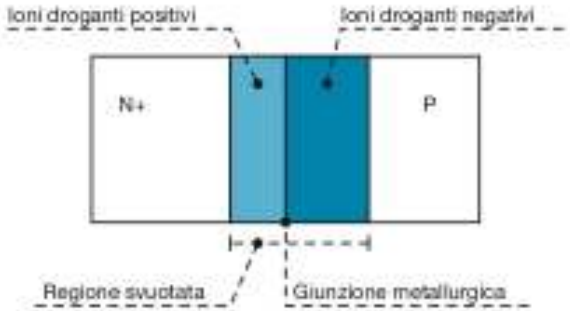


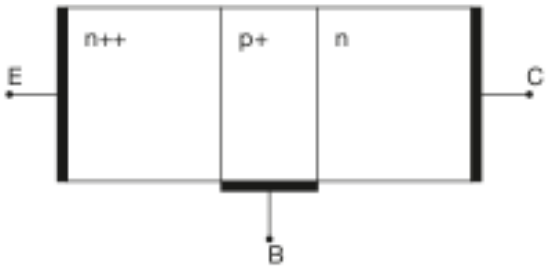




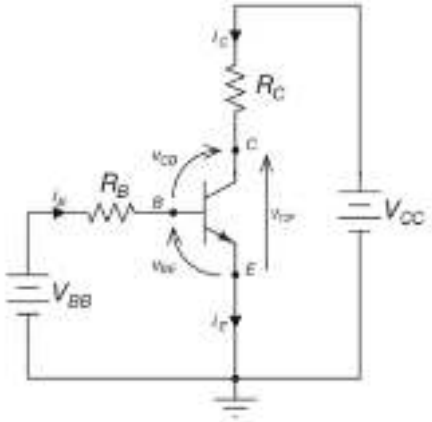
Introduzione

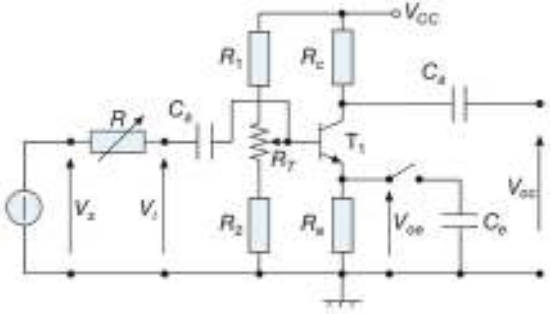
- **Elettronica**
  - Scienza che studia il comportamento dei dispositivi a livello microscopico (elettroni)





- **Elettrotecnica**
  - Scienza che studia il comportamento dei dispositivi a livello macroscopico (effetti delle correnti elettriche)





Elettricità

Elettricità

- Struttura della materia
  - Protoni, elettroni, neutroni
  - Atomo elettricamente neutro

Elettricità

- Struttura della materia
  - Protoni, elettroni, neutroni
  - Atomo elettricamente neutro
- Comportamento elettrico della materia
  - Cosa succede quando un numero altissimo di elettroni viene “messo in movimento” all'interno di un materiale

Elettricità

Elettricità

- Isolanti
  - Elettroni fortemente vincolati al nucleo, informalmente: non si spostano attraverso il corpo

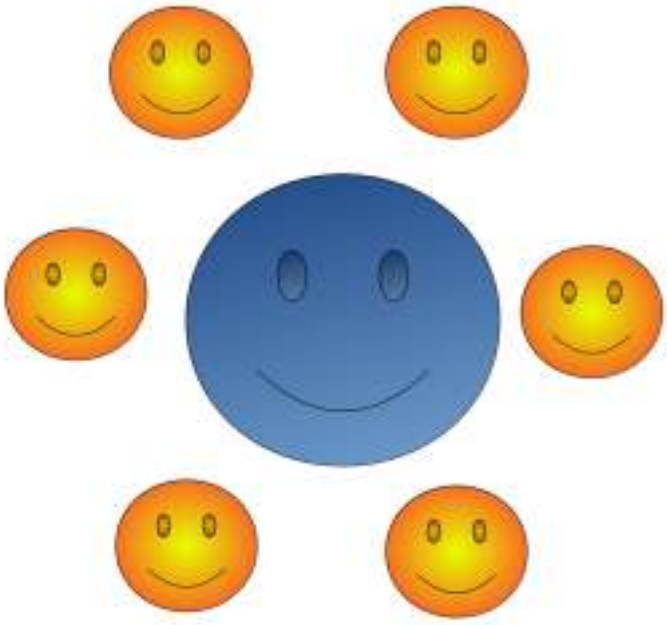
Elettricità

- Isolanti
  - Elettroni fortemente vincolati al nucleo, informalmente: non si spostano attraverso il corpo
- Conduttori
  - Elettroni debolmente vincolati al nucleo, informalmente: hanno la possibilità di muoversi attraverso il corpo

Elettricità

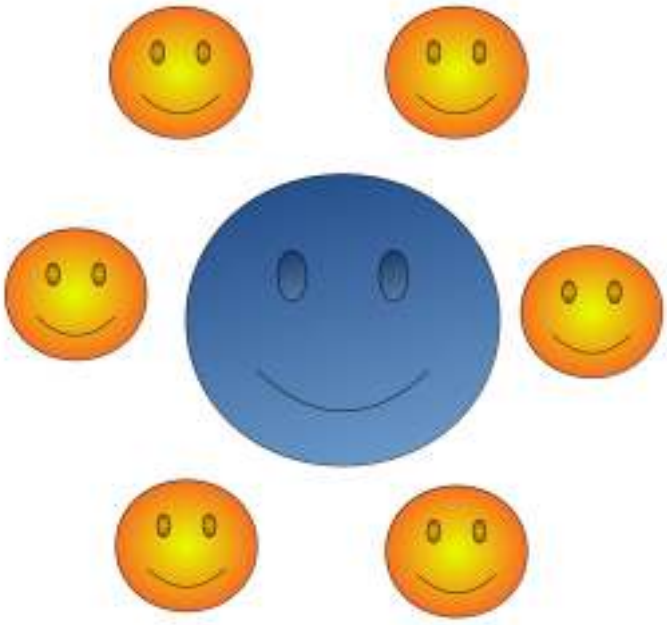
- Isolanti
  - Elettroni fortemente vincolati al nucleo, informalmente: non si spostano attraverso il corpo
- Conduttori
  - Elettroni debolmente vincolati al nucleo, informalmente: hanno la possibilità di muoversi attraverso il corpo
- Semiconduttori
  - Elettroni vincolati al nucleo, informalmente: si spostano solo in particolari condizioni

Concetti di base



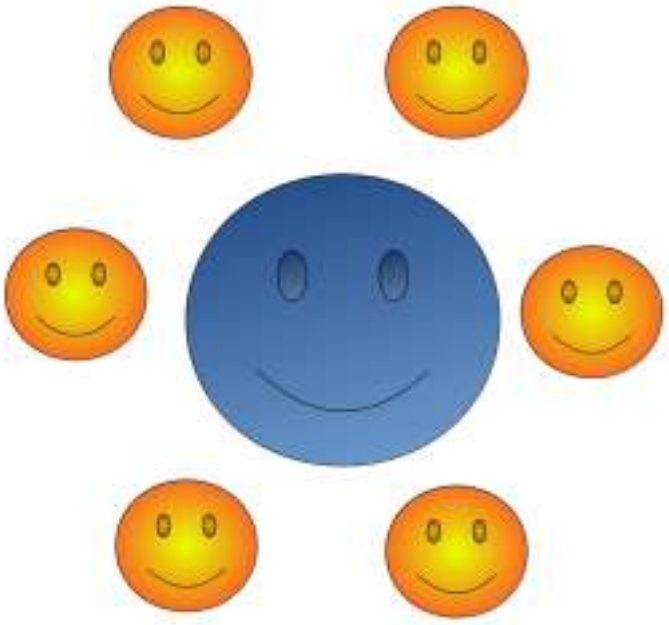
Concetti di base

- Carica elettrica
  - Caratteristica intrinseca della materia



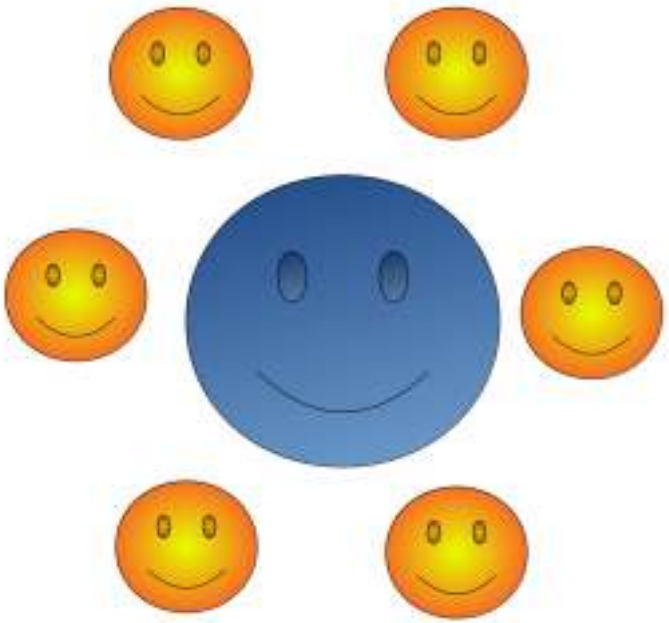
Concetti di base

- Carica elettrica
  - Caratteristica intrinseca della materia
- Potenziale elettrico
  - Energia posseduta da una distribuzione di carica elettrica



Concetti di base

- Carica elettrica
  - Caratteristica intrinseca della materia
- Potenziale elettrico
  - Energia posseduta da una distribuzione di carica elettrica
- Corrente elettrica
  - Moto ordinato di cariche elettriche,



Concetti di base

- Carica elettrica
  - Caratteristica intrinseca della materia
- Potenziale elettrico
  - Energia posseduta da una distribuzione di carica elettrica
- Corrente elettrica
  - Moto ordinato di cariche elettriche

- Semplificando, le proprietà elettriche dipendono da tre fattori:
  - Tipo di materiale
  - Forma e dimensione dell'oggetto
  - Interazione con l'ambiente esterno

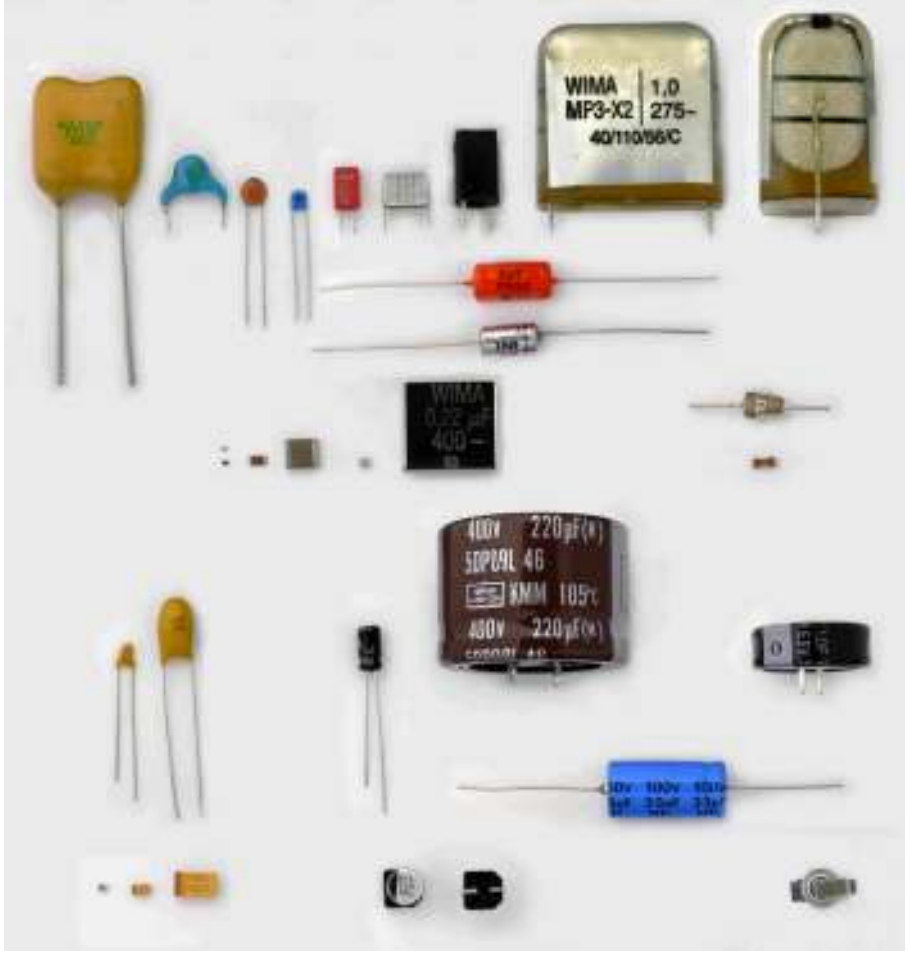
Concetti di base

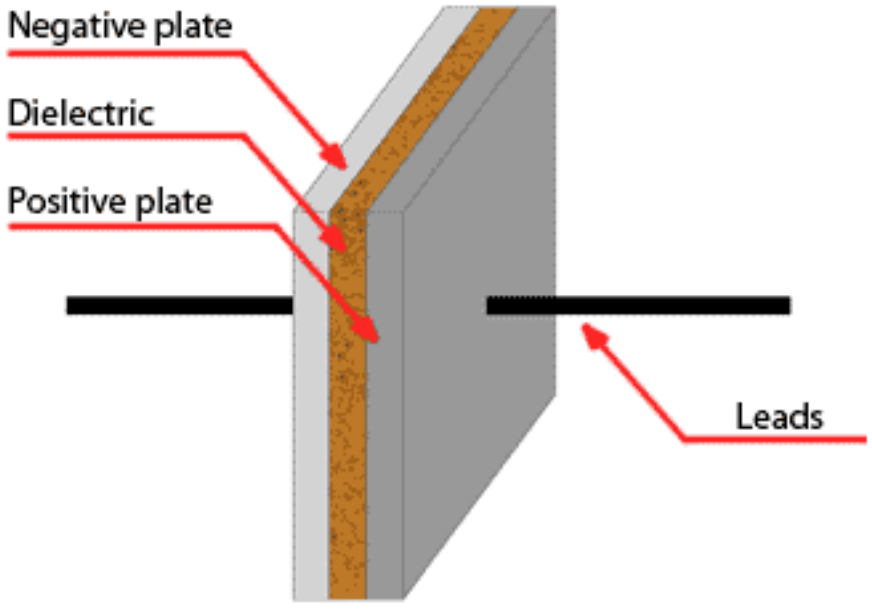
- Possiamo sfruttare le caratteristiche di un oggetto per poterlo utilizzare in un modo a noi utile
  - Esempio:
    - Se voglio impedire il passaggio di corrente utilizzo come materiale la gomma o il sughero (isolanti)
    - Se voglio permettere il passaggio di corrente utilizzo come materiale un metallo (conduttori)
    - Se voglio controllare il passaggio di corrente utilizzo come materiale il silicio opportunamente trattato (semiconduttori)

Circuiti elettrici

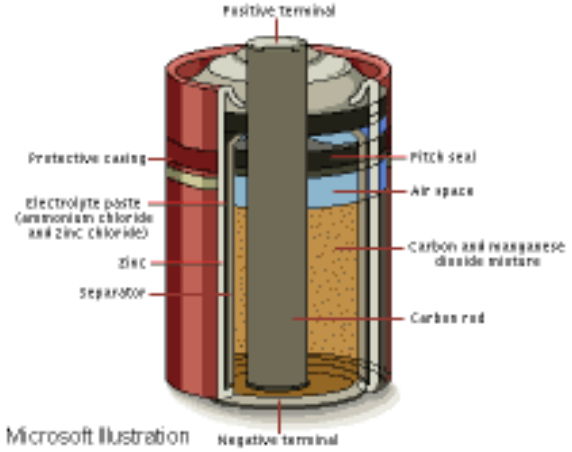
- **Definizione**
  - Insieme di oggetti, detti elementi circuitali, collegati fra di loro che permettono il passaggio di corrente elettrica
- **Elementi circuitali**
  - Passivi (quando in assenza di tensione non c'è corrente e viceversa)
  - Attivi (quando ci può essere corrente anche in assenza di tensione e viceversa)

Condensatori





Batterie


Positive terminal
Protective casing
Pitch seal
Air space
Electrolyte paste (ammonium chloride and zinc chloride)
Carbon and manganese dioxide mixture
Zinc
Separator
Carbon rod
Negative terminal
Microsoft Illustration

DURACELL
DURACELL
DURACELL
DURACELL

EXIDE
DUAL AGM
EXIDE
MARINE • MULTIVT
EP 800

Resistenze

Circuito elettrico

Studio di un circuito elettrico

Studio di un circuito elettrico

- Saper leggere e interpretare un circuito elettrico
  - Simboli circuitali
  - Concetti di base

Studio di un circuito elettrico

- Saper leggere e interpretare un circuito elettrico
  - Simboli circuitali
  - Concetti di base
- Conoscere il comportamento dei componenti
  - Curva caratteristica

Studio di un circuito elettrico

- Saper leggere e interpretare un circuito elettrico
  - Simboli circuitali
  - Concetti di base
- Conoscere il comportamento dei componenti
  - Curva caratteristica
- Conoscere le leggi fondamentali dell'elettrotecnica
  - Leggi di Ohm
  - Principi di Kirchhoff

Carica elettrica

Carica elettrica

- Caratteristica intrinseca della materia. A seconda del tipo di interazione fra le cariche può essere positiva (+) o negativa (-)

Carica elettrica

- Caratteristica intrinseca della materia. A seconda del tipo di interazione fra le cariche può essere positiva (+) o negativa (-)
  - Esempio
    - Il sale da cucina è composto da due ioni Na^+ e Cl^-. Il primo possiede una carica positiva, il secondo una carica negativa

