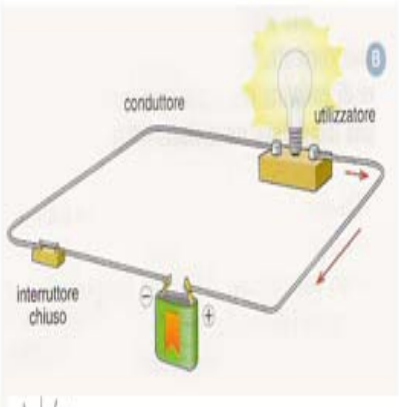
EBOOK PER LA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

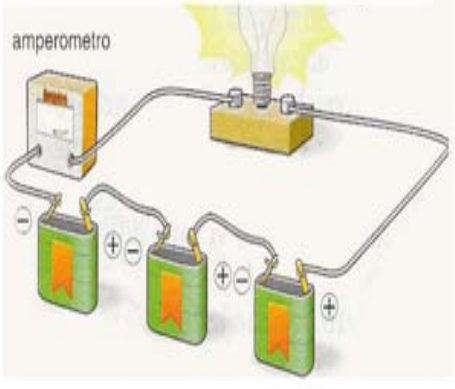
ELETTROTECNICA ELEMENTARE

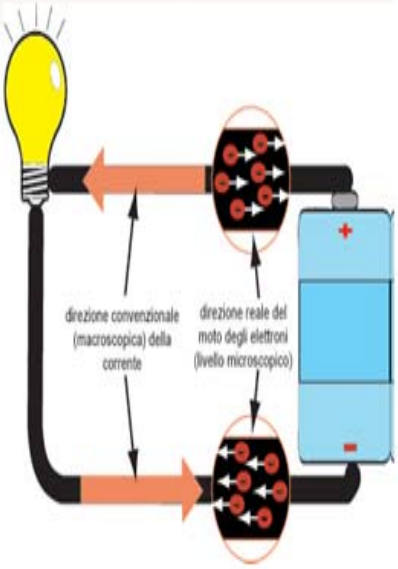
Tecnologia

r.berardi

PRINCIPI DI ELETTROTECNICA ELEMENTARE







Tecnologia

Principi elementari di elettrotecnica

Teoria elettronica della materia	Pag. 2	La dinamo	Pag. 13
Schema teoria elettronica	Pag. 3	L'alternatore	Pag. 14
Elettricita' e corrente elettrica	Pag. 4	Le grandezze elettriche	Pag. 15
Il circuito elettrico	Pag. 5	La tensione elettrica	Pag. 16
Circuito chiuso e aperto	Pag. 6	L'intensita' di corrente elettrica	Pag. 17
Disegnare circuiti	Pag. 7	La resistenza elettrica	Pag. 18
Disegnare circuiti 2	Pag. 8	Potenza ed energia elettrica	Pag. 19
Generatori elettrici	Pag. 9	La legge di ohm	Pag. 20
La pila di volta	Pag. 10	Esercizi legge di hom	Pag. 21
Le pile a secco	Pag. 11	Collegamento generatori	Pag. 22
L'accumulatore	Pag. 12	Collegamento in serie generatori	Pag. 23
		Collegamento utilizzatori	Pag. 24
		Collegamento utilizzatori: esercizi	Pag. 25

e-book published by

Rosario Berardi © 2011

NOTA dell'autore Prof. Rosario Berardi, docente di Tecnologia presso l'Istituto Secondario di Primo Grado Mattei Di Vittorio di Pioltello MI:

Gli EBOOK di Tecnologia e Disegno sono uno strumento di lavoro per i miei alunni e per i ragazzi e gli insegnanti che ne vorranno usufruire.

I fascicoli oggi disponibili non sono in commercio e possono, periodicamente, essere scaricati liberamente, in formato PDF, dal sito:

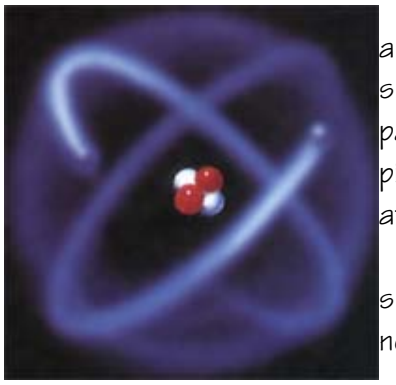
http://www.rosarioberardi.it/sitoberardi/index.htm

Contatti: berardi@rosarioberardi.it

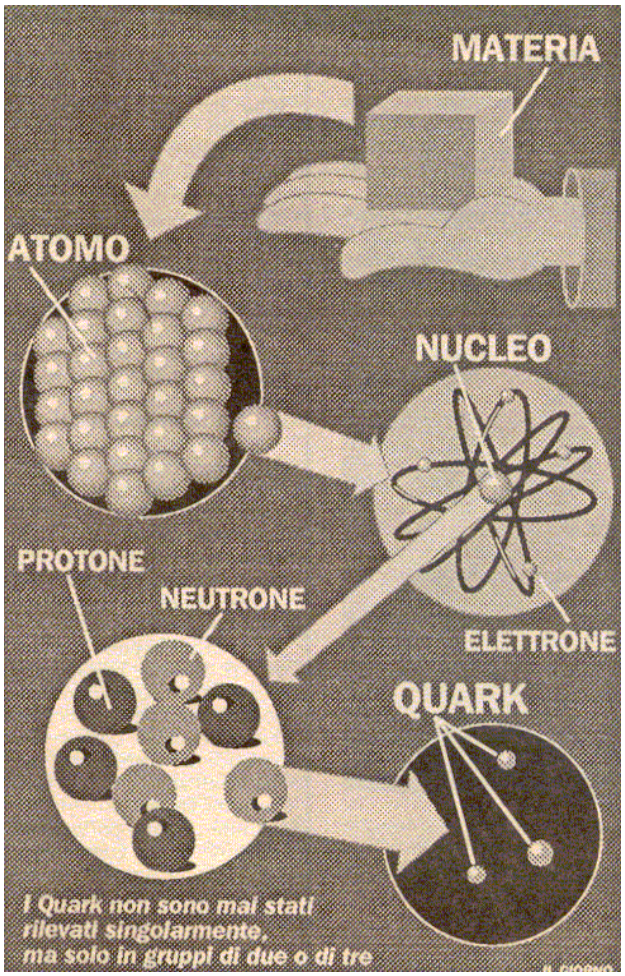
TEORIA ELETTRONICA DELLA MATERIA

Tutti le sostanze esistenti in natura sono costituite da uno o più corpi semplici detti **elementi** dei quali, finora, ne sono noti 92; fra questi, ad esempio, il rame, l'ossigeno, il ferro, il carbonio, ecc. (oltre ad altri 14, fabbricati artificialmente nei laboratori atomici, come il plutonio, il nettunio, ecc.).

La parte più piccola di un corpo, che conserva tutte le proprietà fisiche e chimiche della materia da cui proviene, è detta **molecola**.



Suddividendo ancora la molecola si ritrovano delle particelle ancora più piccole, dette atomi; il corpo originario, suddiviso in **atomi**, non ha più le caratteristiche primitive. Solo i corpi semplici mantengono le loro caratteristiche fino agli atomi. Suddividendo ancora la materia è stato trovato che l'atomo è costituito dal raggruppamento di particelle ancora più piccole, tre delle quali sono particolarmente importanti: gli **elettroni**, i **protoni** ed i **neutroni**; queste ultime sono diventate famose per la loro utilizzazione nel campo delle ricerche atomiche. Gli elettroni sono estremamente importanti, perchè rappresentano la carica elettrica (negativa) elementare e sono le uniche particelle che si trovano libere in natura. I protoni ed i neutroni invece non si trovano mai spontaneamente liberi, ma sempre associati nella costituzione dell'atomo. Nell'atomo l'associazione di protoni (carichi positivamente) ed elettroni è tale che tutte le particelle che lo costituiscono sono in perfetto equilibrio fra loro e la diversa combinazione delle particelle è l'unica ragione di differenziazione fra

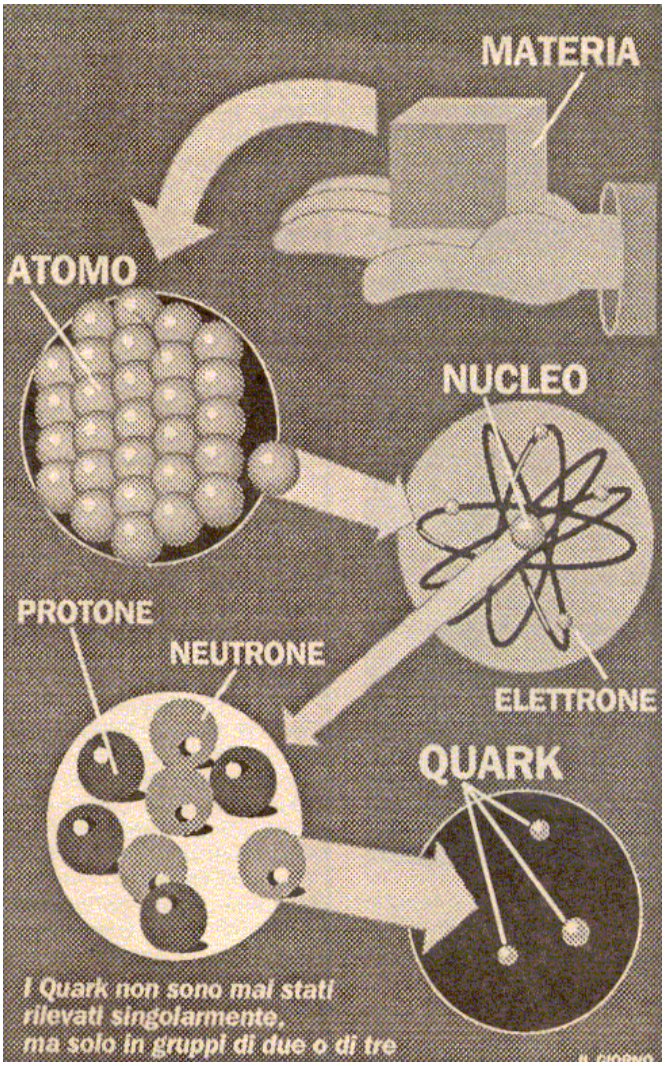


gli atomi e quindi fra i diversi elementi. Gli elettroni, di solito, rappresentano la parte esterna dell'atomo e, come tali, possono essere facilmente rimossi o aggiunti; le altre particelle sono difficilmente amovibili e costituiscono la parte immutabile dell'atomo, il **nucleo**, intorno al quale gravitano gli elettroni.

Ioni e ionizzazione: In natura esistono atomi che facilmente perdono o acquistano gli elettroni esterni; quando un atomo perde degli elettroni non è più elettricamente neutro, ma risulta dotato di una carica positiva e prende così il nome di **ione positivo;** viceversa, se l'atomo acquista elettroni, presenta una carica negativa e rende il nome di **ione negativo.** Il fenomeno descritto viene definito **ionizzazione.**

In alcuni materiali,sollecitando opportunamente gli elettroni , questi ultimi si mettono in movimento e passano da un atomo all altro: questo flusso di elettroni è definito CORRENTE ELETTRICA