Carica elettrica

- Caratteristica intrinseca della materia. A seconda del tipo di interazione fra le cariche può essere positiva (+) o negativa (-)
  - Esempio
    - Il sale da cucina è composto da due ioni Na^+ e Cl^-. Il primo possiede una carica positiva, il secondo una carica negativa

$$F \propto \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

Carica elettrica

- Caratteristica intrinseca della materia. A seconda del tipo di interazione fra le cariche può essere positiva (+) o negativa (-)
  - Esempio
    - Il sale da cucina è composto da due ioni Na^+ e Cl^-. Il primo possiede una carica positiva, il secondo una carica negativa
- Dà origine ad un campo elettrico (informalmente: zona dello spazio in cui è possibile rilevare una forza di tipo elettrico)

$$F \propto \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

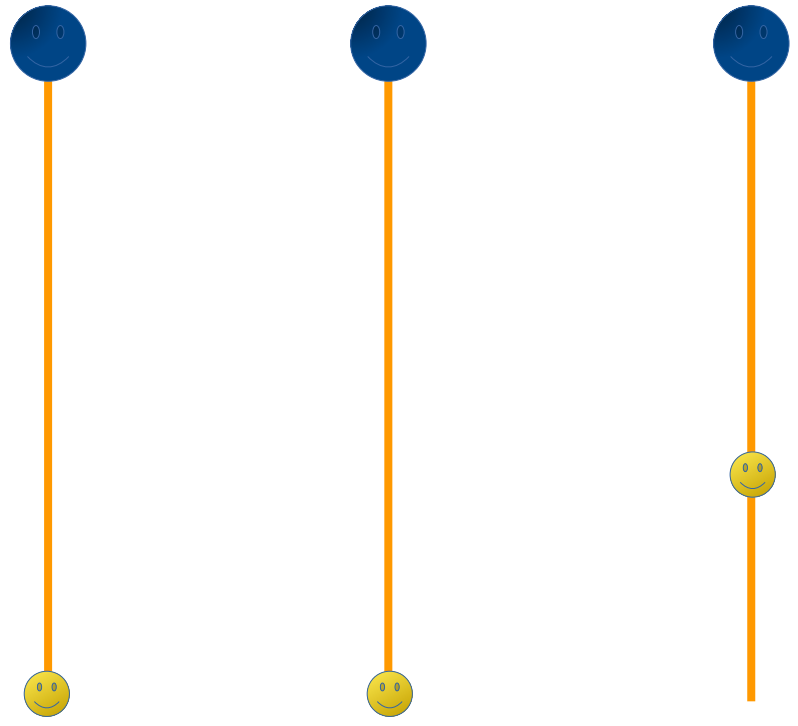
Carica elettrica

- Caratteristica intrinseca della materia. A seconda del tipo di interazione fra le cariche può essere positiva (+) o negativa (-)
  - Esempio
    - Il sale da cucina è composto da due ioni Na^+ e Cl^-. Il primo possiede una carica positiva, il secondo una carica negativa
- Dà origine ad un campo elettrico (informalmente: zona dello spazio in cui è possibile rilevare una forza di tipo elettrico)

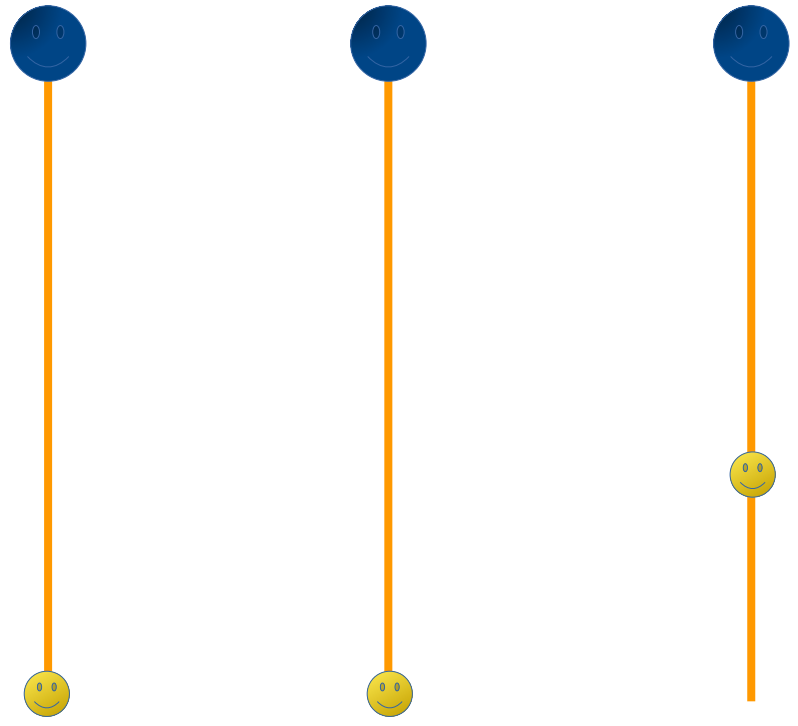
$$F \propto \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

$$E = \frac{F}{q}$$

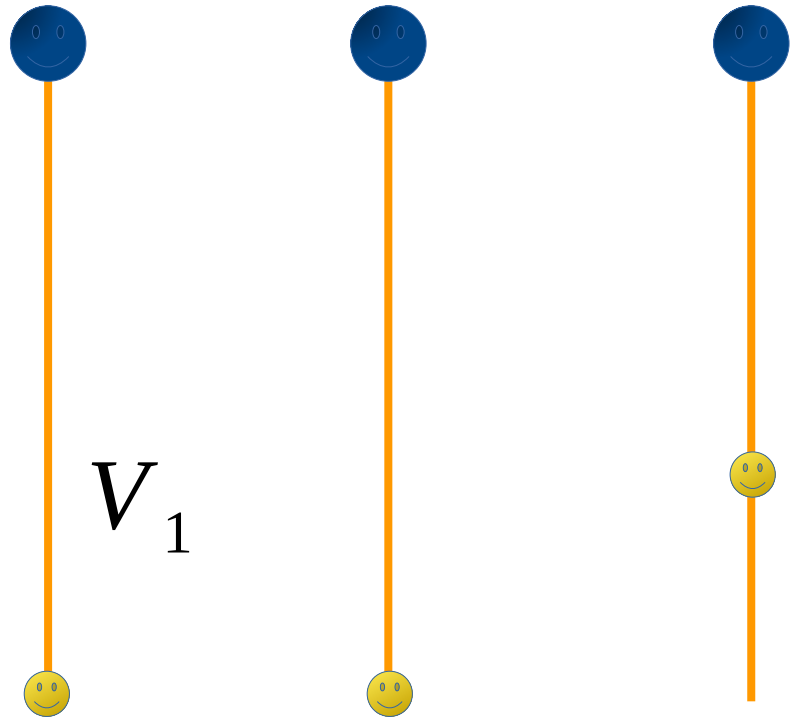
Potenziale elettrico di una carica data



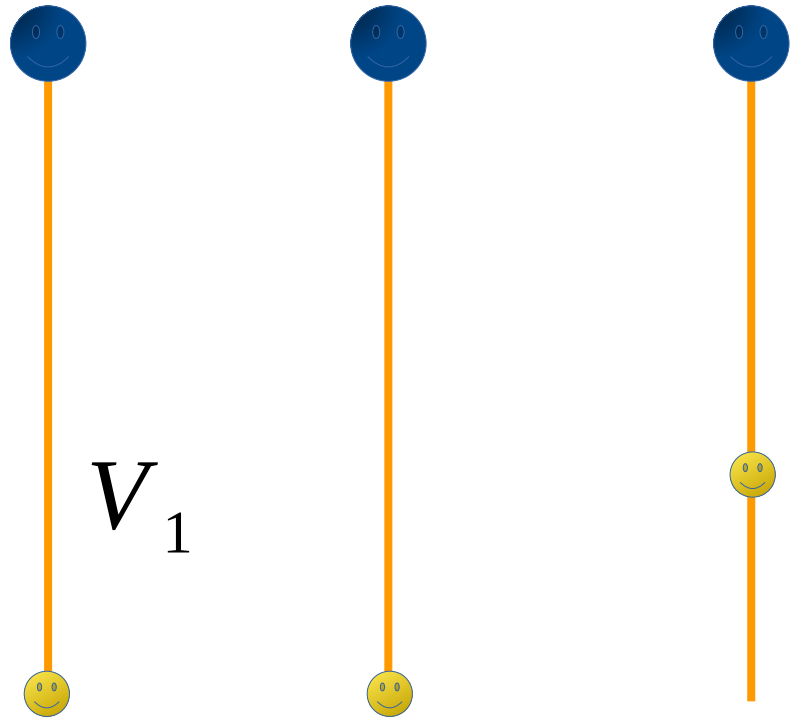
Potenziale elettrico di una carica data



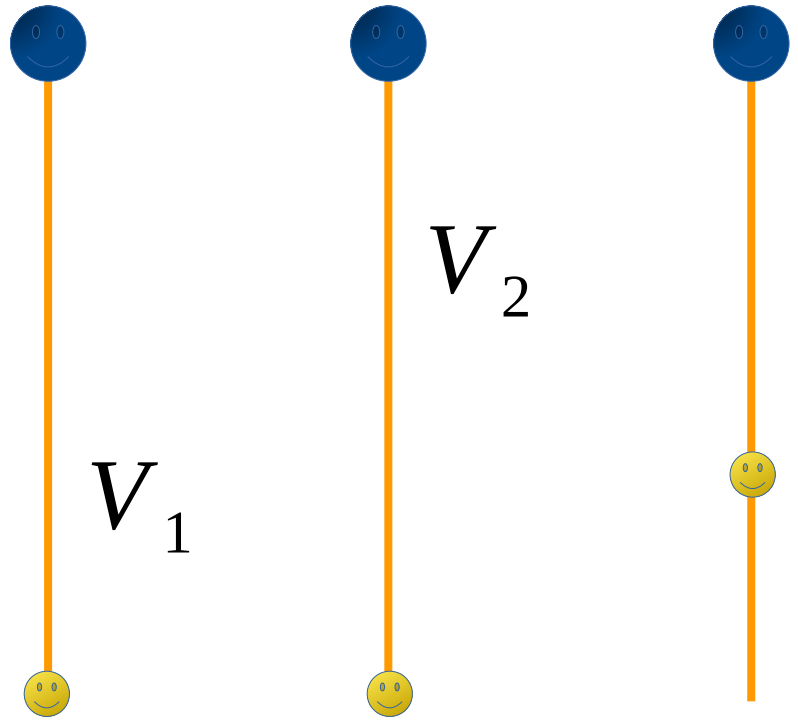
Potenziale elettrico di una carica data



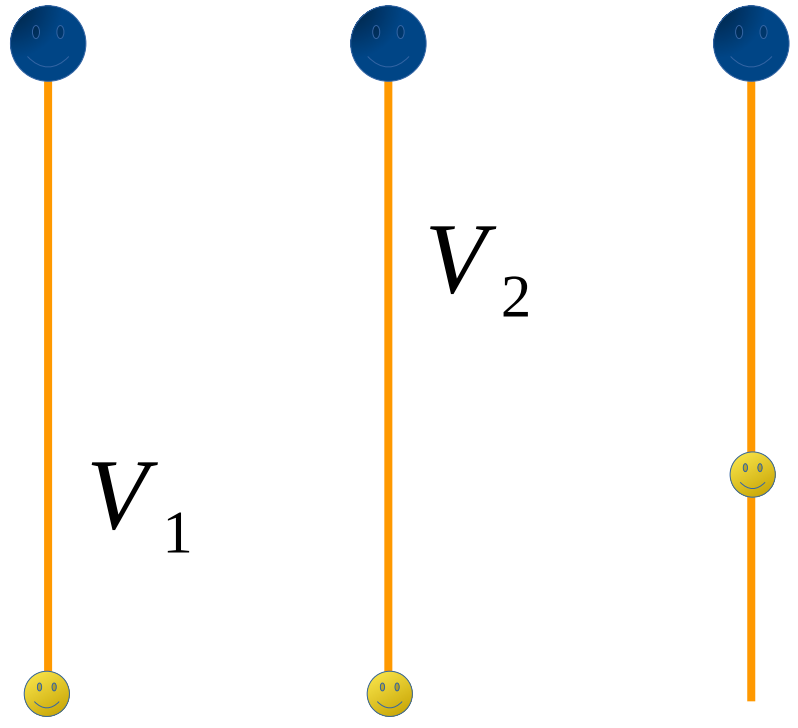
Potenziale elettrico di una carica data



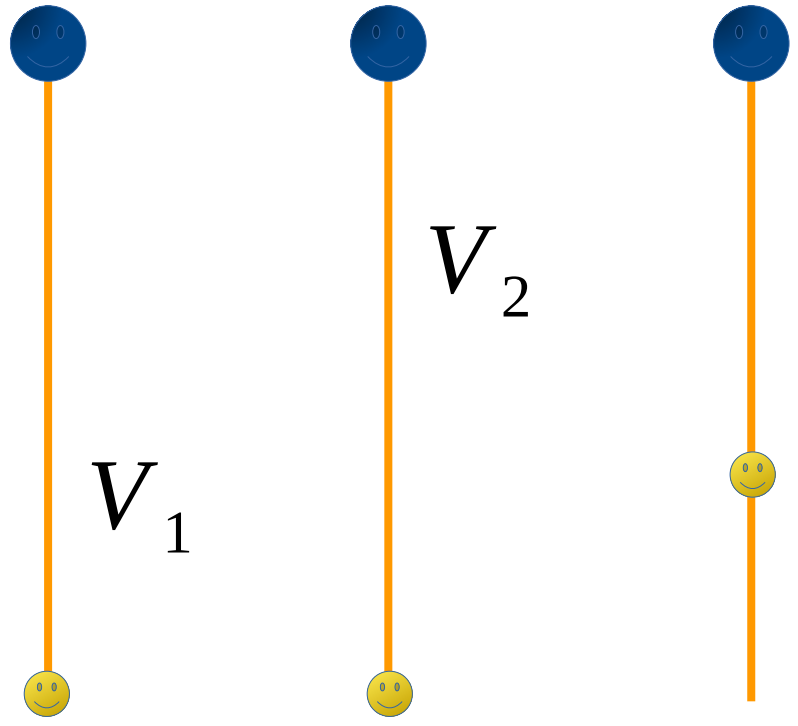
Potenziale elettrico di una carica data



Potenziale elettrico di una carica data



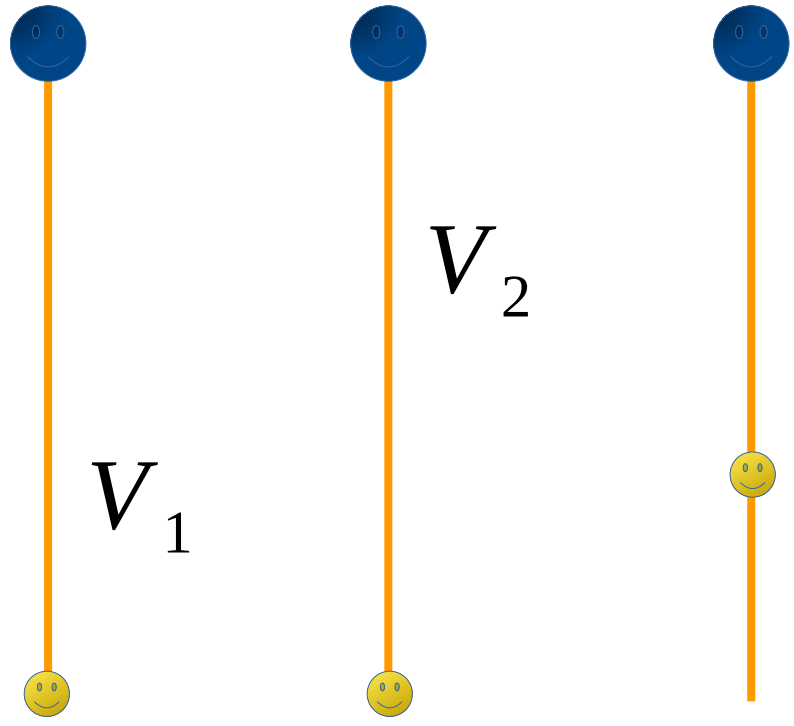
Potenziale elettrico di una carica data



$$\Delta V = V_2 - V_1$$

Potenziale elettrico di una carica data

- È l'energia che serve a spostare una carica elettrica da un punto “all'infinito” ad una certa distanza dalla carica data
- La differenza di potenziale (d.d.p.) è l'energia necessaria a spostare una carica elettrica fra due punti
- Di conseguenza, se fra due punti dello spazio c'è differenza di potenziale le cariche elettriche si mettono in moto



$$\Delta V = V_2 - V_1$$

Corrente elettrica

Corrente elettrica

- Informalmente: quantità di carica che attraversa una porzione di materiale in un secondo

Corrente elettrica

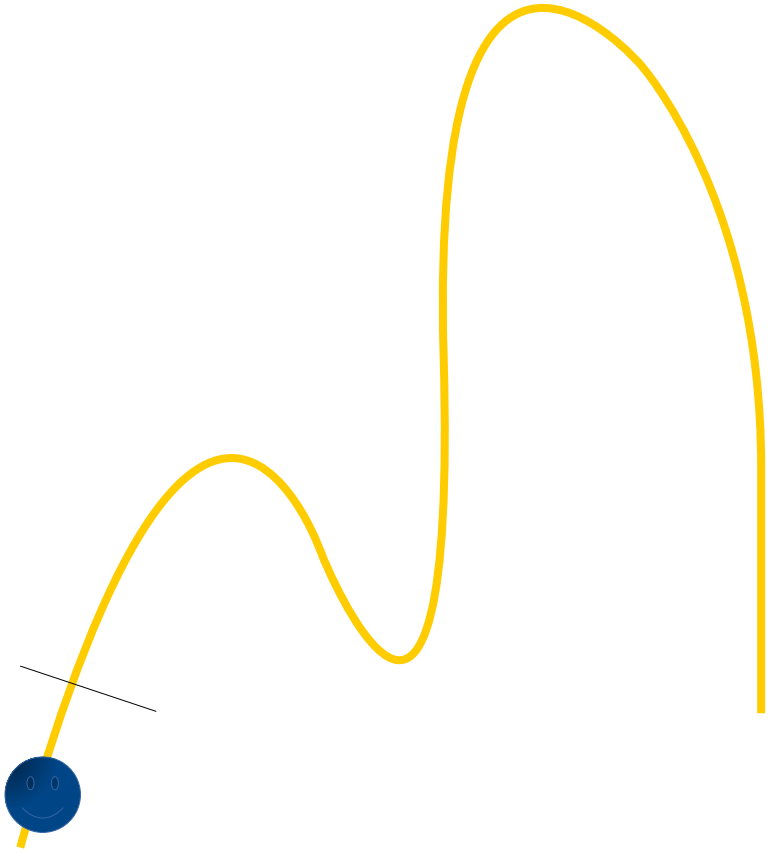
- Informalmente: quantità di carica che attraversa una porzione di materiale in un secondo
- Nel caso dei cavi elettrici è la quantità di carica che attraversa una sezione del cavo in un secondo

Corrente elettrica

- Informalmente: quantità di carica che attraversa una porzione di materiale in un secondo
- Nel caso dei cavi elettrici è la quantità di carica che attraversa una sezione del cavo in un secondo
- Importante per poter mettere e mantenere in moto le cariche elettriche è necessario utilizzare energia.

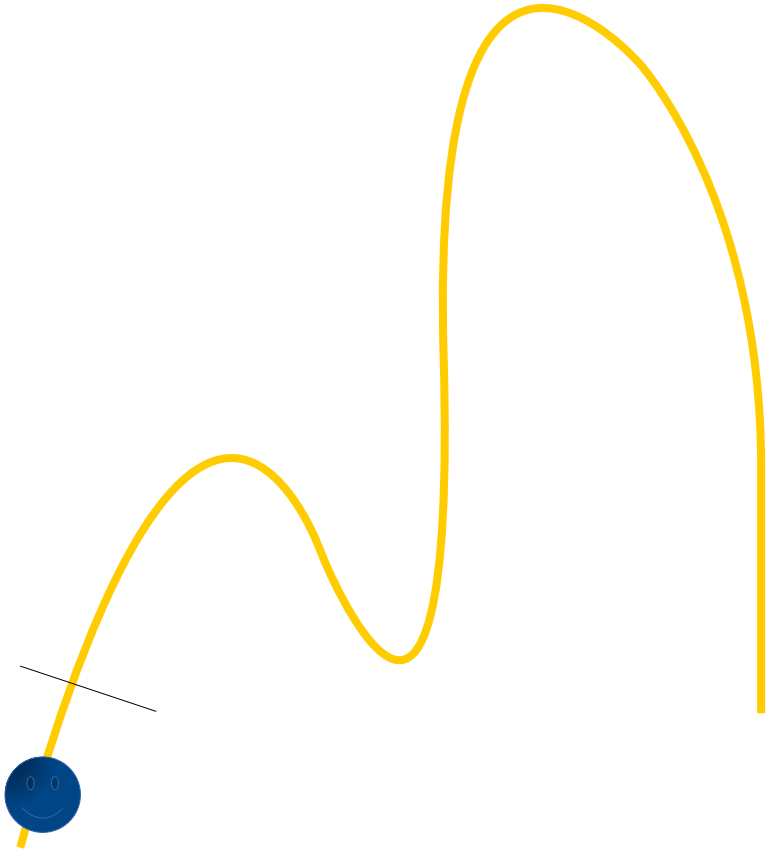
Corrente elettrica

- Informalmente: quantità di carica che attraversa una porzione di materiale in un secondo
- Nel caso dei cavi elettrici è la quantità di carica che attraversa una sezione del cavo in un secondo
- Importante per poter mettere e mantenere in moto le cariche elettriche è necessario utilizzare energia.



Corrente elettrica

- Informalmente: quantità di carica che attraversa una porzione di materiale in un secondo
- Nel caso dei cavi elettrici è la quantità di carica che attraversa una sezione del cavo in un secondo
- Importante per poter mettere e mantenere in moto le cariche elettriche è necessario utilizzare energia.



Equivalenti

- **Meccanica**
  - **Giocoliere**

Unità di misura

- Carica elettrica
  - Coulomb C
- Potenziale elettrico
  - Volt V
- Campo elettrico
  - Newton/Coulomb N/C
- Corrente elettrica
  - Ampere A
  - Coulomb/secondi C/s

Resistenza elettrica

- Informalmente è la capacità di un materiale di opporsi al passaggio delle cariche elettriche
- Si può calcolare applicando una d.d.p. fra due punti di un oggetto e misurando la corrente che viene generata

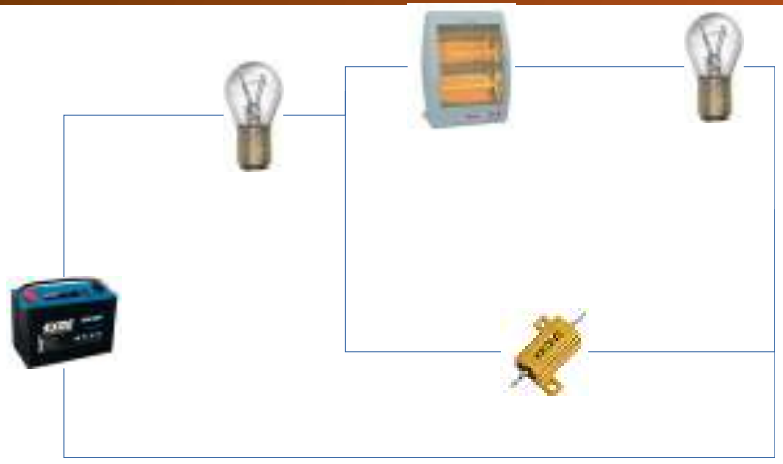
$$R = \frac{V}{i} [\Omega]$$

Legge di Ohm

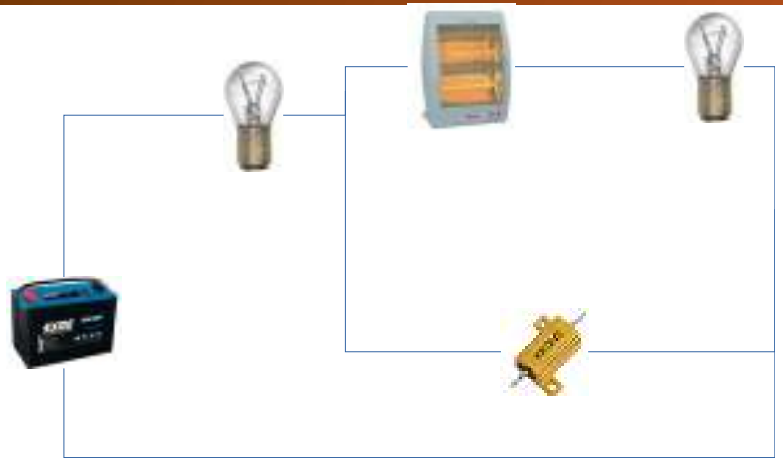
Generatori

- Di tensione
  - Dispositivi in grado di mantenere una determinata differenza di potenziale fra due punti di un circuito
- Di corrente
  - Dispositivi in grado di mantenere una determinata una corrente in un ramo del circuito
  - Importante dal punto di vista pratico sono molto più difficili da costruire

Circuito elettrico

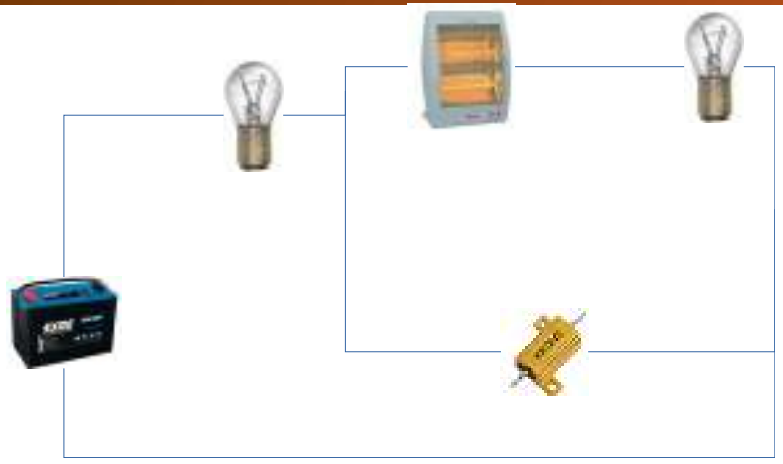


Circuito elettrico



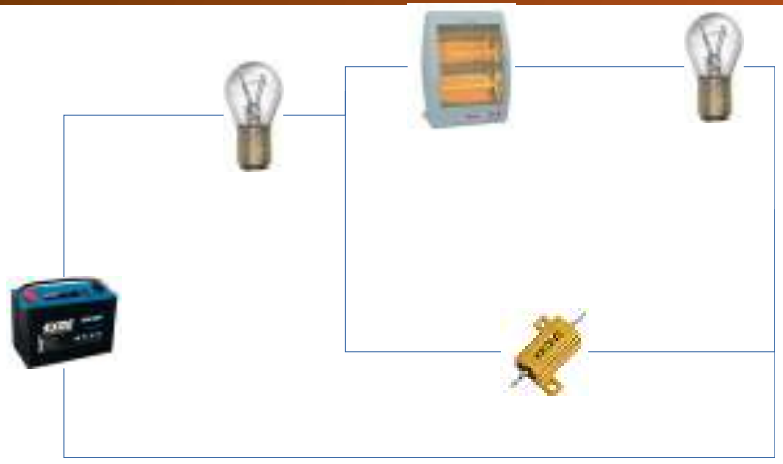
- Generatori

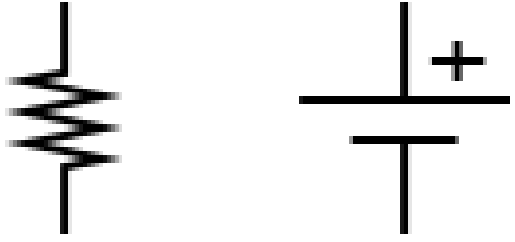
Circuito elettrico



- Generatori
- Resistenze

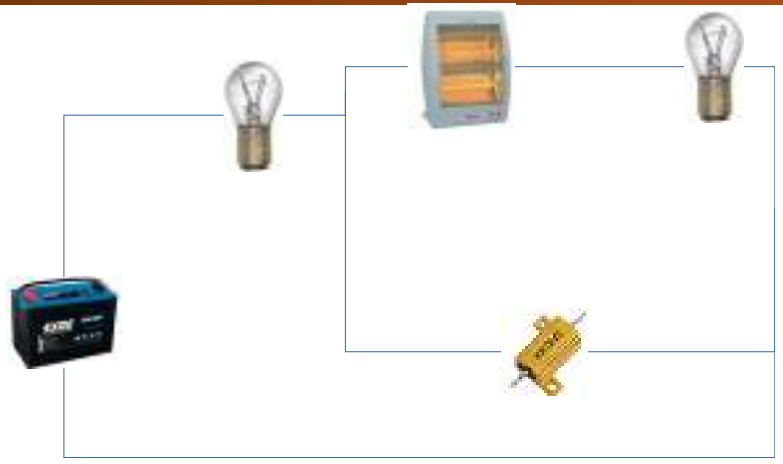
Circuito elettrico



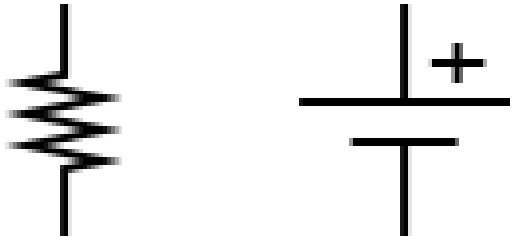


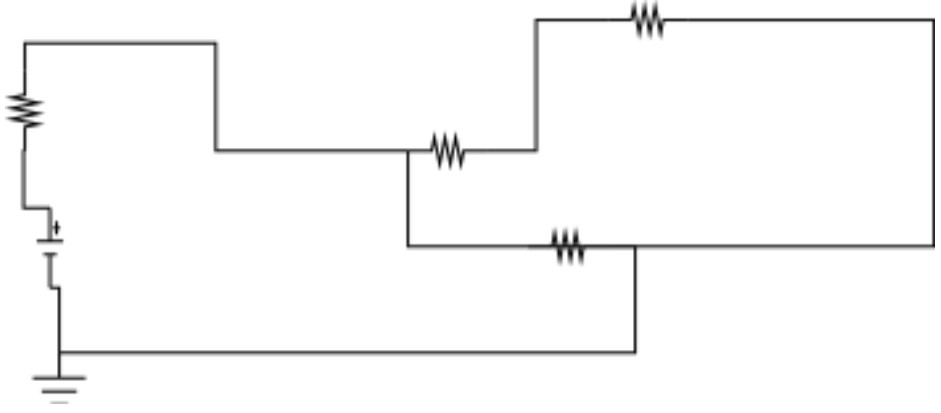
- Generatori
- Resistenze

Circuito elettrico



- Generatori
- Resistenze





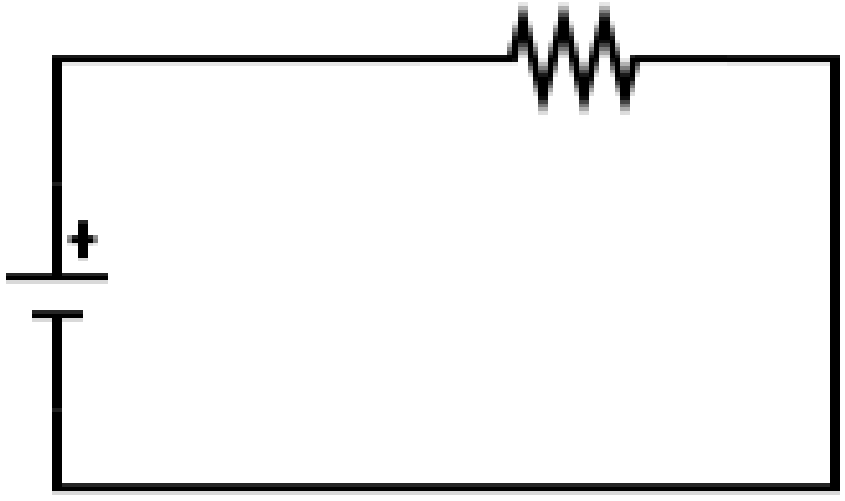
Studio di un circuito elettrico

- Studiare e risolvere un circuito elettrico vuol dire calcolare
  - le correnti che si instaurano in tutti i rami del circuito
  - le ddp che si instaurano ai capi di ogni componente
- Per studiare e risolvere un circuito elettrico
  - Formule che descrivono il comportamento dei singoli componenti
  - Metodo sistematico che permette di tenere in considerazione l'interazione fra i diversi componenti

Legge di Ohm

- $R = V/i$
  - Lega il valore della resistenza a quello della tensione e della corrente
  - Se conosco due grandezze posso ricavare la terza
    - $V = R \times i$, se conosco la corrente che attraversa una resistenza nota posso calcolare la ddp ai suoi capi
    - $i = V/R$ se conosco la ddp ai capi di una resistenza nota posso calcolare la corrente che l'attraversa

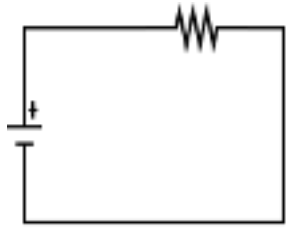
Esercizio 1

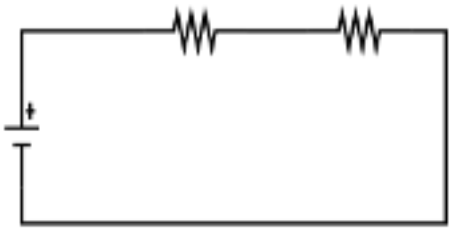


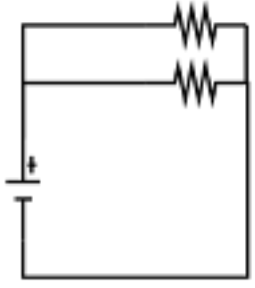
- Si vuole fare in modo che una resistenza da 550Ω venga attraversata da una corrente di 0,24 A. Quanto deve valere la ddp fornita dalla batteria?
- Se alla stessa batteria colleghiamo una resistenza da 200Ω, quale sarà la corrente nel circuito?
- Supponendo di voler utilizzare la batteria trovata al primo punto e di voler ottenere una corrente di 0,2 A, quanto dev'essere il valore della resistenza da collegare?

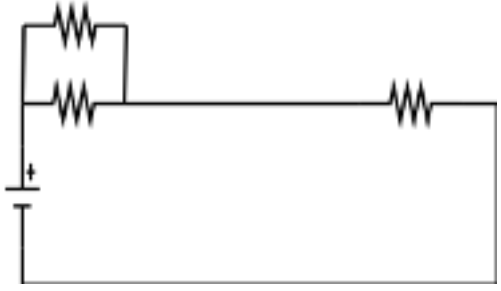
Nomenclatura

- **Nodo**
  - Punto del circuito in cui vengono collegati tre o più dispositivi
- **Lato (o ramo)**
  - Percorso fra due nodi
- **Maglia**
  - Percorso chiuso all'interno di un circuito



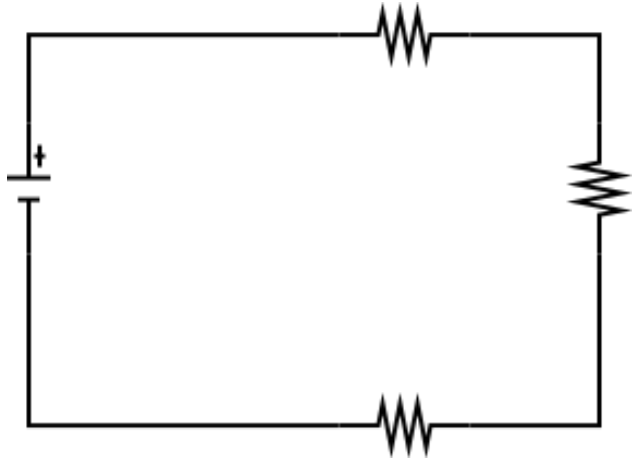






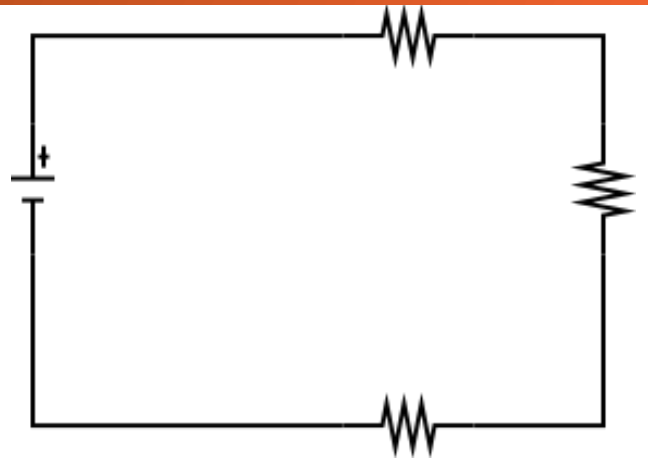
Esercizio 2

- L'oggetto in figura può essere schematizzato (trascurando l'interruttore) come un generatore di tensione collegato a tre resistenze. Se le lampadine hanno una resistenza di 5Ω e la batteria fornisce una ddp di 5V, quale sarà la corrente nel circuito?