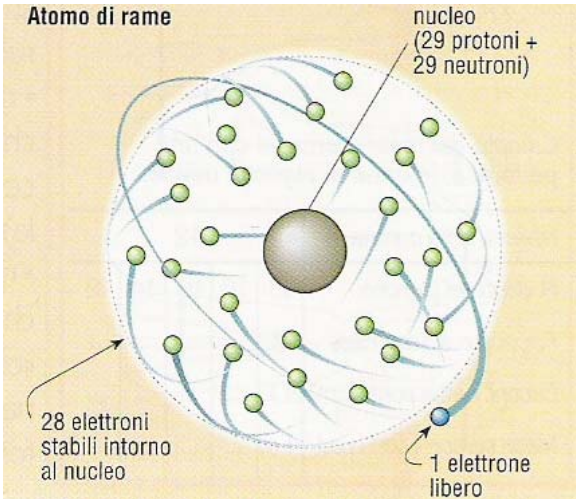
SCHEMA TEORIA ELETTRONICA DELLA MATERIA

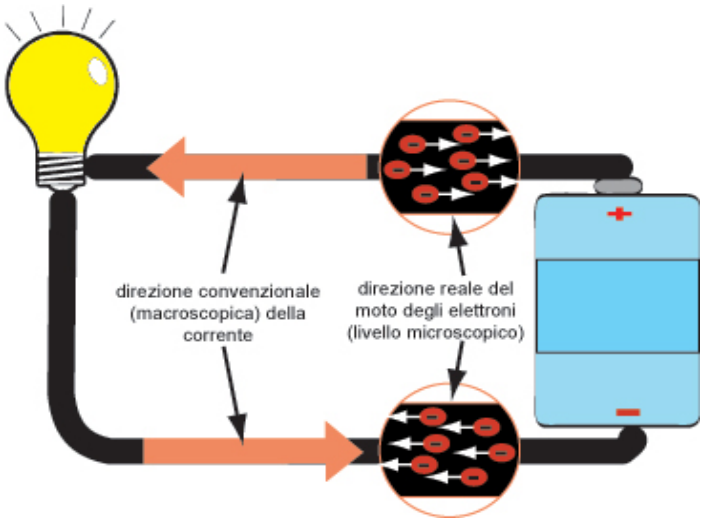


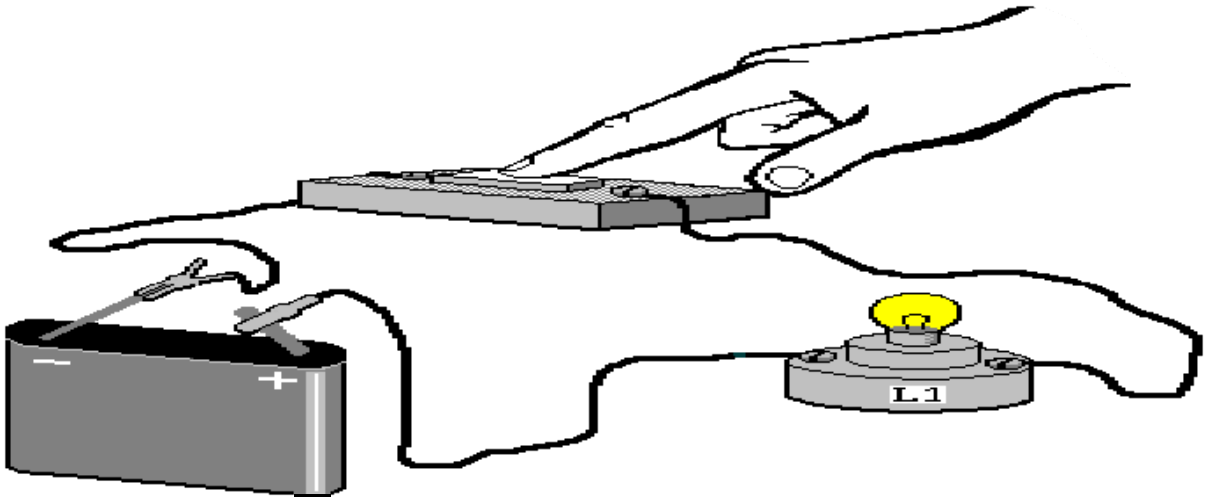
Intorno al nucleo orbitano gli

NUCLEO

ELETTRICITA' E CORRENTE ELETTRICA



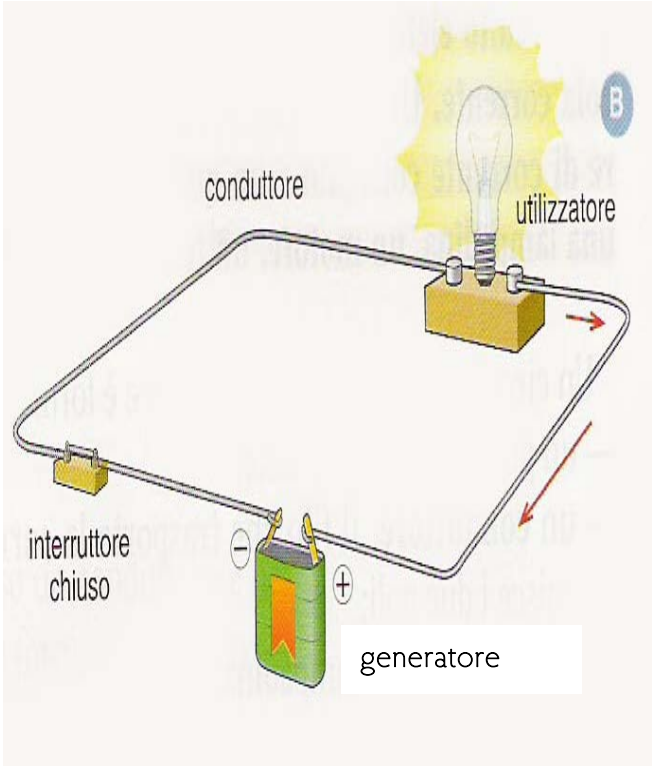




ELETTRICITÀ

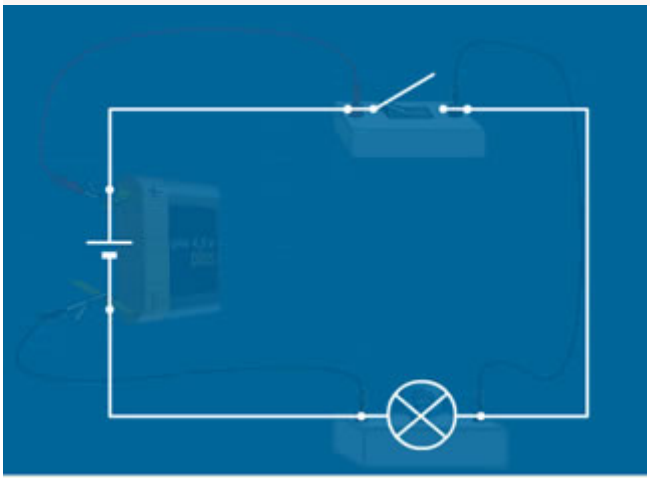
CORRENTE ELETTRICA

IL CIRCUITO ELETTRICO



Simbologia

Filo conduttore	
Pila	
Lampadina	
Interruttore	
Deviatore	
Interruttore a pulsante	
Resistenza	
Elettrocalamita	
Soluzione elettrolitica	



Il **circuito elettrico** è l'insieme di tanti dispositivi collegati tra loro in modo tale da far passare la **corrente elettrica**.

I componenti fondamentali sono:

generatore: apparecchio capace di fornire e mantenere una differenza di potenziale (d.d.p.) ai suoi morsetti di uscita (pila, accumulatore, dinamo, alternatore);

utilizzatore: serve per trasformare l'energia elettrica in un'altra forma di energia ed è chiamato carico (lampada, frullatore, campanello); costituisce in pratica una resistenza e la sua assenza provoca il corto circuito;

conduttori: fili in metallo con bassa resistenza (rame), usati per collegare tra loro i vari dispositivi;

interruttore: dispositivo che serve per aprire o chiudere il circuito, cioè per interrompere o far avvenire il passaggio di corrente

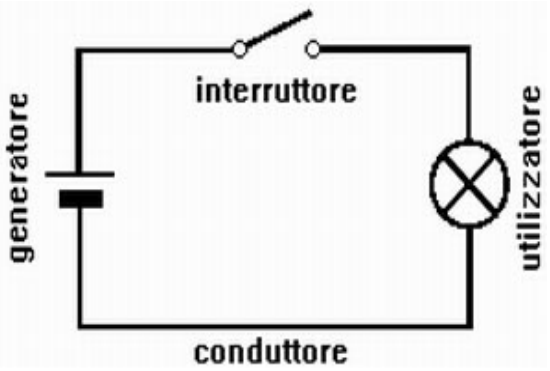
Chi trasporta la corrente elettrica ?

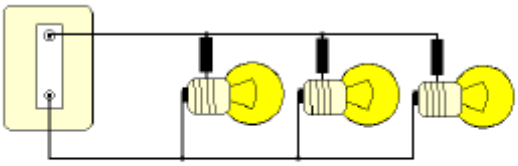
Chi produce la corrente elettrica ?

Chi utilizza la corrente elettrica ?

Quale tipo di energia produce la lampadina.

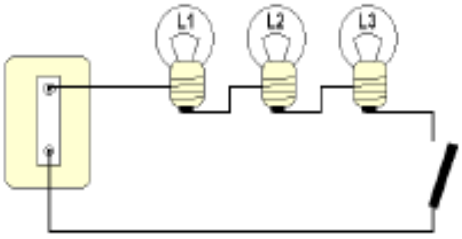
CIRCUITO ELETTRICO CHIUSO E APERTO



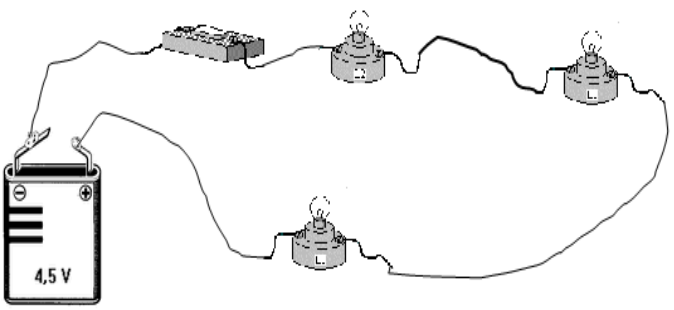


Circuito chiuso

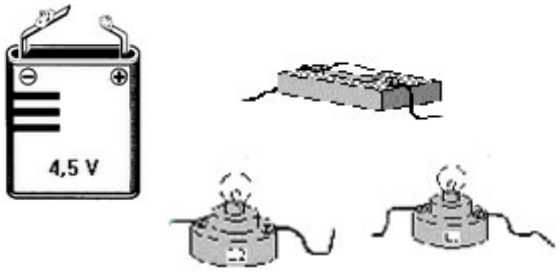
Circuito aperto: si definisce tale in quanto la posizione (aperta) della levetta dell'interruttore non consente il passaggio della corrente elettrica



Circuito aperto



Disegna nello spazio a sinistra lo schema simbolico del circuito chiuso qui illustrato