Esercizio 2

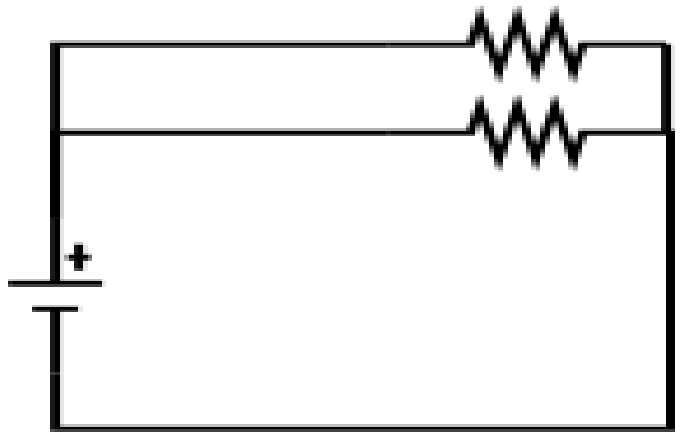
- Seconda legge di Kirchhoff
  - La somma algebrica delle tensioni di una maglia è nulla



- $V = Ri + Ri + Ri$

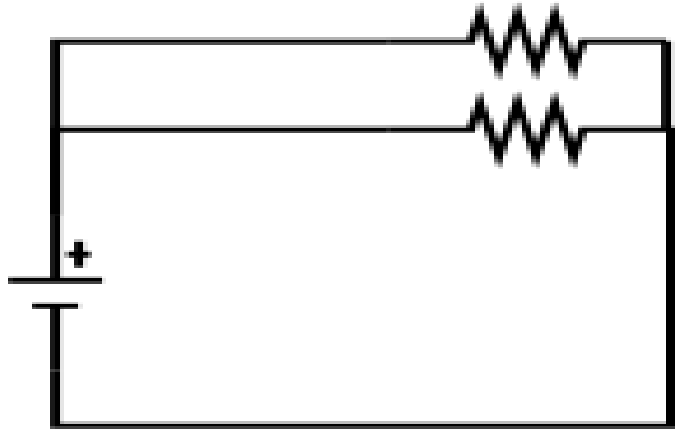
Esercizio 3

- L'oggetto in figura può essere schematizzato come un generatore di tensione collegato a due resistenze. Se le lampadine hanno una resistenza di 5Ω e la batteria fornisce una ddp di 5V, quali saranno le correnti nel circuito?



Esercizio 2

- Prima legge di Kirchhoff
  - La somma algebrica delle correnti di nodo è nulla



- $i_1 = i_2 + i_3$
- $V = Ri_2$
- $V = Ri_3$

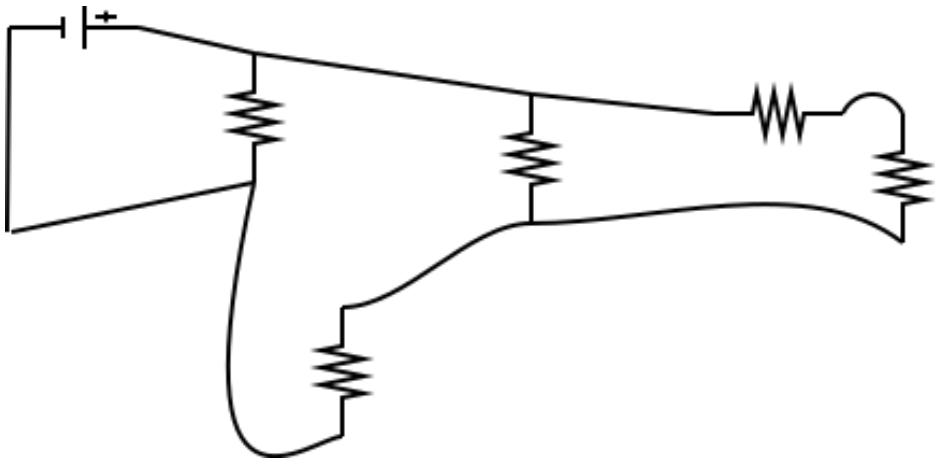
Leggi di Kirchoff

- Delle correnti
  - La somma algebrica delle correnti entranti e uscenti da un nodo è nulla
- Delle tensioni
  - La somma algebrica delle tensioni di una maglia è nulla

- Un circuito elettrico è descritto matematicamente dalle leggi di Ohm per le resistenze e dalle leggi di Kirchhoff delle tensioni e delle correnti.

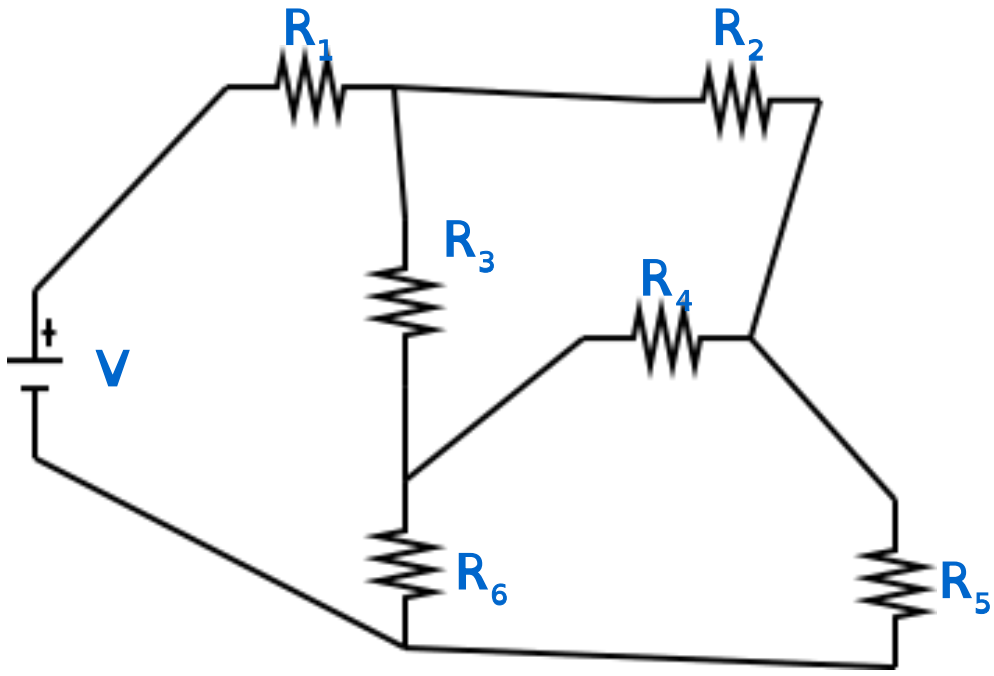
Esercizio 3

- Individuare i nodi, i lati e le maglie
- Scrivere le leggi di Kirchhoff
- Scrivere la legge di Ohm per le resistenze



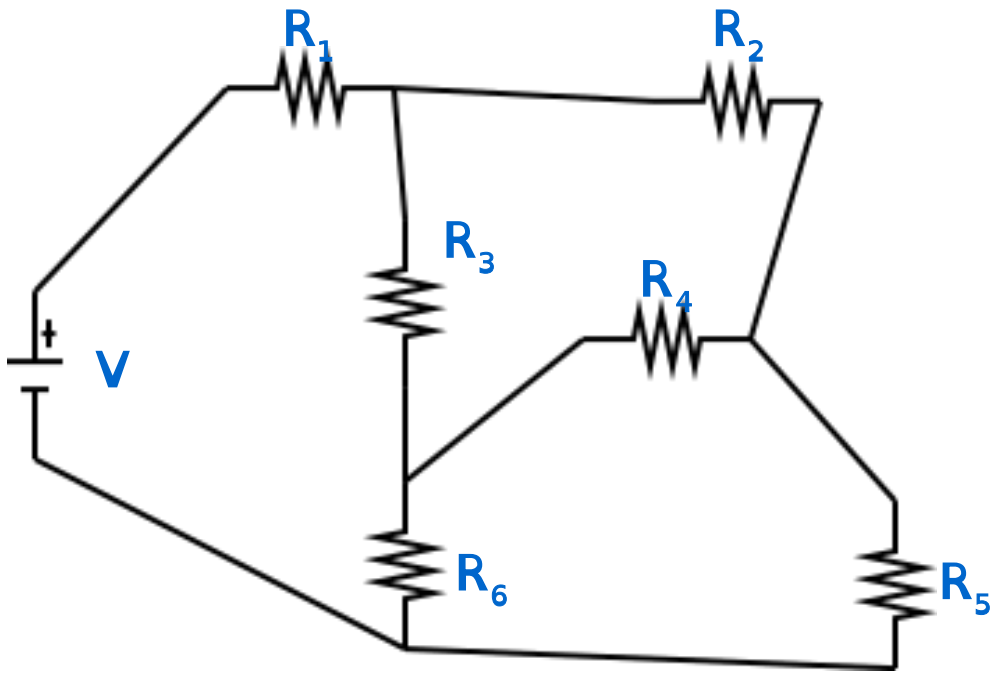
Esercizio completo

- Scrivere le equazioni che permettono di risolvere il circuito in figura.



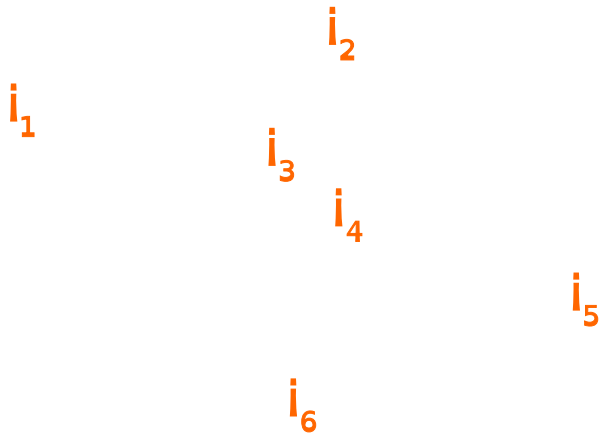
Esercizio completo

- Scrivere le equazioni che permettono di risolvere il circuito in figura.
- INIZIO
  - Individuo i nodi
    - Chiamo N il numero di nodi nel circuito
  - Individuo i lati
    - Chiamo L il numero di lati nel circuito



Esercizio completo

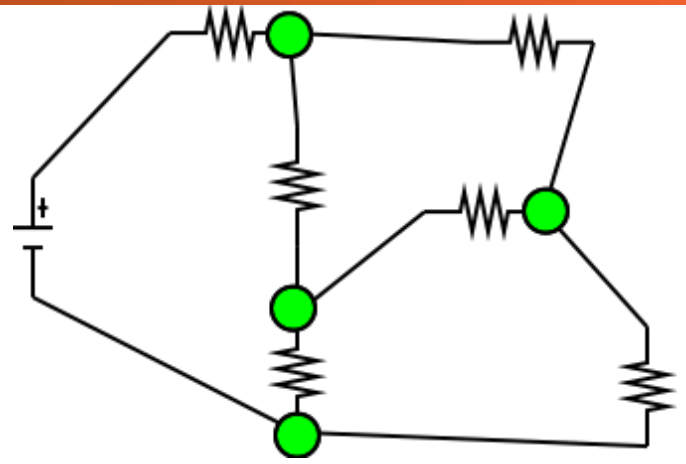
- Individuo i nodi
  - Chiamo N il numero di nodi nel circuito
  - In questo caso
    - N = 4
- Individuo i lati
  - Chiamo L il numero di lati nel circuito
  - In questo caso
    - L = 6



Esercizio completo

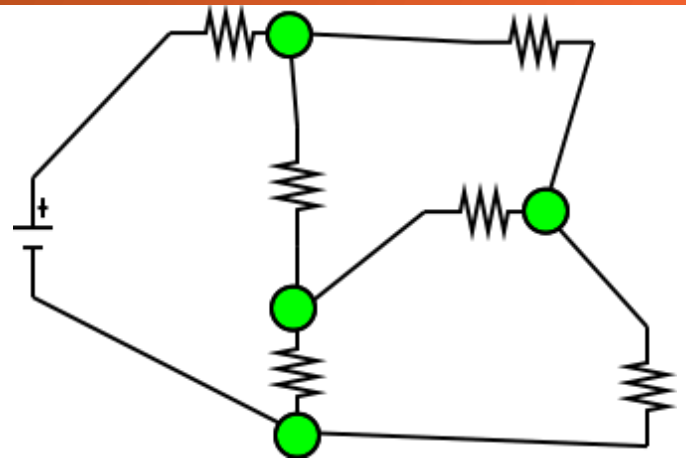
- Individuo i nodi
  - Chiamo N il numero di nodi nel circuito
  - In questo caso
    - N = 4

- Individuo i lati
  - Chiamo L il numero di lati nel circuito
  - In questo caso
    - L = 6

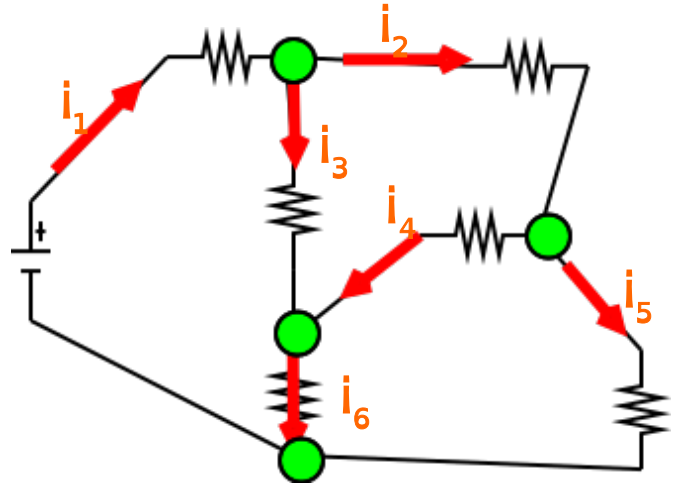


Esercizio completo

- Individuo i nodi
  - Chiamo N il numero di nodi nel circuito
  - In questo caso
    - N = 4

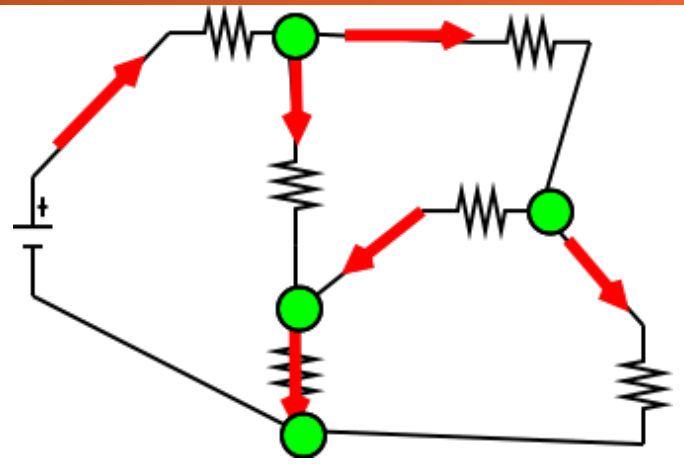


- Individuo i lati
  - Chiamo L il numero di lati nel circuito
  - In questo caso
    - L = 6



Esercizio completo

- Scrivo le equazioni ai nodi
  - Scelgo N – 1 nodi
  - Per ogni nodo, scrivo la prima legge di Kirchhoff



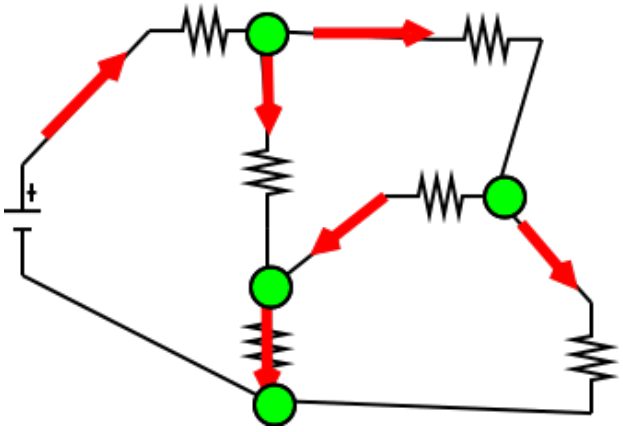
1) $i_1 = i_2 + i_3$

2) $i_3 = i_4 + i_5$

3) $i_6 = i_3 + i_4$

Esercizio completo

- Scrivo le equazioni alle maglie
  - Scelgo N – L + 1 maglie
  - Per ogni maglia scrivo la seconda legge di kirchhoff



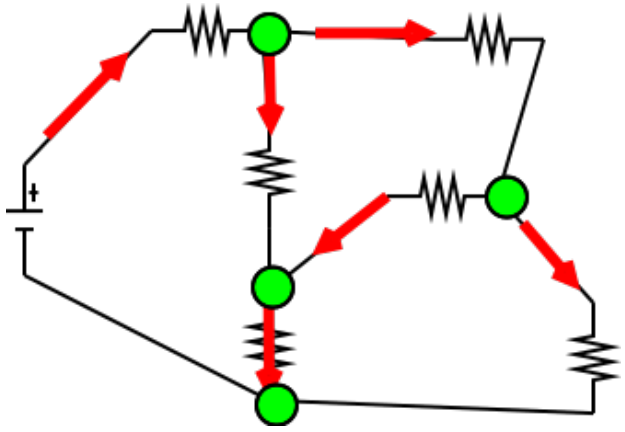
$$V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_3 i3 + R_6 i_6$$

$$V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_5 i_5$$

$$V = R_1 i_1 + R_3 i_3 + R_6 i_6$$

Esercizio completo

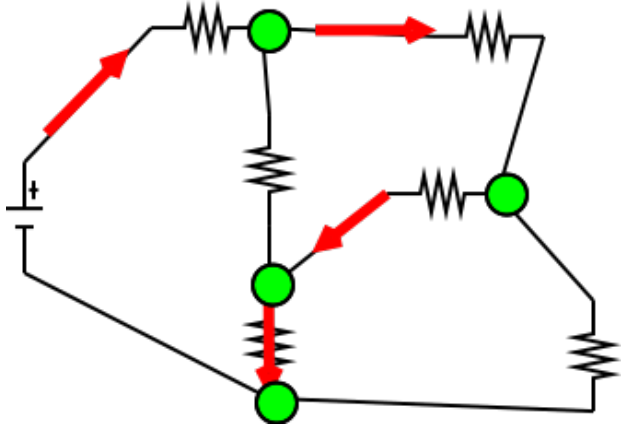
- Scrivo le equazioni alle maglie
  - Scelgo N – L + 1 maglie
  - Per ogni maglia scrivo la seconda legge di kirchhoff



$$V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_3 i3 + R_6 i_6$$

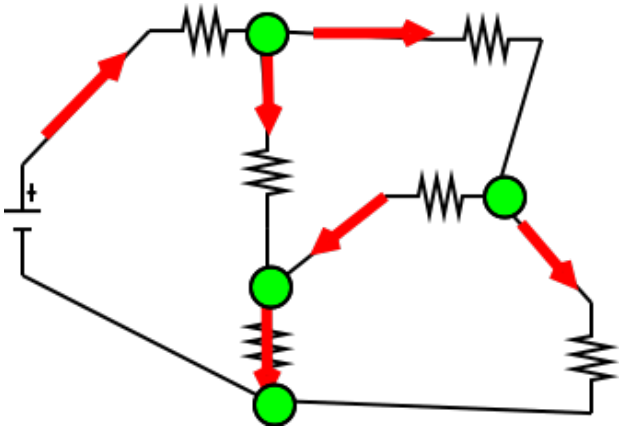
$$V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_5 i_5$$

$$V = R_1 i_1 + R_3 i_3 + R_6 i_6$$



Esercizio completo

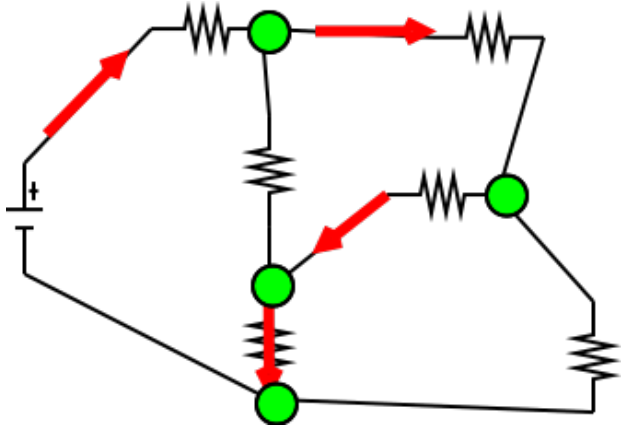
- Scrivo le equazioni alle maglie
  - Scelgo N – L + 1 maglie
  - Per ogni maglia scrivo la seconda legge di kirchhoff

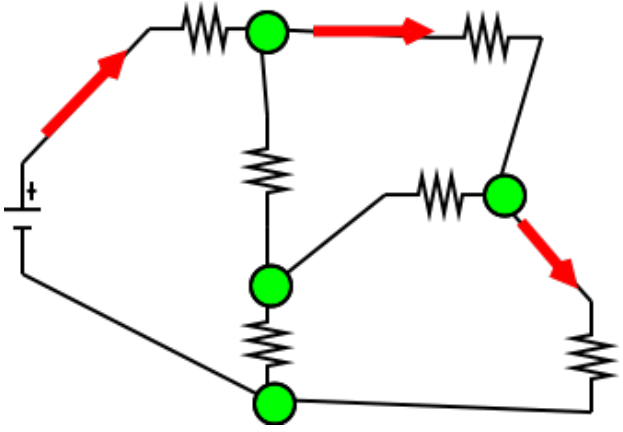


$$V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_3 i3 + R_6 i_6$$

$$V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_5 i_5$$

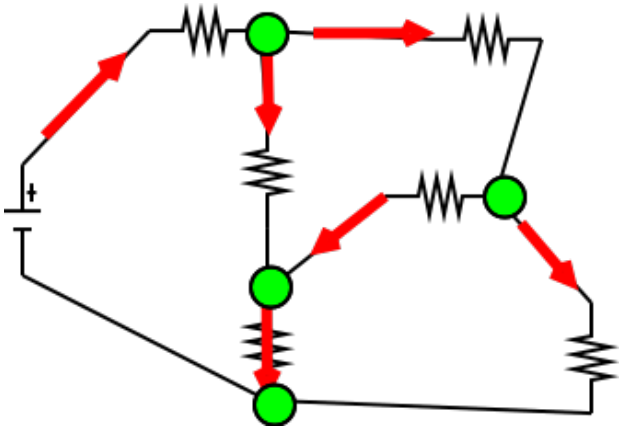
$$V = R_1 i_1 + R_3 i_3 + R_6 i_6$$





Esercizio completo

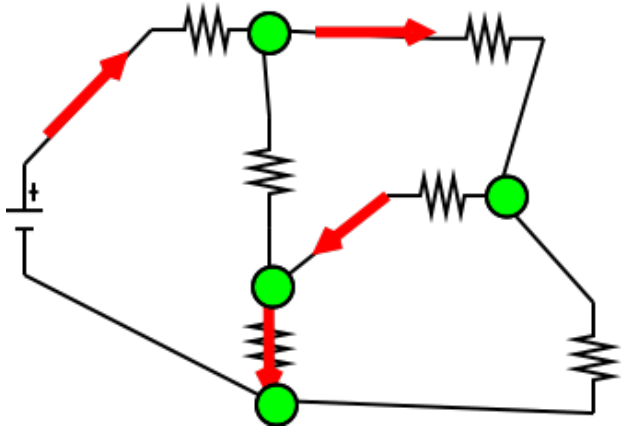
- Scrivo le equazioni alle maglie
  - Scelgo N – L + 1 maglie
  - Per ogni maglia scrivo la seconda legge di kirchhoff

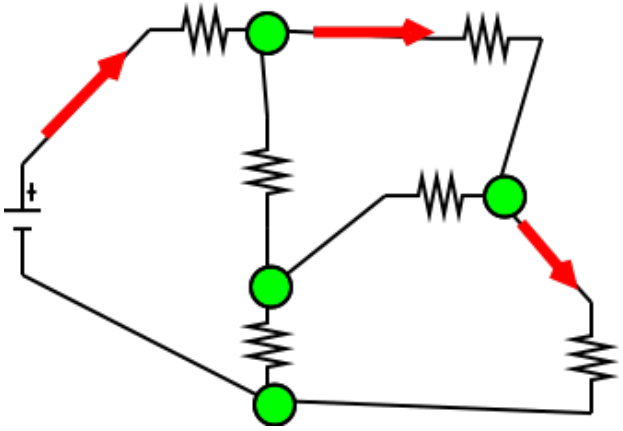


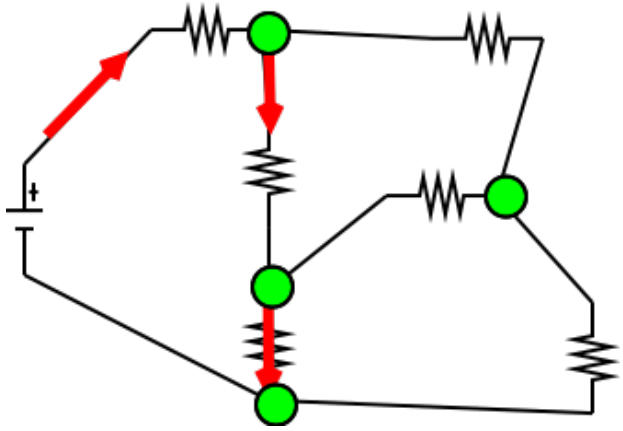
$$V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_3 i3 + R_6 i_6$$

$$V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_5 i_5$$

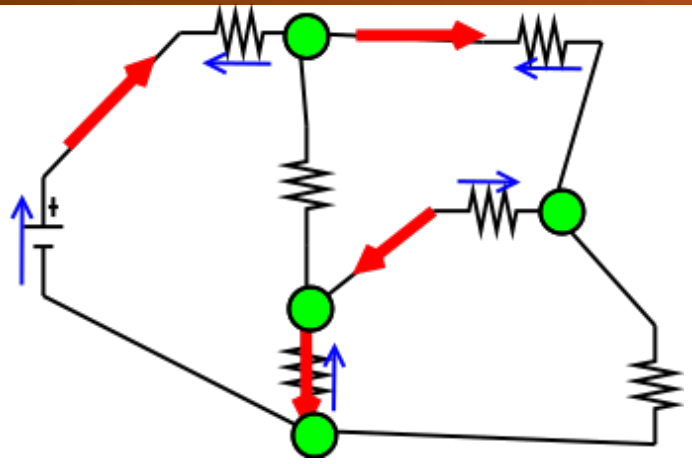
$$V = R_1 i_1 + R_3 i_3 + R_6 i_6$$

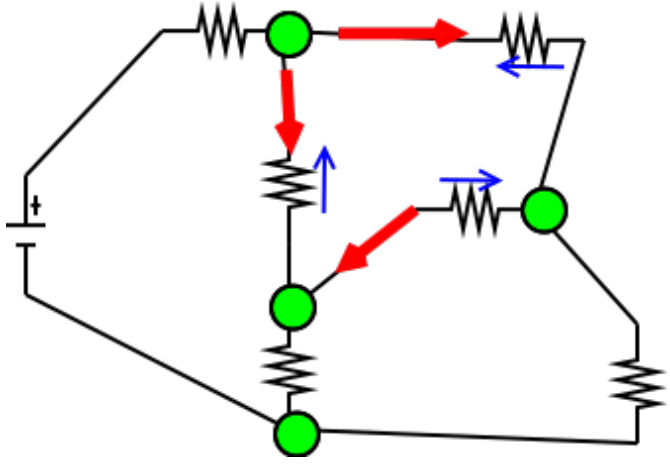






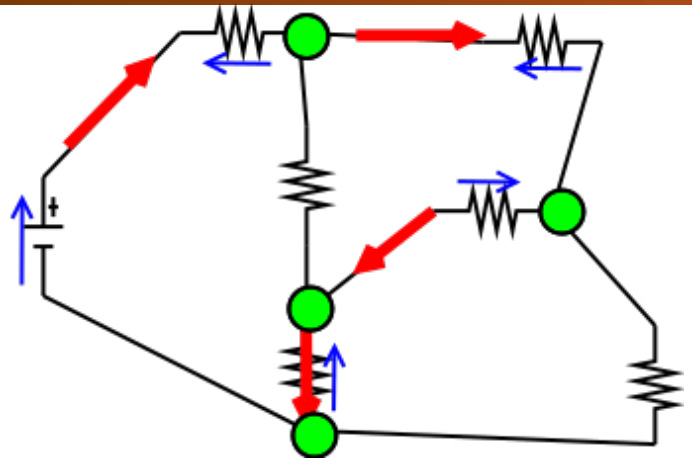
Osservazione



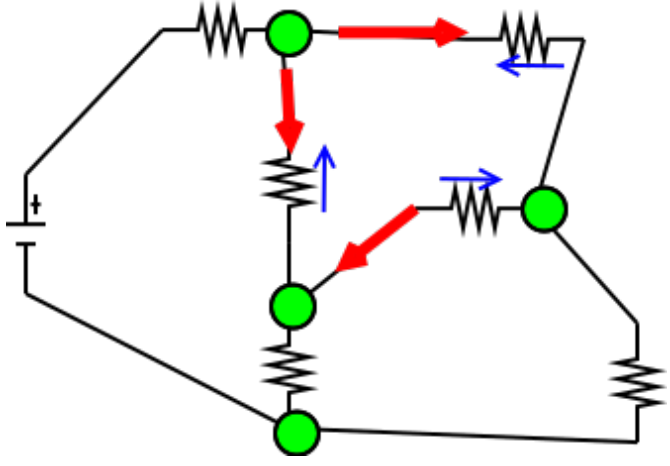


- Scelgo un verso di percorrenza
- Rappresento la ddp mediante frecce (blu nel disegno)
  - Per il generatore la freccia va dal potenziale minore a quello maggiore
  - Per le resistenze la freccia va in direzione opposta alla corrente che l'attraversa
- Parto da un nodo e percorro la maglia
  - Le frecce che hanno lo stesso verso di percorrenza indicano una ddp positiva
  - Le frecce che hanno lo verso di percorrenza opposto indicano una ddp negativa

Osservazione



$$V - R_1 i_1 - R_3 i_3 - R_4 i_4 - R_6 i_6 = 0$$



$$R_2 i_2 - R_3 i_3 - R_4 i_4 = 0$$

Esercizio completo

1) $i_1 = i_2 + i_3$

2) $i_3 = i_4 + i_5$

3) $i_6 = i_2 + i_4$

4) $V = R_1 i_1 + R_3 i_3 + R_4 i_4 + R_6 i_6$

5) $V = R_1 i_1 + R_3 i_3 + R_5 i_5$

6) $V = R_1 i_1 + R_2 i_2 + R_6 i_6$

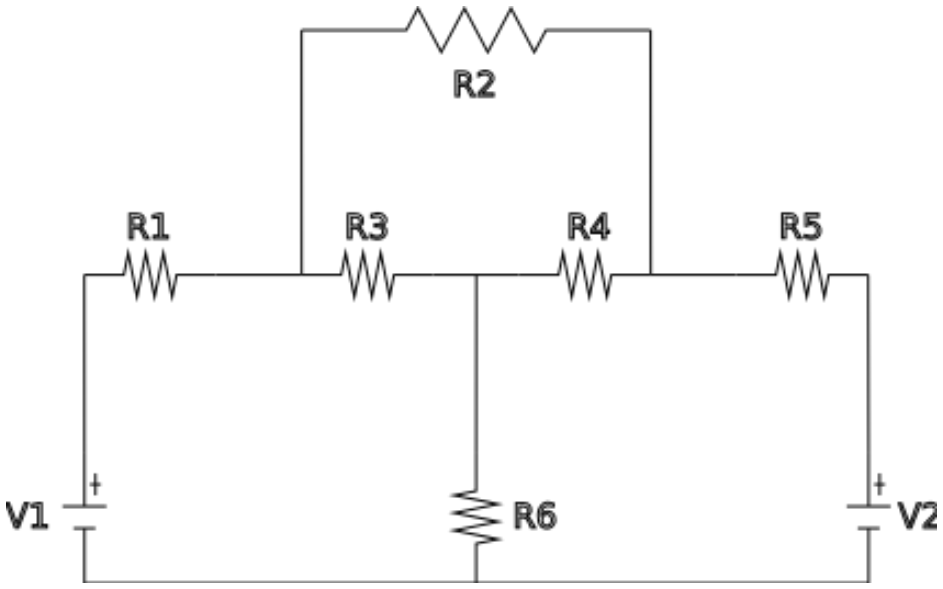
- Sostituisco i valori numerici delle resistenze e della tensione
- Risolvo il sistema
- Per ogni resistenza calcolo la ddp ai sui capi

- FINE

Osservazione

- I risultati numerici potrebbero fornire valori di corrente negativi. Ciò non è un problema, significa soltanto che quando sono state scritte le equazioni è stata fatta un'ipotesi sbagliata sul reale flusso della corrente.
- Basta interpretare tali valori negativi come una corrente che scorre in verso opposto a quello inizialmente indicato sullo schema circuitale

Da Svolgere

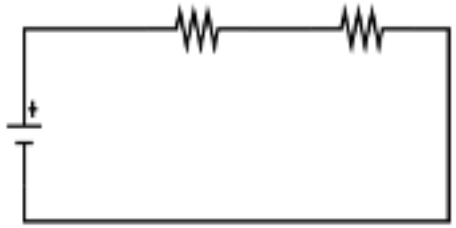


- R1 = 110 Ω
- R2 = 220 Ω
- R3 = 300 Ω
- R4 = 110 Ω
- R5 = 220 Ω
- R6 = 500 Ω
- V1 = 5 V
- V2 = 5 V

Collegamenti serie/parallelo

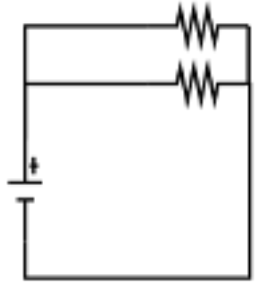
- **Serie**
  - Se sono attraversati dalla stessa corrente

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots + R_M$$



- **Parallelo**
  - Se sono sottoposti alla stessa ddp

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots + \frac{1}{R_M}}$$

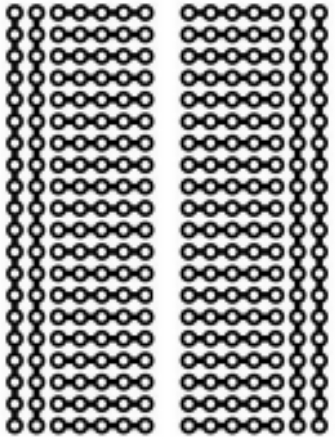


Laboratorio 1

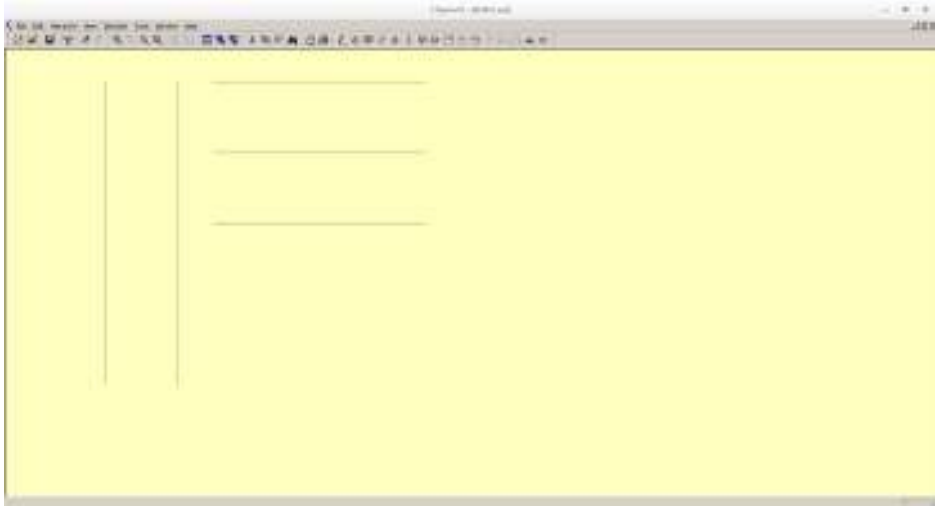
- Introduzione alla breadboard
  - Schema della breadboard
  - Collegamento dei componenti
    - Arduino come semplice generatore di tensione
  - Semplice circuito diodo/resistenza
    - Dallo schema al circuito
    - Importanza della polarità nel posizionamento del diodo
    - Fritzing, GUI per la creazione del circuito e la generazione automatica dello schema

La breadboard

- La breadboard è un supporto per la prototipazione di circuiti elettrici. Si utilizza in fase di progettazione per verificare il funzionamento del circuito.
- È costituita da un insieme di conduttori disposti a gruppi verticali/orizzontali a cui possono essere collegati componenti elettrici e/o schede elettroniche per realizzare schemi circuitali



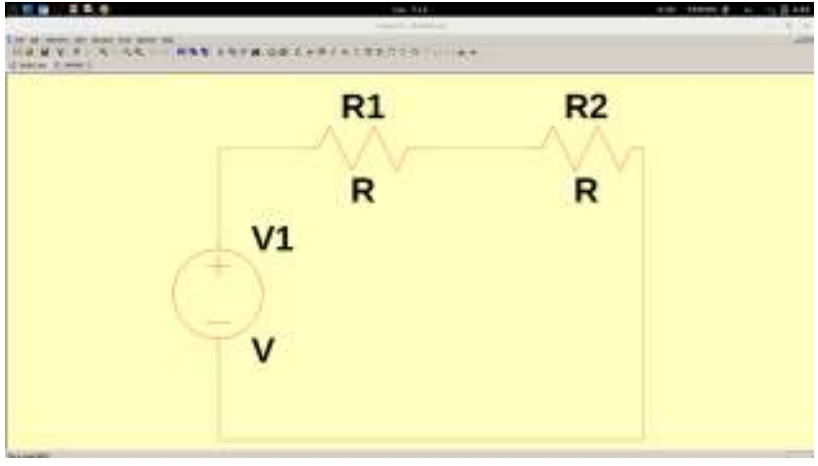
La breadboard



- È semplicemente un supporto, costituito da gruppi di fili
- Elettricamente è rappresentata dallo schema a fianco
- Per poter realizzare un circuito elettrico è necessario collegare opportunamente i componenti
- *Non esiste un unico modo di realizzare un circuito elettrico*