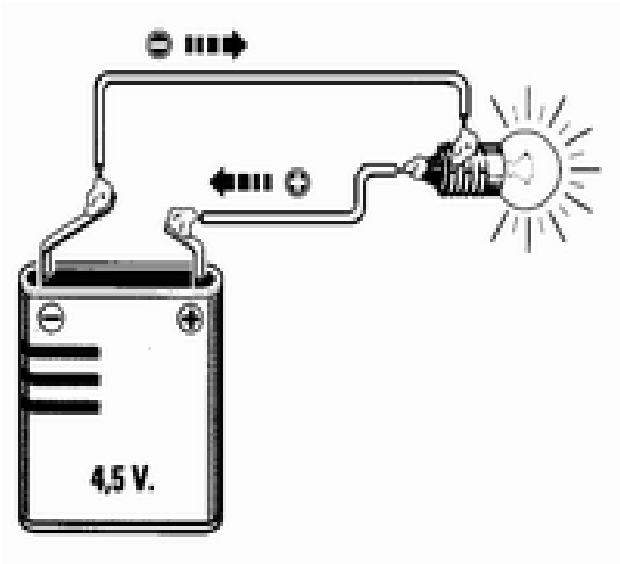


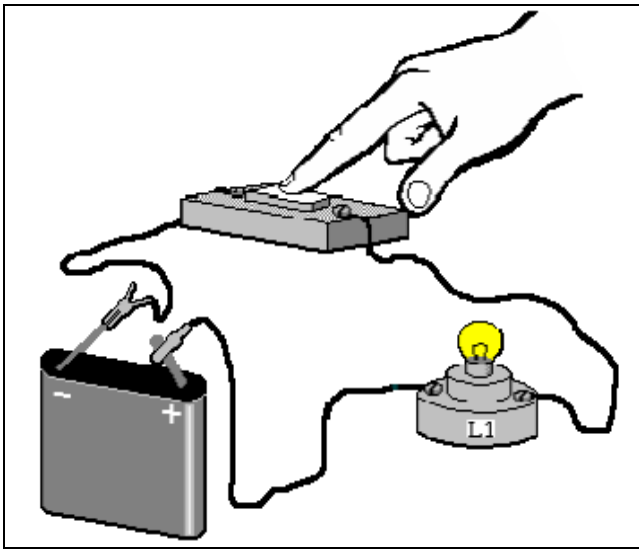
Collega, a mano libera, i componenti rappresentati in modo da formare un circuito funzionante

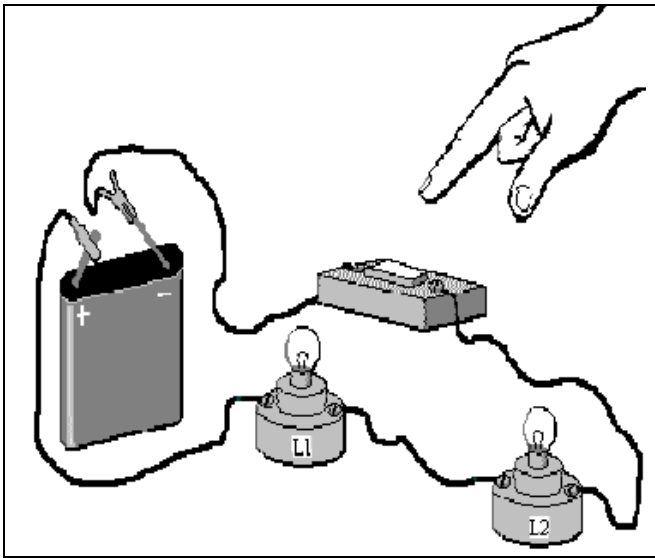
Rappresenta lo schema simbolico del circuito composto a sinistra

CIRCUITI ELETTRICI: DISEGNARE

Disegna negli spazi di destra gli schemi simbolici dei circuiti rappresentati a sinistra

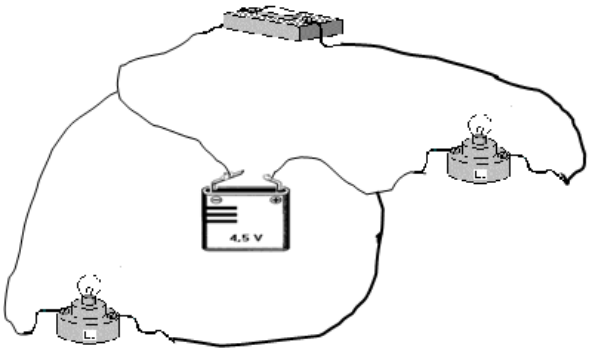




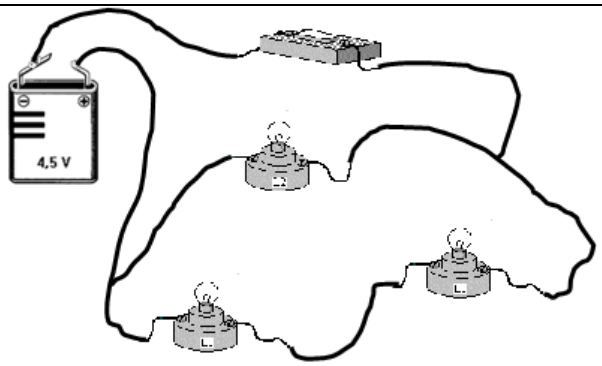


CIRCUITI ELETTRICI: DISEGNARE

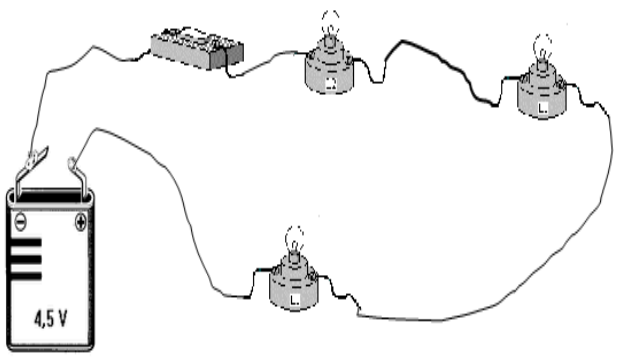
Disegna negli spazi di destra gli schemi simbolici dei circuiti rappresentati a sinistra e rispondi alle domande



Il circuito è chiuso e le due lampadine accese.
Se si azionasse l'interruttore:
L1 risulterebbe accesa □ spenta □
L2 risulterebbe accesa □ spenta □



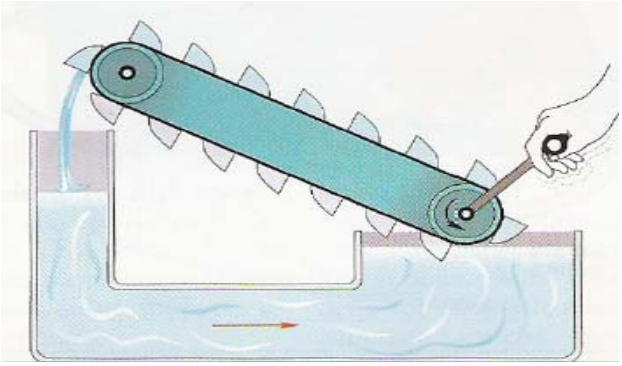
Se L3 si rompesse:
L1 risulterebbe accesa □ spenta □
L2 risulterebbe accesa □ spenta □



Il presente circuito è costituito da tre lampadine collegate in : parallelo □ serie □

GENERATORI ELETTRICI

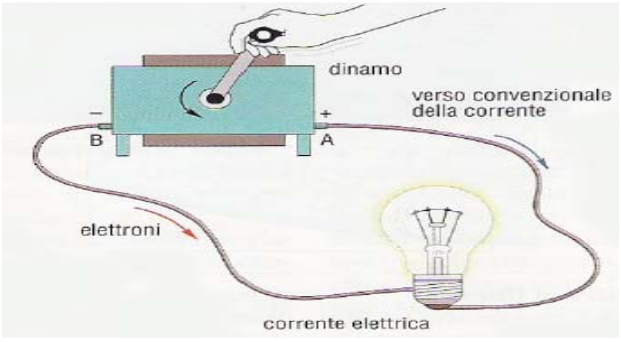
Definiamo corrente elettrica, il movimento di elettroni che, sotto l'effetto di una forza esterna, si spostano da un atomo all'altro all'interno di un conduttore.
Si evince facilmente che, corrente elettrica e elettricità, termini comunemente usati per esprimere lo stesso concetto, sono in effetti due fenomeni diversi: mentre l'elettricità è presente in tutta la materia, la corrente elettrica è sempre il risultato di trasformazione di altro tipo di energia e si manifesta solo all'interno dei conduttori.