Esempio

- Si vuole realizzare su breadboard il circuito elettrico schematizzato sotto

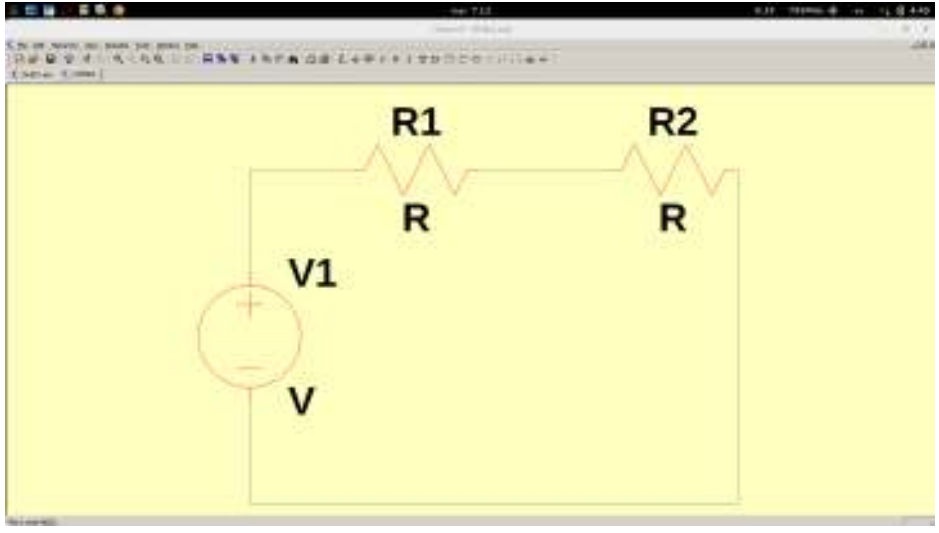


Esempio

- Per capire come collegare i componenti sulla breadboard si può procedere come segue

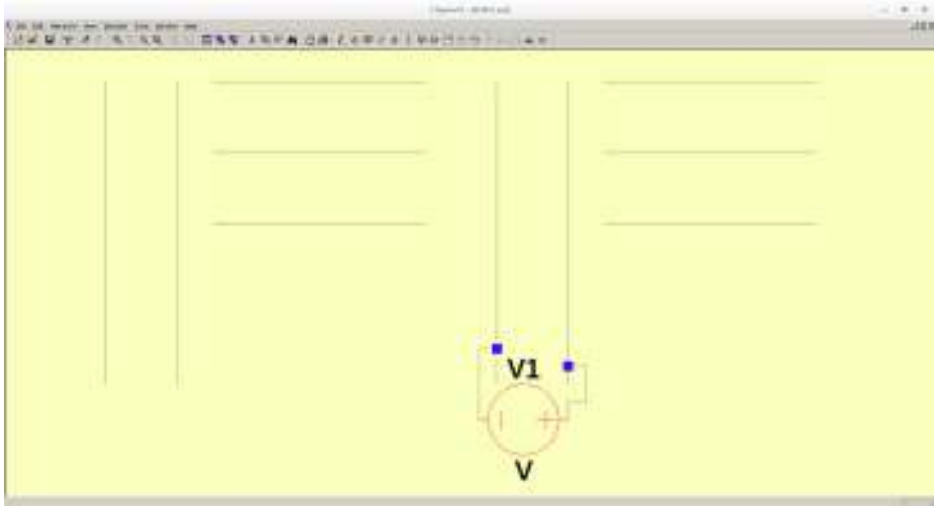
1) Si sceglie un elemento del circuito e lo si collega fra due fili indipendenti

   Partiamo dal generatore di tensione



Esempio

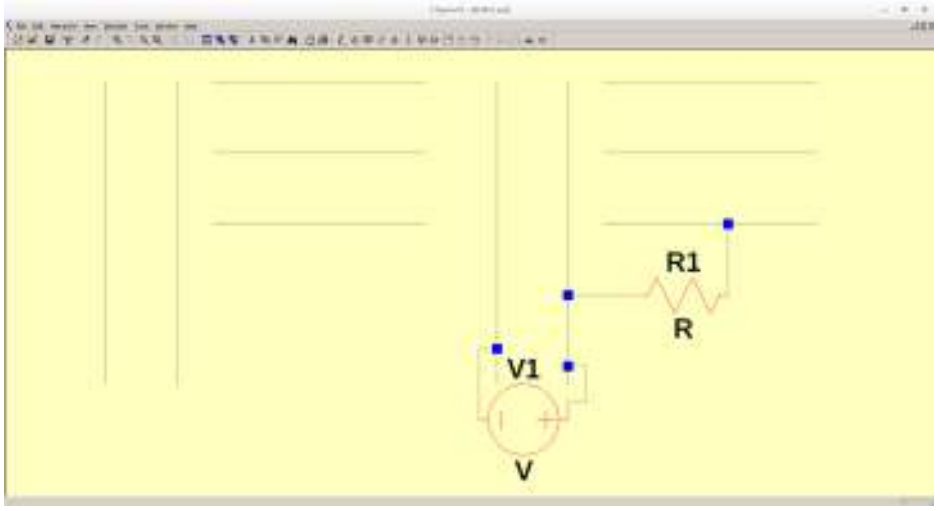
- **Generalmente il generatore di tensione viene collegato ai due fili verticali, in modo da poter alimentare comodamente qualunque parte della breadboard**
- ***È una convenzione, non ci sono ragioni fisiche per fare ciò***
- A questo punto si segue lo schema circuitale e si inseriscono gli altri componenti facendo attenzione ad alcuni passaggi chiave



Esempio

2) Si considera uno dei piedini del componente e si inseriscono i componenti nell'ordine in cui vengono incontrati

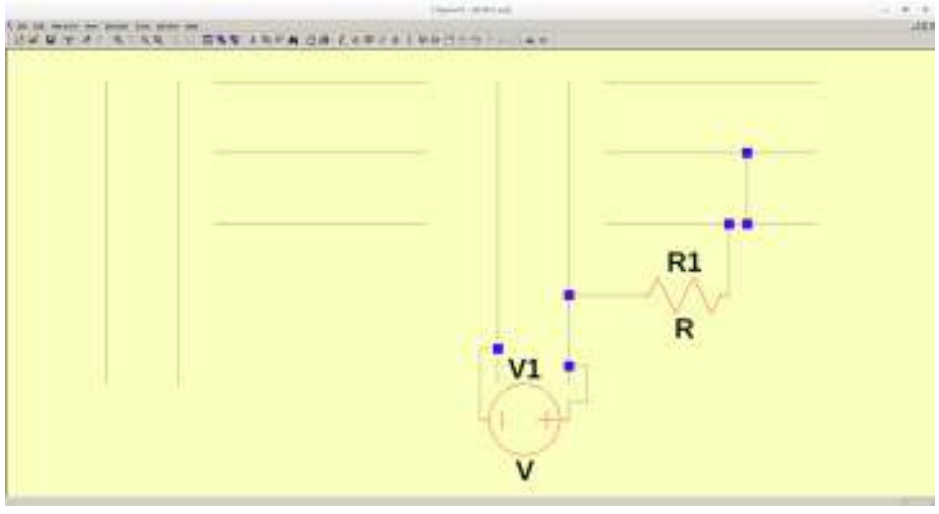
Consideriamo il piedino positivo. L'elemento successivo che si incontra è una resistenza. Questa deve esse collegata con un piedino allo stesso filo del + del generatore e con l'altro su un filo della breadboard



Esempio

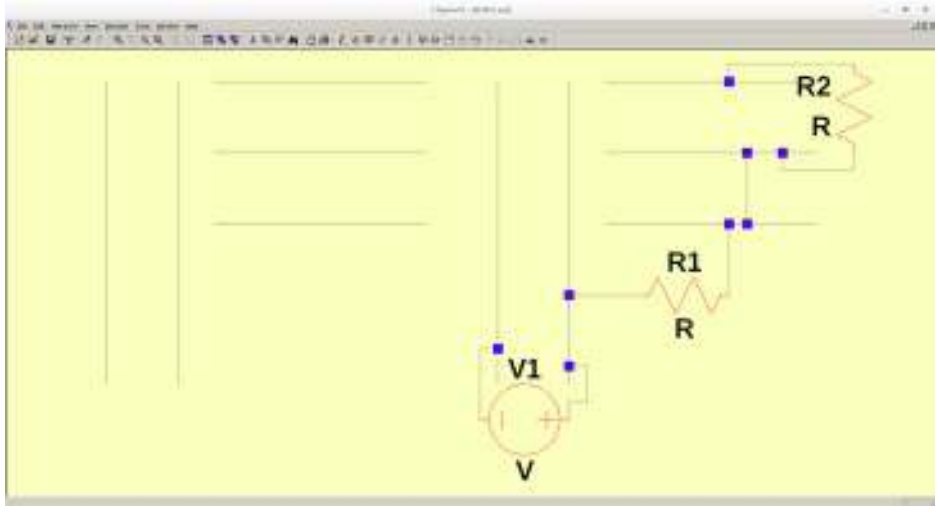
3) Si ripete il passo due, fino a che tutti i componenti non sono collegati sulla breadboard a formare un circuito chiuso

L'elemento successivo è un'altra resistenza. Mettiamo in contatto due fili tramite un cavo



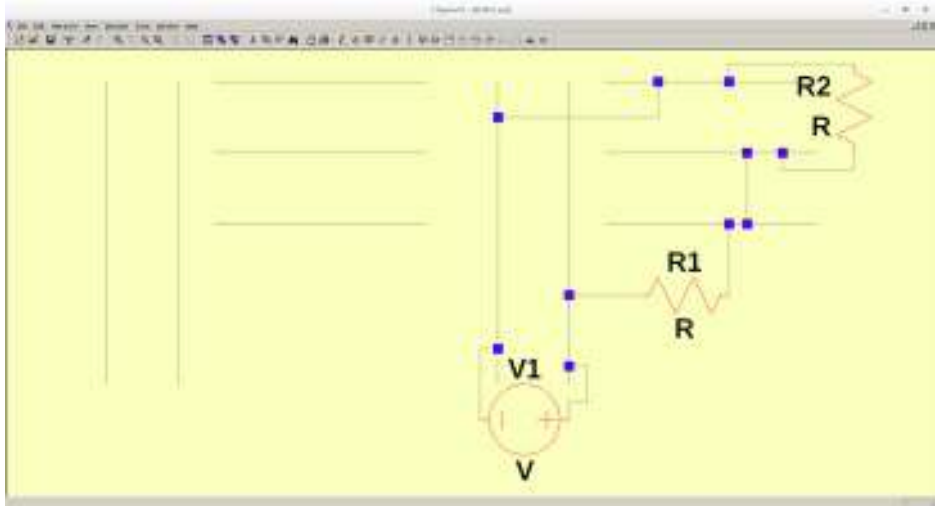
Esempio

Colleghiamo la seconda resistenza con un piedino sullo stesso filo del precedente e l'altro su uno qualsiasi dei restanti fili liberi della breadboard



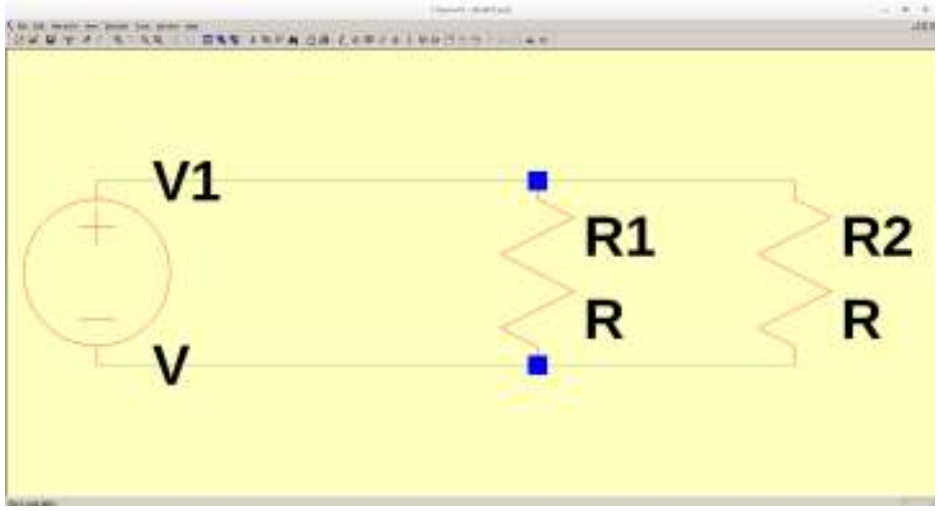
Esempio

Infine chiudiamo il circuito collegando con un cavo il filo della resistenza con il – del generatore



Esempio

- Nel caso di circuiti con componenti in parallelo bisogna stare collegarli in modo che i piedini corrispondenti stiano sullo stesso filo



Laboratorio 1

Laboratorio 2

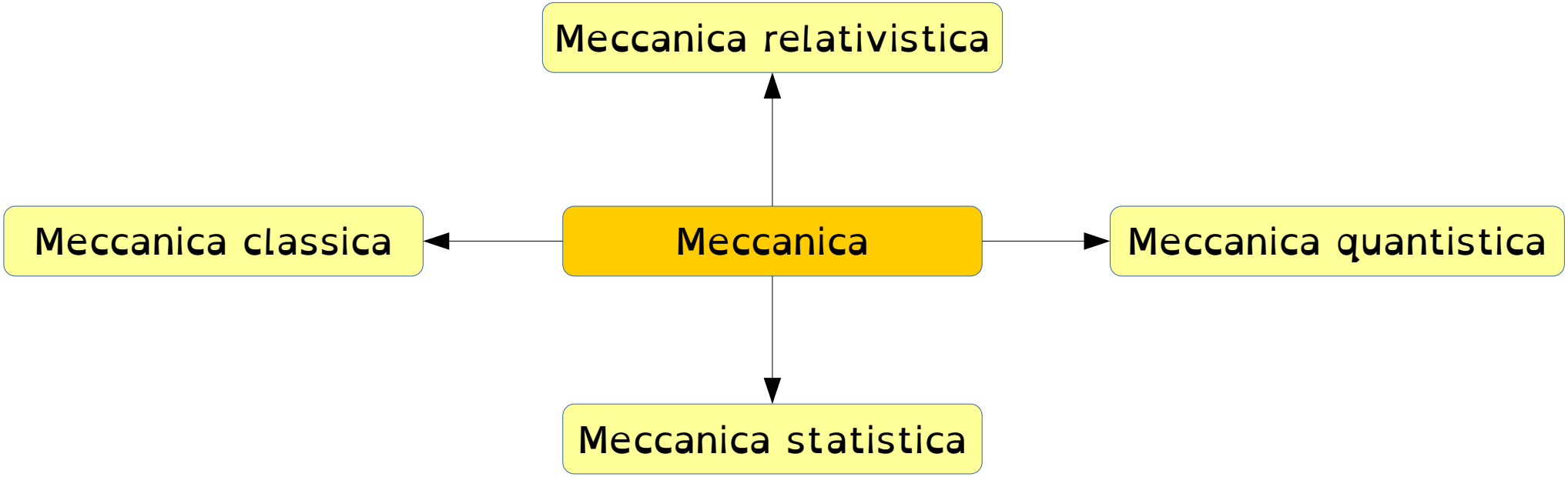
- LTSpice
  - Schema circuitale della breadboard
  - Dal circuito reale allo schema circuitale
  - Simulazione di un circuito
    - Osservazioni: nodi, rami, terra, versi delle correnti
    - Misure sul circuito: misura di tensione, misura di corrente

Meccanica

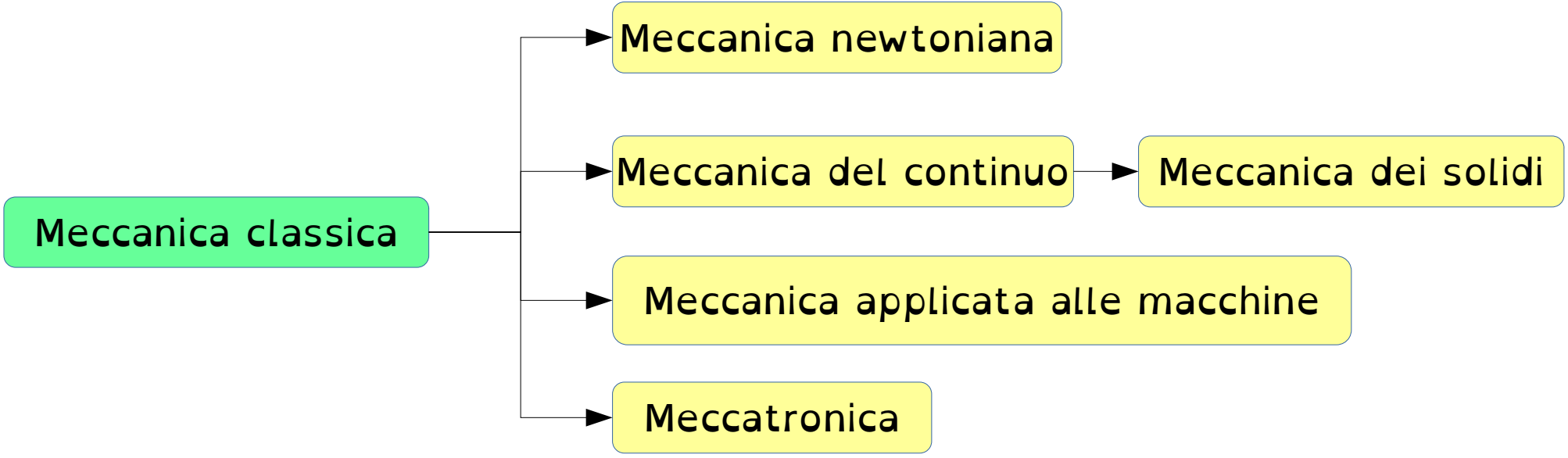
Meccanica

- **Μηχανική** deriva da *macchina*: strumento per fare o compiere qualcosa. Congegno per produrre e regolare il moto e sollecitare gli agenti naturali
- La meccanica è una branca della scienza che studia il comportamento di corpi fisici quando sono sottoposti a forze o spostamenti, e i gli effetti di questi corpi sull'ambiente esterno.
- A questo proposito è essenziale l'utilizzo della matematica per la teoria ed è decisivo il ruolo giocato dalle prove sperimentali per testare la validità di tali teorie

Branche della meccanica



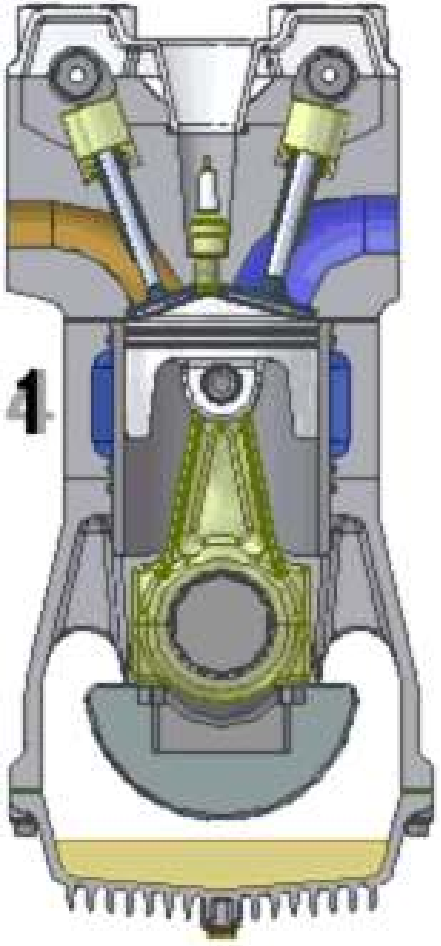
Meccanica classica

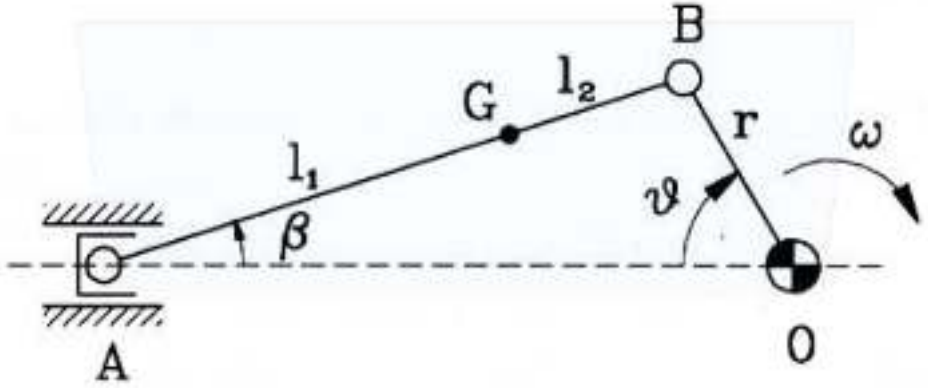


Meccanica classica

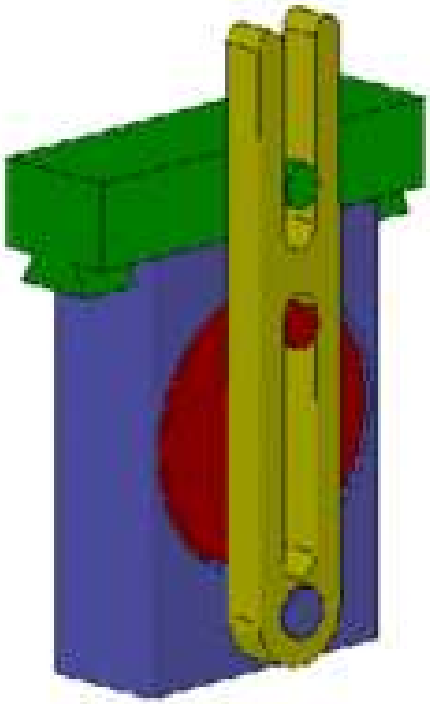
- La meccanica classica descrive in modo sostanzialmente accurato gran parte dei fenomeni meccanici osservabili direttamente nella nostra vita quotidiana.
- La sua branca fondamentale è costituita dalla meccanica del continuo basata sull'ipotesi del corpo continuo.
- *Qualora tale ipotesi non possa essere applicata vengono risolti con le leggi della meccanica statistica, di cui fa parte la termodinamica.*
- Si osserva invece una considerevole discrepanza fra le previsioni della meccanica classica e gli esperimenti
  - per sistemi nei quali le velocità in gioco sono paragonabili con la velocità della luce
  - per sistemi di dimensioni spaziali paragonabili a quelle atomiche o molecolari
- In questi casi la meccanica classica viene sostituita rispettivamente dalla meccanica relativistica e dalla meccanica quantistica.

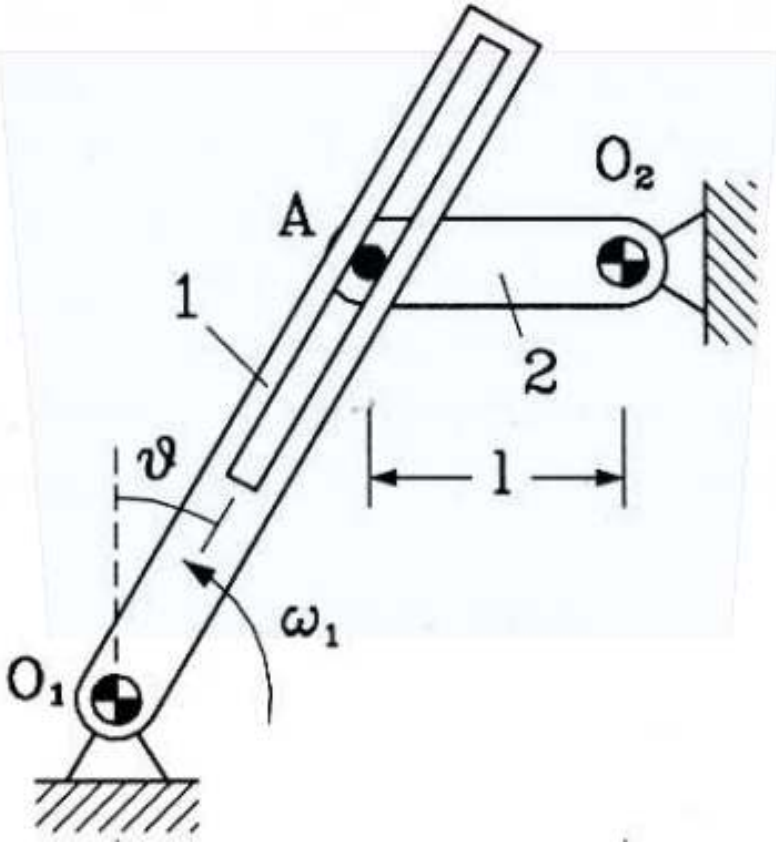
Meccanica classica





Meccanica classica

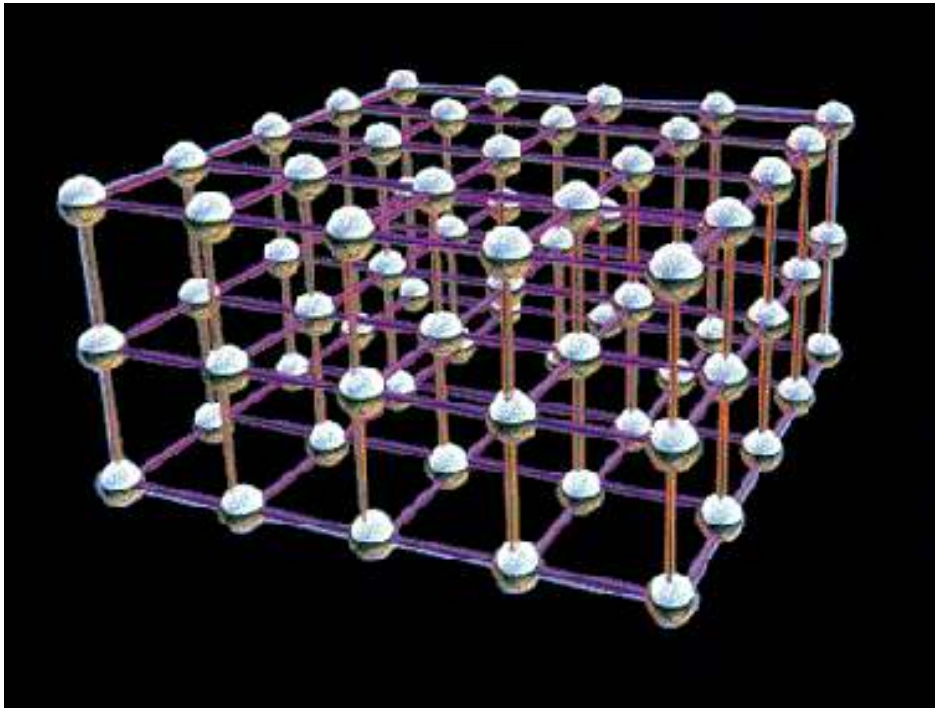


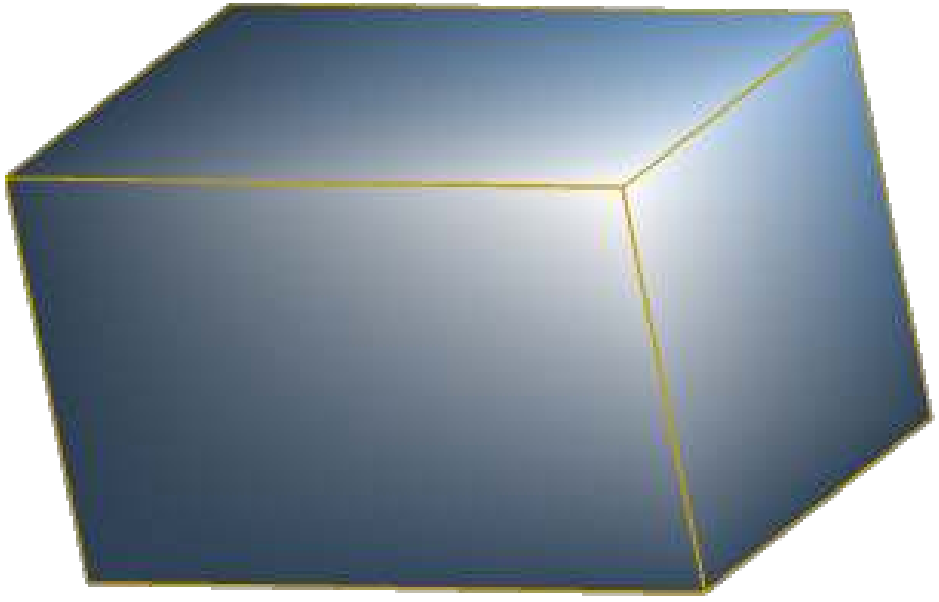


Meccanica dei solidi

Considerare un oggetto come un corpo continuo significa supporre che la sostanza di cui è fatto l'oggetto riempie completamente lo spazio che occupa. Considerare l'oggetto in questo modo ignora il fatto che la materia è costituita da atomi e non è continua (esistono cioè degli spazi vuoti fra un atomo e l'altro)

Meccanica dei solidi



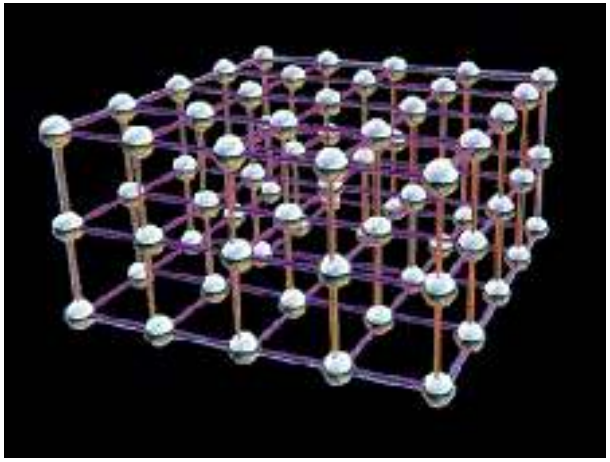


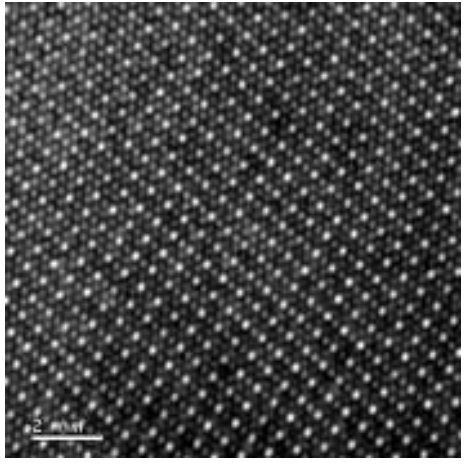
Meccanica dei solidi

La meccanica dei solidi è la parte della meccanica del continuo che riguarda lo studio delle stato di tensione e di deformazione dei corpi solidi al fine soprattutto di evidenziarne i valori limite di resistenza al variare delle condizioni di carico (forze esterne, cambiamenti di temperatura, applicazione di spostamenti).

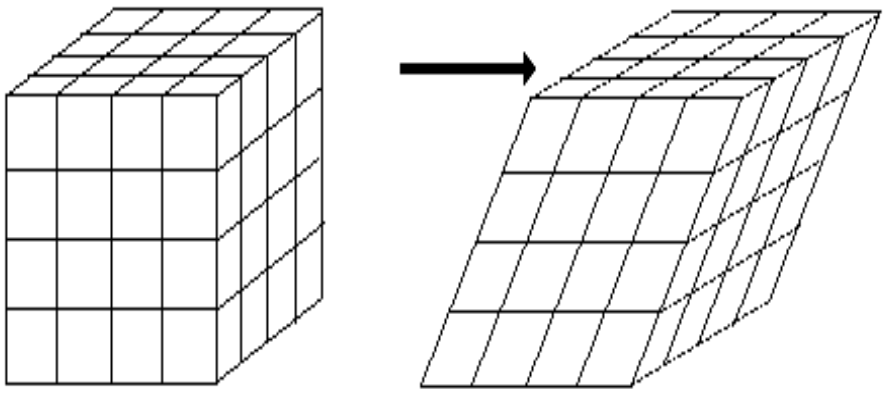
Meccanica dei solidi

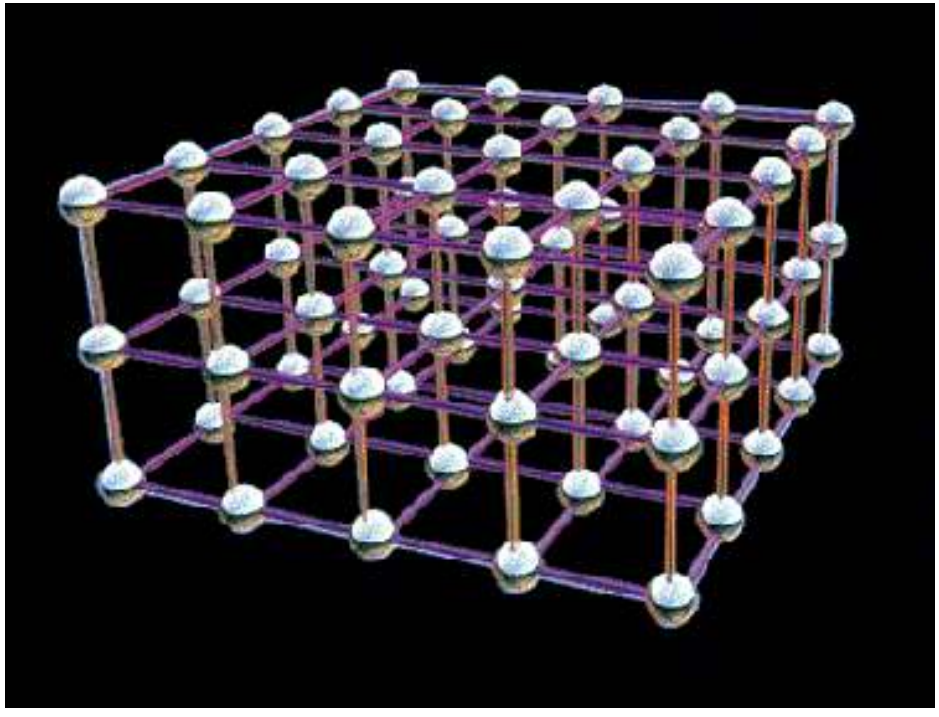
L'origine dell'elasticità negli oggetti solidi si fonda sulla disposizione degli atomi di cui l'oggetto è formato. Ad esempio nei metalli questi oggetti sono formati da regioni che a scala atomica sono molto regolari (materiali cristallini)





Meccanica dei solidi



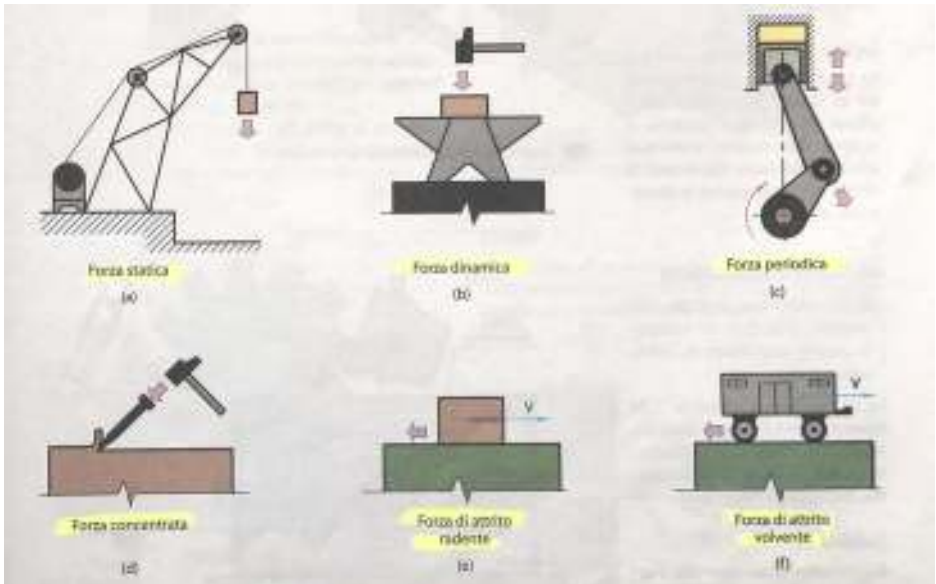


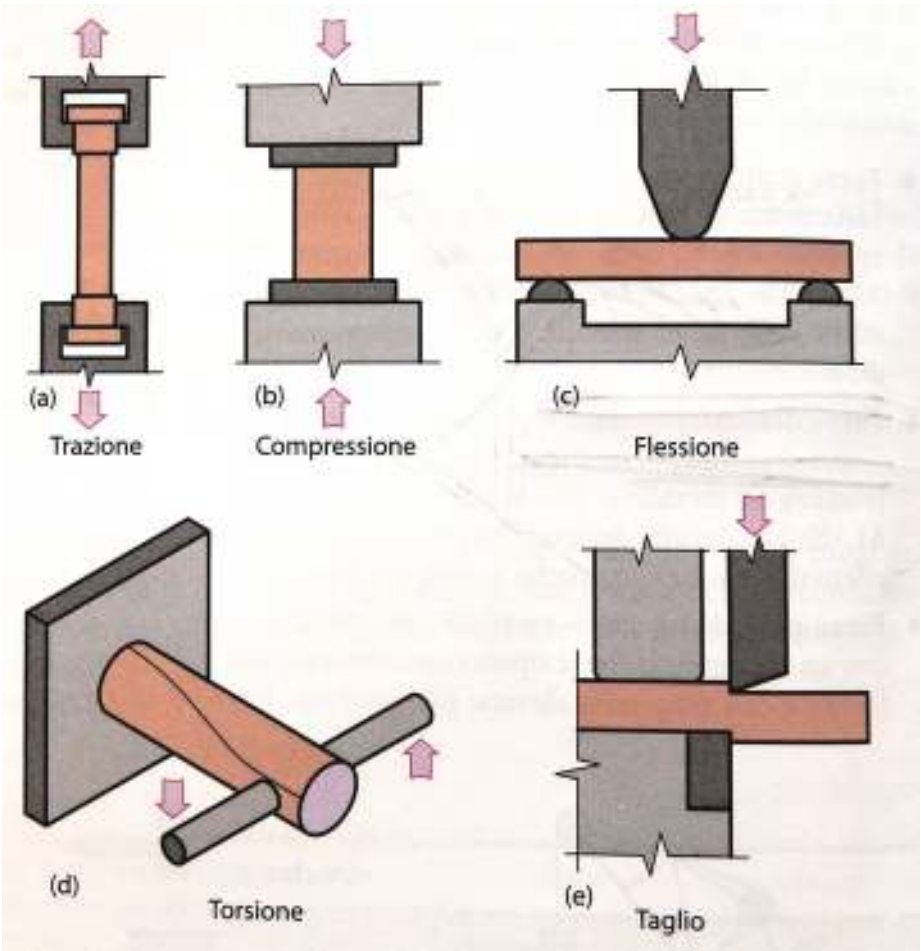
Proprietà meccaniche dei materiali

- Struttura della materia
  - Tipo e disposizione degli atomi
- Forze
  - Statiche
    - Non variano nel tempo
  - Dinamiche
    - Variano nel tempo
  - Periodiche
    - Variano nel tempo in maniera regolare
  - Concentrate
    - Sono applicate per un periodo di tempo molto breve su un'area molto piccola
  - Attrito
    -