Il flusso di elettroni, di cui la corrente elettrica è costituita, persiste in presenza di un dislivello di cariche elettriche che può essere prodotto e mantenuto da apposite apparecchiature o dispositivi, chiamati, "GENERATORI ELETTRICI".

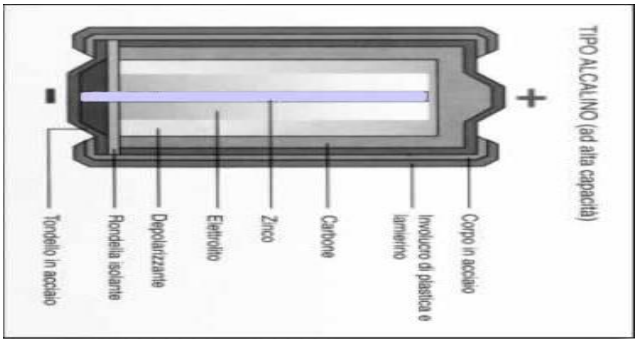
Si definisce generatore elettrico, qualsiasi macchina o dispositivo in grado di produrre e mantenere una differenza di cariche elettriche tra i suoi due poli, chiamata scientificamente "**differenza di potenziale**" o "**tensione**".

Il generatore svolge la stessa funzione che potrebbe svolgere una pompa idraulica: analizzando attentamente i due schemi che seguono non dovreste avere difficoltà a comprendere, sia la funzione del generatore che il concetto di differenza di potenziale

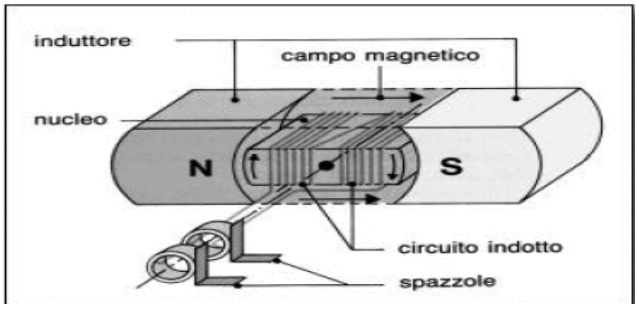


CLASSIFICAZIONE DEI GENERATORI

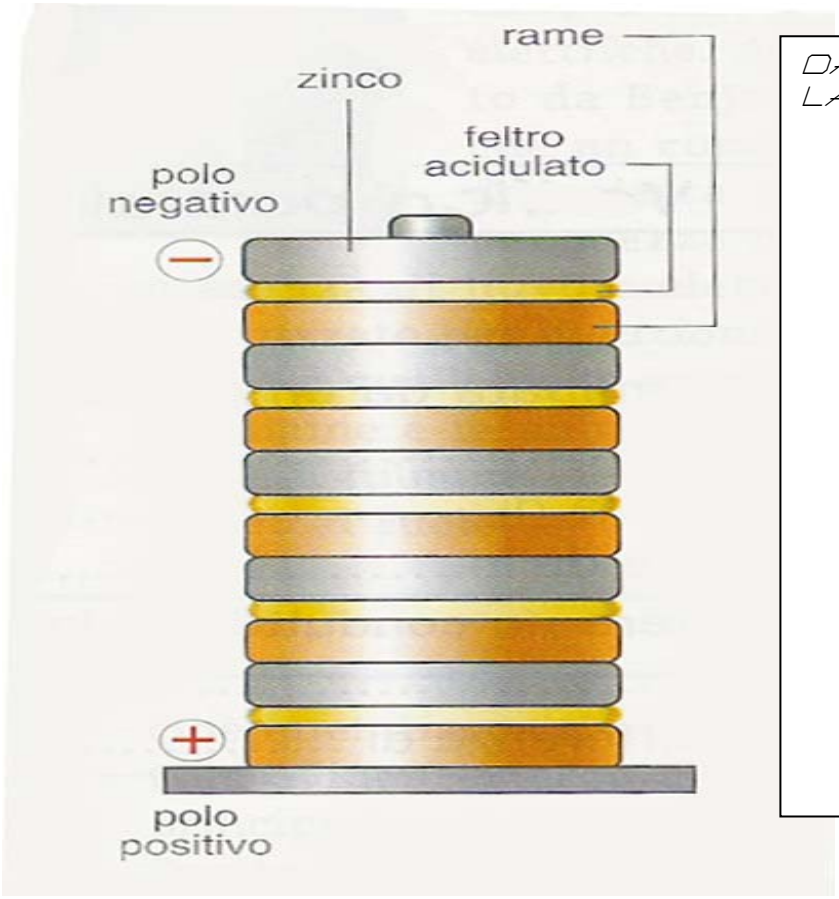
I generatori, in base alle modalità attraverso le quali provvedono a generare la differenza di potenziale, si classificano in :



- Generatori
  - Chimici
    - Pila
    - Accumulatori
  - Meccanici
    - Dinamo
    - Alternatore



LA PILA DI VOLTA



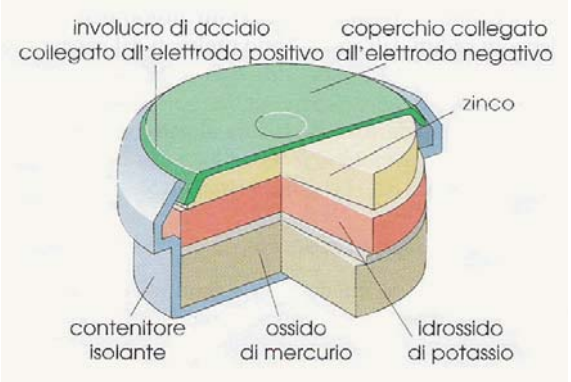
DA COSA È COSTITUITA LA PILA DI VOLTA

DESCRIVI IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELLA PILA DI VOLTA

LE PILE A SECCO

Le pile che oggi si usano sono del tipo a «secco», dette anche pile Leclanché.
L'apparecchio è composto da un guscio formato da tre strati diversi: quello esterno, in lamierino di latta, ha funzione protettiva; quello intermedio, di plastica, ha funzione isolante; quello interno, di zinco e di forma cilindrica, costituisce il **polo negativo**. Il cilindro di zinco é riempito con una pasta nerastra, detta **elettrolito**, composta da sali ammoniacali. Nell'elettrolito é immerso un bastoncino di carbone, che costituisce il **polo positivo**. Una pila di questo tipo ha una tensione di 1,5 V e viene anche detta pila zinco-carbone.

Le pile piatte (4,5 volt) sono formate da tre pile collegate in serie.
Recentemente sono state introdotte anche pile a lunga durata (alcaline) con struttura ed elettrolito diverso dalle Leclanché.
In una tipica pila alcalina, l'anodo (elettrodo negativo) è in zinco (Zn) mentre il catodo (elettrodo positivo) è in biossido di manganese (MnO_2). L'elettrolito, che è una soluzione di idrossido di potassio (KOH), permette la conduzione elettrica all'interno dell'elemento voltaico tramite migrazione di ioni.

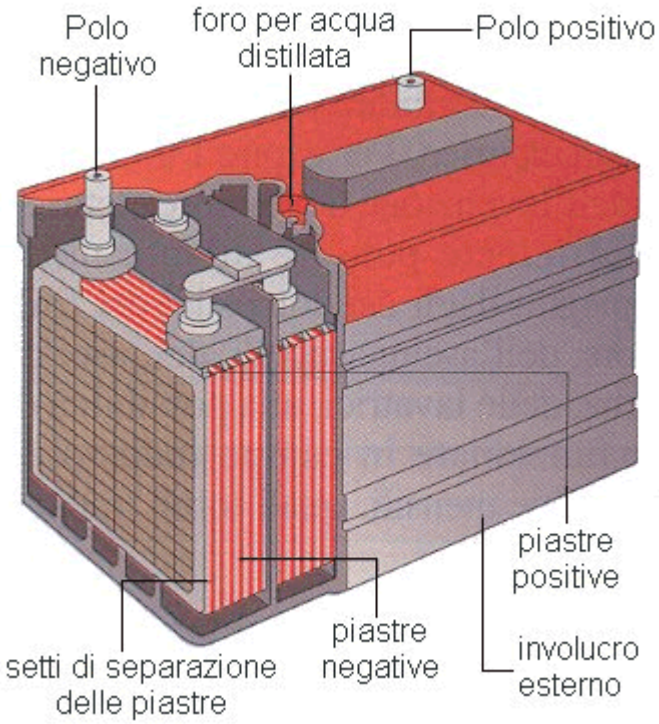


PILA MALLORY

Un'altra versione di pila a secco è la pila a bottone, o pila Mallory, comunemente utilizzata negli orologi al quarzo e nelle calcolatrici. Viene anche detta pila a mercurio, perché l'elettrodo positivo è costituito da ossido di mercurio. Fornisce una tensione leggermente inferiore alla Leclanché (circa 1,4 V), ma garantisce una corrente costante e una maggiore durata; il suo elettrolita, infatti (idrossido di potassio), corrode lo zinco in misura minore rispetto a quello della pila Leclanché (cloruro di ammonio), con un considerevole aumento della durata.

L'ACCUMULATORE

L'accumulatore è costituito da una cella elettrolitica capace di trasformare energia elettrica in energia chimica e poi a fornire, per trasformazione inversa, corrente continua.
La cella contiene una soluzione di acqua distillata e acido solforico (H_2SO_4) al 20%, in cui sono immersi due elettrodi in piombo coperti da uno strato di ossido; il tutto è racchiuso in un contenitore a tenuta stagna resistente all'acido.
Durante il processo di carica, gli ioni negativi SO_4, migrano verso il polo positivo dove si forma perossido di piombo PbO_2, mentre gli ioni positivi di Idrogeno trascinano via da questo polo il solfato di piombo dando luogo al deposito di piombo metallico sul polo negativo; nel processo di scarica avviene il processo inverso.

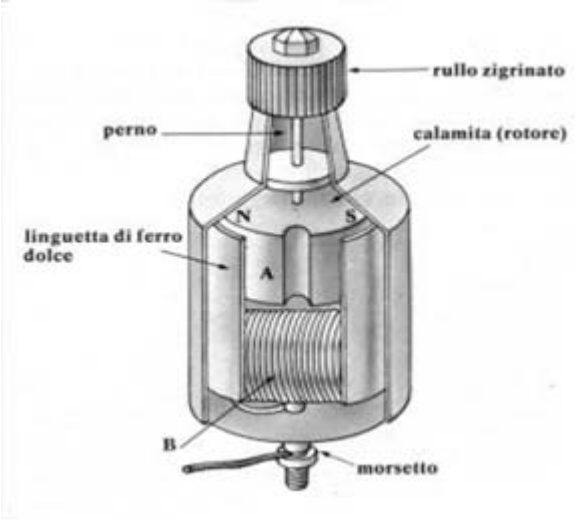


Ogni singola cella elettrolitica fornisce una tensione di 2,1÷2,2 volt; nelle batterie delle auto, dove ce ne sono sei collegate in serie, si raggiunge una tensione massima di 13,2 volt
La vita di un accumulatore al piombo è di qualche anno, dopodiché deve essere sostituito; infatti sulle piastre si formano grossi cristalli di solfato di piombo che non partecipano alla reazione e le piastre stesse, dopo ripetute operazioni di carica e scarica, si deformano fino a venire a contatto tra loro, malgrado la presenza di opportuni separatori, mettendo fuori esercizio l'accumulatore.

Un accumulatore è un elemento voltaico di struttura analoga a quella di una pila e, come tutti gli altri generatori elettrochimici, è in grado di erogare parte dell'energia chimica della sua materia attiva sotto forma di una corrente elettrica continua che circola nel circuito utilizzatore.

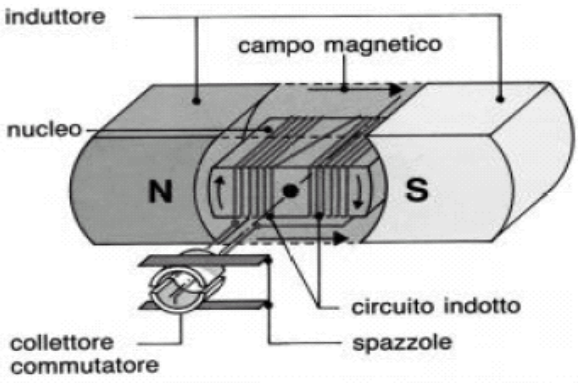
Ma, a differenza delle pile ordinarie, che non sono ricaricabili, l'accumulatore, una volta che si è scaricato più o meno completamente, è in grado di immagazzinare di nuovo - per la sua particolare struttura e per la composizione degli elettrodi e dell'elettrolito - l'energia chimica necessaria per una nuova scarica. La ricarica dell'accumulatore si ottiene mediante il suo collegamento con un opportuno generatore di corrente continua

LA DINAMO

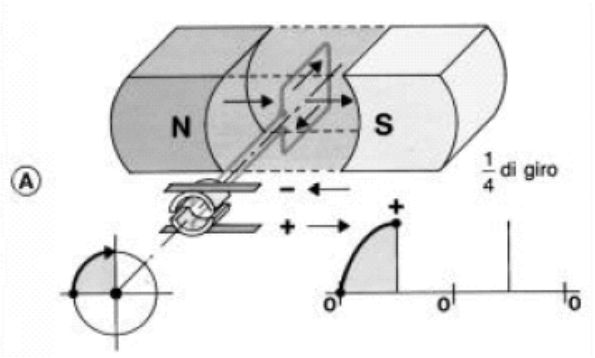


La dinamo é una macchina che produce **corrente elettrica continua**, cioè quel tipo di corrente che deriva da un movimento di elettroni diretto sempre nello stesso verso. La dinamo é costituita da tre parti fondamentali: l'**induttore**, formato da un magnete, che é la parte fissa ed é utilizzato per generare il campo magnetico; l'**indotto**, formato da un filo di rame isolato ed avvolto intorno ad un nucleo di ferro, che costituisce la parte mobile e che viene fatto ruotare meccanicamente; il **collettore** e le **spazzole**, il primo formato da due mezzi anelli metallici, cui sono collegati gli estremi del filo di rame, e le seconde da lamine poste a contatto con essi, che insieme costituiscono il **dispositivo di raccolta** della corrente elettrica indotta.

Funzionamento della dinamo

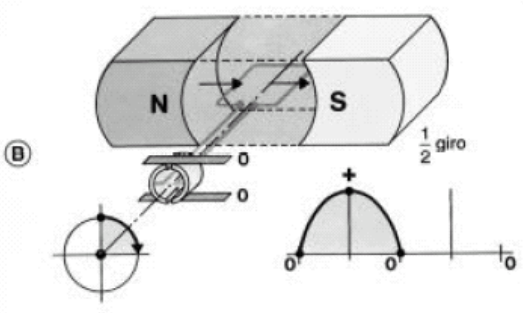


Nella fase A l'indotto taglia verticalmente le linee di forza del campo magnetico e nel conduttore passa una corrente indotta diretta verso il polo positivo del circuito (spazzola «+»). L'intensità di tale corrente aumenta mentre il circuito si avvicina alla posizione verticale e raggiunge un primo picco di massimo quando tale posizione é raggiunta.