- **Sollecitazioni**
  - **Trazione**
  - **Compressione**
  - **Flessione**
  - **Torsione**
  - **Taglio**

Forze nel tempo e sollecitazioni





Proprietà meccaniche dei materiali

▪ Forze statiche	→ Resistenza
▪ Forza dinamiche	→ Resilienza
▪ Forze periodiche	→ Resistenza a fatica
▪ Forze concentrate	→ Durezza
▪ Forze di attrito	→ Usura

Prove meccaniche sui materiali

- Presupposto
  - Oggetti con le stesse caratteristiche geometriche, composti da materiale diverso si comportano in maniera diversa se sottoposti allo stesso stimolo esterno
- Metodologia
  - Scelta della grandezza da misurare
    - Relazione fra grandezze
      - Descrizione matematica
      - (misure dirette e indirette)
  - Ripetibilità
- Metodologie moderne
  - Sensori e trasduttori
  - Utilizzo di computer

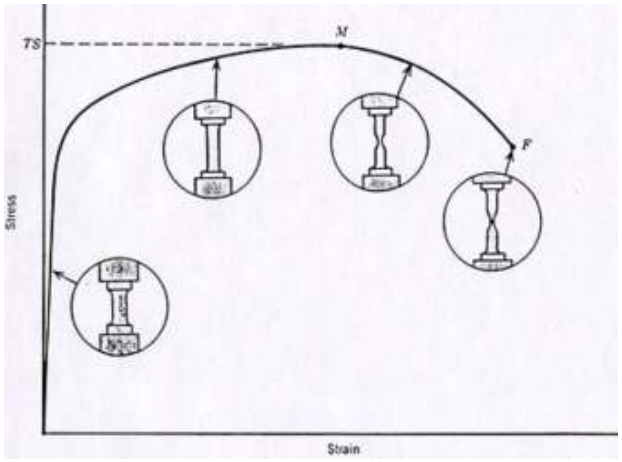
Prova di trazione

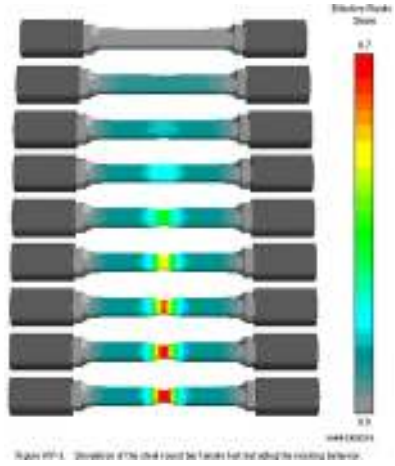
- Scelta della grandezza da misurare
  - In scienza dei materiali, la resistenza meccanica (o tensione di rottura) è una proprietà meccanica che indica il massimo sforzo che un generico materiale, sotto forma di provino, è in grado di sopportare prima che sopraggiunga la sua rottura.
  - Relazione fra le grandezze
    - Misuro la forza applicata e l'allungamento prodotto da quella forza

Prova di trazione

La prova di trazione consiste nel sottoporre un provino ad una deformazione a velocità costante, mediante l'azione di un carico di trazione unidirezionale F applicato ortogonalmente alla sezione del provino.

Durante la prova si misura il valore del carico e la lunghezza del provino



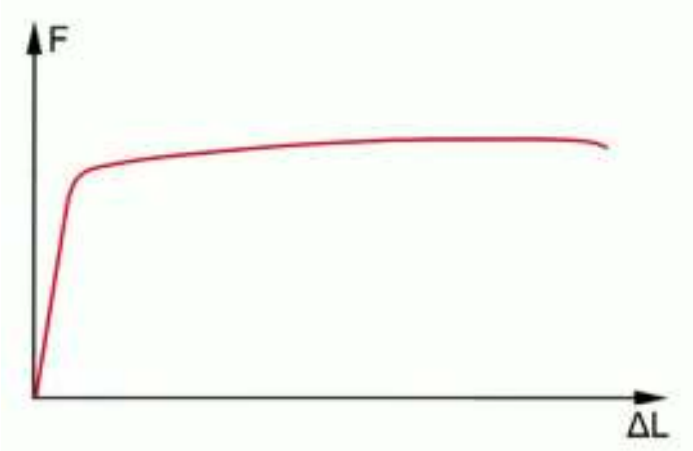


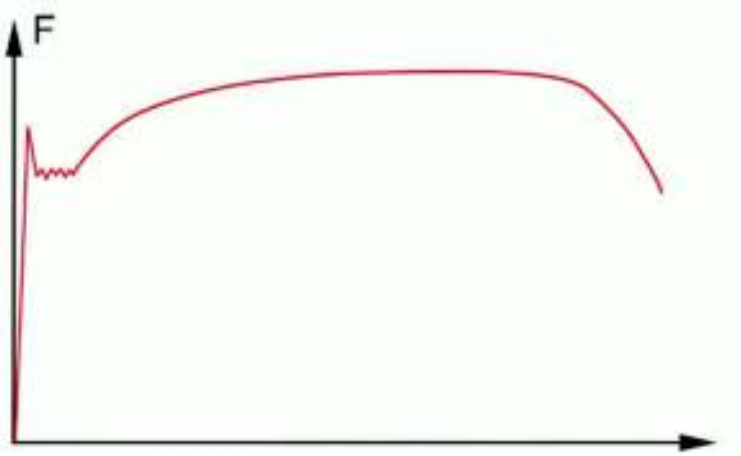
Prova di trazione

- Zona elastica
  - Al cessare della forza l'oggetto ritorna alle condizioni iniziali
- Zona plastica
  - Al cessare della forza l'oggetto rimane ("più o meno") nelle condizioni in cui si trova

Prova di trazione

- Grafici
  - Ci danno informazioni sulle caratteristiche del materiale
  - Permettono di confrontare materiali diversi
  - Permettono di quantificare alcuni parametri di importanza tecnologica

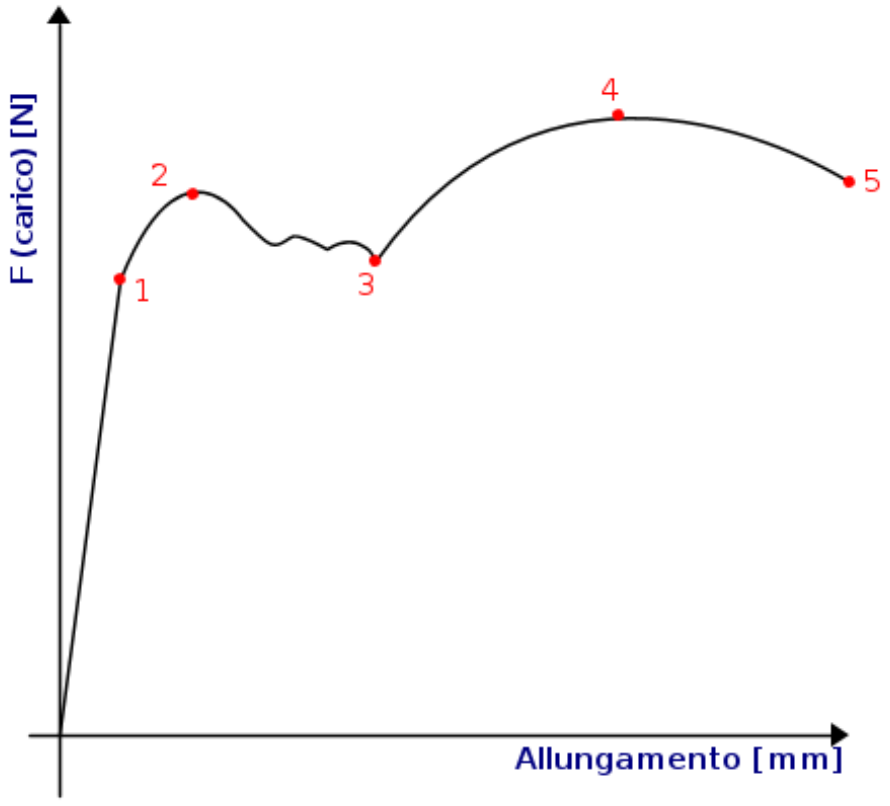




Prova di trazione

- Rigidezza
  - È la pendenza della retta nella fase elastica. Informalmente : minore è l'angolo con l'asse x maggiore è l'elasticità (1)
- Punto di strizione
  - Il punto in cui il provino subisce una deformazione permanente della sezione (4)
- Resistenza
  - Carico massimo che può sopportare il provino prima della rottura (4)
- Punto di rottura
  - Allungamento massimo a cui può essere sottoposto il provino prima della rottura (5)

Nota bene: in questo grafico trascuriamo la cosiddetta zona viscoelastica (2 e 3)

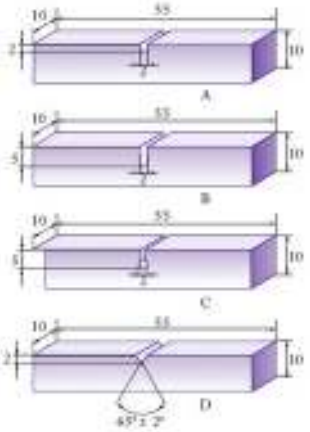


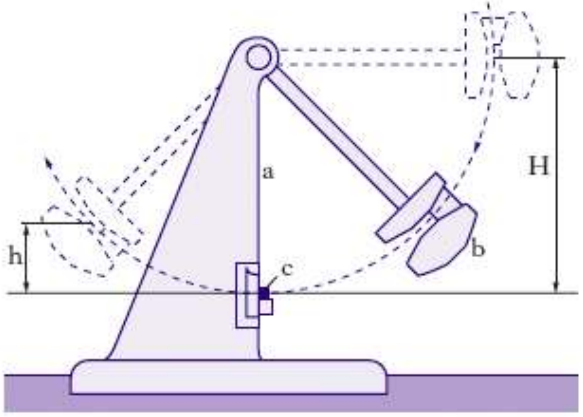
Prova di resilienza di Charpy

- Scelta della grandezza da misurare
  - In scienza dei materiali, la resilienza è una proprietà meccanica che indica la capacità di un materiale di assorbire energia di deformazione elastica
  - Relazione fra le grandezze
    - Misuro l'energia dissipata nell'urto

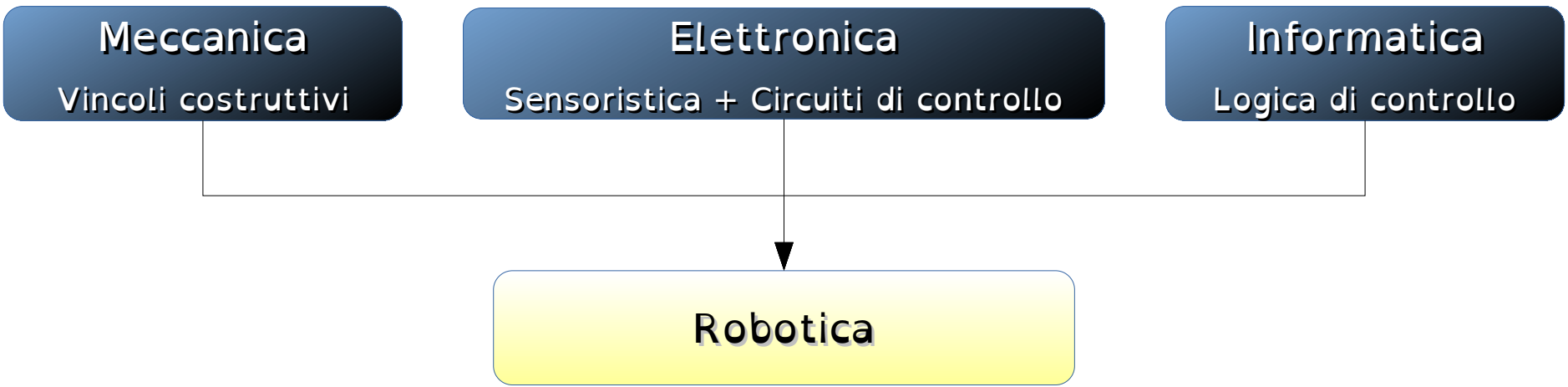
Prova di resilienza di Charpy

- La prova viene effettuata utilizzando un provino di forma standard ed una machcina detta Pendolo di Charpy. L'estremità del pendolo viene sollevata ad un'altezza H e lasciata cadere in modo da urtare contro il provino. In base all'altezza raggiunta dopo la rottura del provino, si può calcolare l'energia necessaria a rompere il provino con un solo colpo.
- Mediante una semplice differenza fra l'energia potenziale in H e quella in h è possibile quindi quantificare quanta energia viene dissipata nell'urto





Robotica/Meccatronica



Definizione

- Dalle slide Robotica industriale (prof. Alessandro De Luca)
  - Definizione industriale (RIA – SIRI)
    - Manipolatore programmabile multiscopo per la movimentazione di materiali, di attrezzi ed altri mezzi di produzione, capace di interagire con l'ambiente nel quale si svolge il ciclo tecnologico di trasformazione relativo all'attività produttiva
  - Definizione più ampia (" visionaria")
    - connessione intelligente tra percezione e azione

Dalle macchine all'automazione

- Macchine a controllo numerico
- Telemanipolatori meccanici
- Robot

Controllo manuale

- Per ogni articolazione viene fornito il corrispondente comando per mettere in movimento le parti meccaniche ad essa collegate

Programmazione di percorsi

- Viene programmato il percorso che il robot deve compiere indicando la successione di posizioni che il robot deve assumere nello spazio di lavoro

Robotica

- progettare il controllore significa implementare un algoritmo che calcoli i movimenti che il robot deve compiere e come esso deve reagire ad eventuali situazioni impreviste

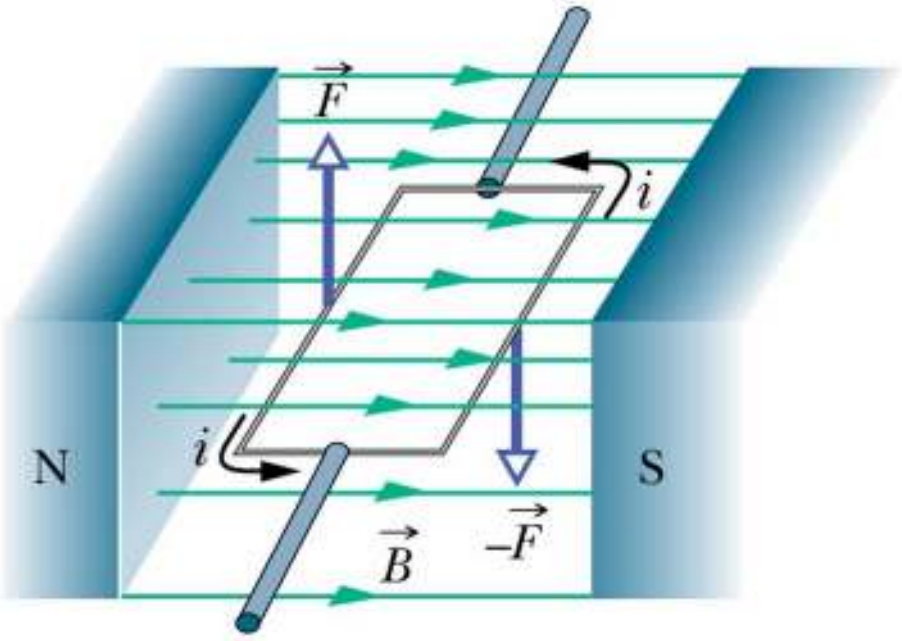
Semplificando, si può affermare che

- utilizzare il robot significa dargli i comandi per ogni articolazione
- programmare il robot significa dargli i punti di riferimento, il controllore vero e proprio calcolerà i movimenti
- progettare il controllore significa implementare un algoritmo che calcoli i movimenti che il robot deve compiere

Cinematica dei robot

- Diretta
  - Dati gli angoli e le lunghezze dei bracci, determinare le coordinate (x,y) dove si troverà l'estremità del braccio
- Inversa
  - Date le coordinate (x,y) e le caratteristiche fisiche del robot, determinare gli angoli e le lunghezze necessarie a raggiungere un punto nello spazio

Macchine elettriche



$$t = \frac{L}{v}$$

$$q = i \cdot t = \frac{i \cdot L}{v}$$

$$F_{Lorentz} = q \cdot v \cdot B = \frac{i \cdot L}{v} \cdot v \cdot B = i \cdot L \cdot B$$

Macchine elettriche

- **Forza di Lorentz**
  - Forza a cui viene sottoposta una carica elettrica in movimento quando è immersa in un campo magnetico
- **Segue la regola della mano destra**
  - La forza esercitata è perpendicolare al piano formato dal campo e dalla velocità

$$t = \frac{L}{v}$$

$$q = i \cdot t = \frac{i \cdot L}{v}$$

$$F_{Lorentz} = q \cdot v \cdot B = \frac{i \cdot L}{v} \cdot v \cdot B = i \cdot L \cdot B$$