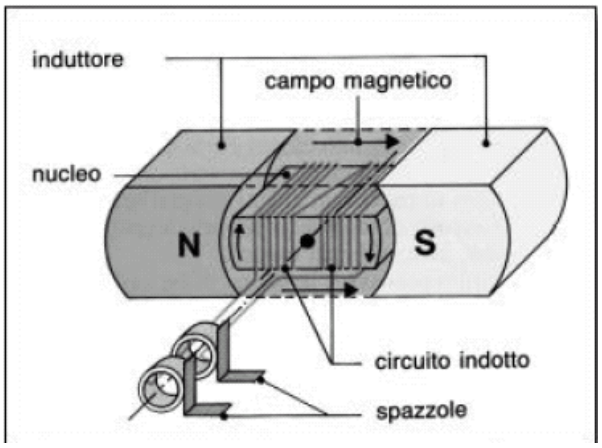


Nella fase B l'indotto taglia invece orizzontalmente le linee di forza e nel conduttore non vi é quindi passaggio di corrente. L'intensità diminuisce mano a mano che si passa dalla posizione verticale a quella orizzontale e diviene nulla quando essa é raggiunta.

Le dinamo possono produrre correnti di limitata tensione e quindi di potenza relativa, a causa della delicatezza del collettore. Inoltre sono di complessa costruzione, richiedono una frequente manutenzione e, producendo corrente continua, non permettono il trasporto della corrente a grande distanza e quindi sono adatte alle centrali elettriche.



L'ALTERNATORE



L'alternatore é una macchina che trasforma l'energia meccanica in corrente elettrica alternata, che presenta la caratteristica di variare continuamente verso, in modo alterno ed ad intervalli regolari di tempo. L'energia meccanica è fornita da motori: turbine idrauliche, a vapore o a gas, motori a carburazione e Diesel.

Funzionamento dell'alternatore

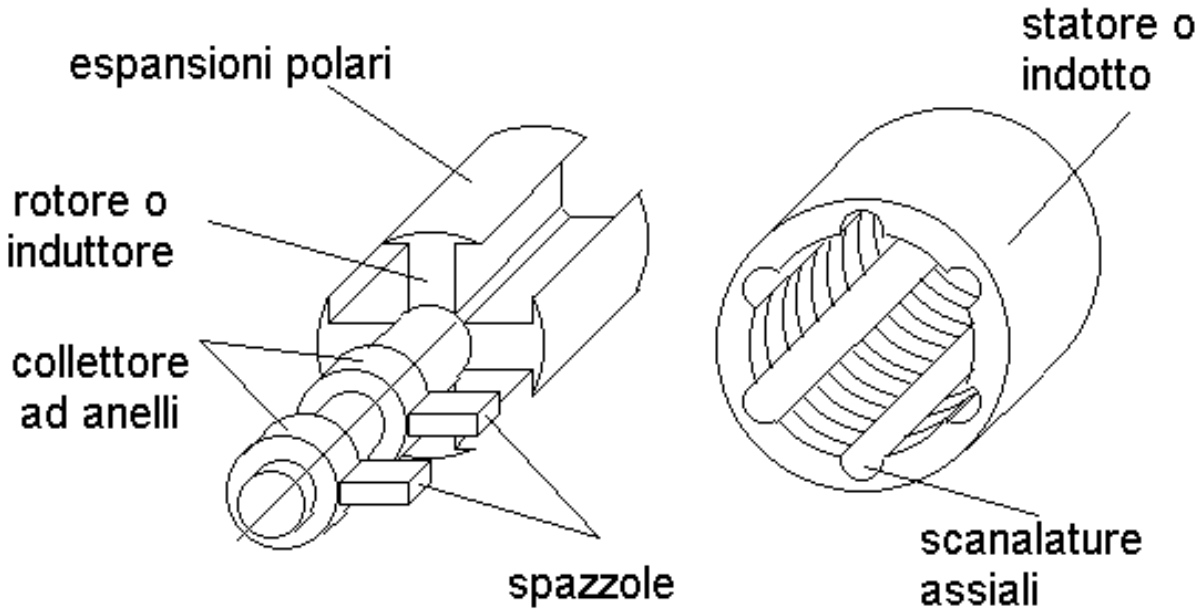
Gli alternatori sono costituiti da due parti fondamentali, una fissa e l'altra rotante, dette rispettivamente **statore e rotore**, su cui sono disposti avvolgimenti di rame isolati. I due avvolgimenti si dicono **induttore** e **indotto**; a seconda del tipo di alternatore l'induttore può essere disposto sul rotore e l'indotto sullo statore e viceversa.

Il principio di funzionamento dei **generatori** elettromeccanici di corrente è basato sul fenomeno dell'induzione elettromagnetica. Com'è noto, spostando un conduttore in un campo magnetico si genera una **f.e.m.** all'interno del **conduttore.**

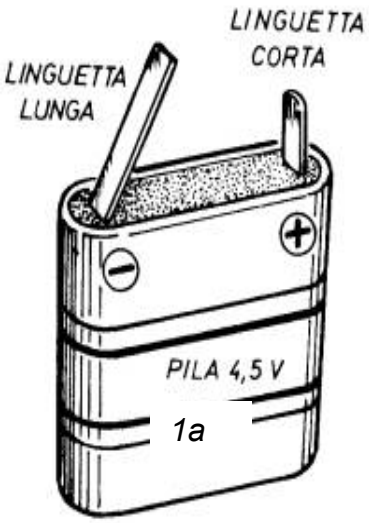
Portando conseguentemente il rotore in rotazione, rigenera una corrente elettrica che viene raccolta dalle spazzole.

Indotto = parte di una macchina elettrica comprendente l'insieme degli avvolgimenti percorsi da correnti indotte

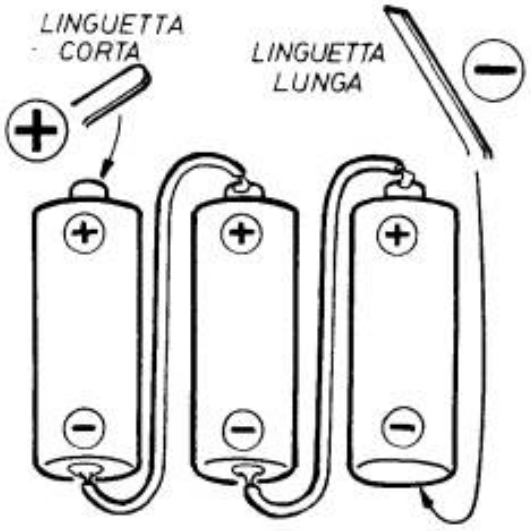
Collettore = organo che raccoglie la corrente generata nell'interno della macchina e la invia nel circuito esterno di utilizzazione.



LE GRANDEZZE ELETTRICHE



Per assimilare i concetti di tensione, corrente e resistenza, si debbono ricordare alcuni elementi fondamentali dell'elettricità, facendo riferimento a quell'importante dispositivo, in grado di generare cariche elettriche di nome diverso, positive e negative, che è il generatore e che si identifica, quale esempio più immediato, nella pila. Prenderemo dunque in considerazione la più comune delle pile a secco, quella piatta a 4,5 V rappresentata in figura 1a, che costituisce il risultato del collegamento in serie di tre pile da 1,5 V ciascuna, come indicato in figura 1b.



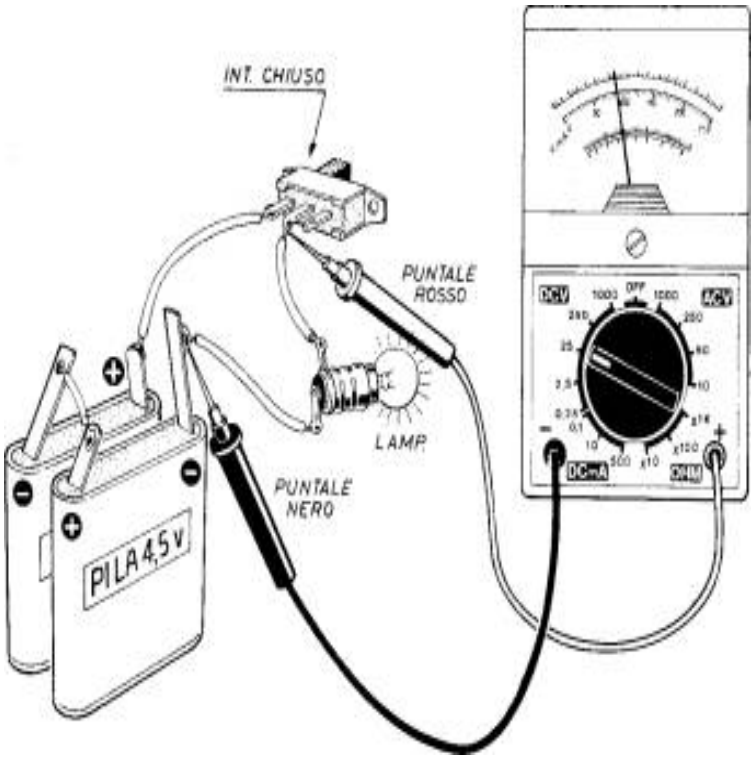
Ogni elemento di pila da 1,5 V è composto da un elettrodo positivo centrale (figura 1c), normalmente composto da carbone compresso, da un elettrodo positivo di zinco, da un elettrolita che reagisce chimicamente can il metallo rappresentativo del polo negativo, asportando da questo ioni positivi che vengono attratti dall'altro elettrodo, provocando, internamente alla pila, una corrente che fluisce dal polo negativo a quello positivo. Di solito l'elettrolita è rappresentata da una pasta gelatinosa, il cloruro d'ammonio che può essere facilmente imbrigliata a tutto vantaggio della trasportabilità dell'elemento.

Il risultato del comportamento chimico interno della pila è quello di condensare, sul morsetto negativo, un certo numero di elettroni (cariche negative) e su quello positivo atomi depauperati di uno o più elettroni (cariche positive).

Le cariche elettriche, di nome diversa, dislocate sui morsetti del generatore, tendono ad attrarsi, e questa forza di attrazione interpreta il possesso, da parte delle stesse cariche, di una certa energia potenziale, che riconosce l'esistenza, fra i due morsetti della pila, di una « differenza di potenziale », detta pure « tensione elettrica ». Con la quale si intende designare l'energia disponibile, allo stato potenziale, nelle cariche elettriche che si trovano condensate sui due poli o morsetti.

LA TENSIONE ELETTRICA

La tensione elettrica costituisce una grandezza fisica fondamentale nello studio di tutta l'elettrotecnica e dell'elettronica. Essa rappresenta, in pratica, quella forza che, appena può, mette in movimento gli elettroni, cioè genera la corrente elettrica.
In tutti i fenomeni elettrici, quindi, la tensione rappresenta la causa, mentre la corrente ne costituisce l'effetto.
Quando con due dita si toccano i conduttori di rete, si offre l'opportunità alla tensione elettrica di mettere in movimento gli elettroni, cioè di dar luogo al fenomeno della corrente elettrica che, attraversando le dita della mano, provoca quella sgradevole sensazione che va sotto il nome di « scossa ».



La tensione elettrica, come tutte le altre grandezze fisiche, è suscettibile di misura, e l'unità di misura prende il nome di « volt » (abbrev, V), Ciò in onore del fisico italiano Alessandro Volta.
Come avviene per ogni unità di misura, esistono dei valori che sono multipli e sottomultipli di essa. Essi sono:

kV = Kilovolt = mille volt

mV = Millivolt = un millesimo di volt

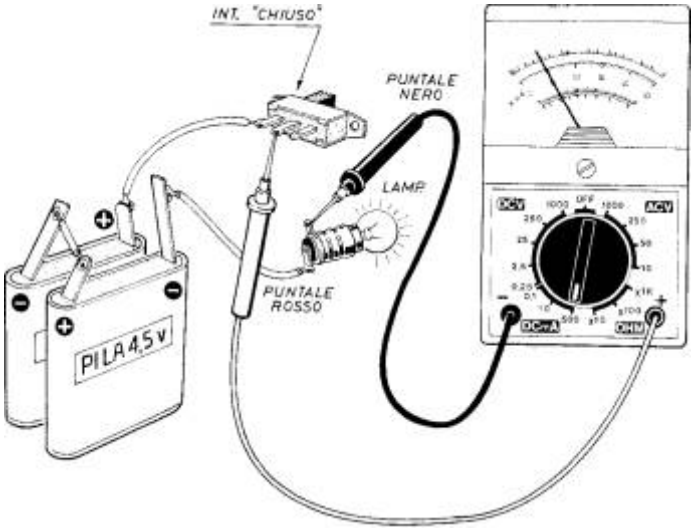
uV = Microvolt = un milionesimo di volt

La tensione elettrica si misura per mezzo di uno strumento, che prende il nome di **voltmetro**. Questo strumento viene principalmente usato dagli elettrotecnici e dagli elettricisti, mentre gli elettronici si servono di un particolare strumento che prende il nome di tester o analizzatore universale, perché oltre alle misure di tensione, consente pure quelle di corrente, resistenza, capacità ed altre ancora.

L'INTENSITA' DI CORRENTE

Abbiamo detto che la corrente elettrica rappresenta l'effetto di quella causa che viene chiamata tensione. Essa è costituita da un insieme, più o meno intenso, di elettroni in movimento. I quali vengono sollecitati nel loro cammino da un generatore elettrico, cioè da un generatore di tensione elettrica.

MISURA DELLA CORRENTE



L'intensità di corrente, cioè il numero di elettroni che attraversano la sezione di un conduttore elettrico nell'unità di tempo, rappresenta una grandezza fisica la cui unità di misura è l'« ampere » (abbrev. A).
I filamenti delle comuni lampadine ad incandescenza di casa sono percorsi da correnti elettriche alternate, la cui intensità può variare fra alcuni decimi di ampere e qualche unità di ampère.

L'ampère è un'unità di misura della corrente poco usata in elettronica, dove si ha a che fare con correnti la cui intensità è quasi sempre inferiore all'ampère. Conviene dunque riferirsi ai seguenti valori, che sano dei sottomultipli dell'ampère:

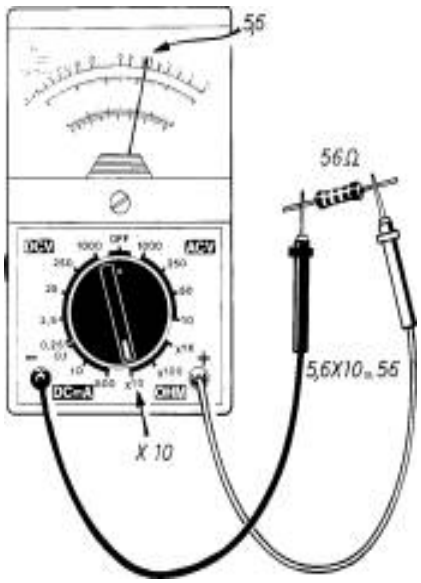
mA = milliampère = un millesimo di ampère
uA = microampère = un milionesimo dì ampère

Lo strumento elettrico atto a rilevare le misure dell'intensità di corrente, prende il nome di « **amperometro** »; questo viene principalmente usato in elettrotecnica per la misura delle correnti particolarmente intense. Per la misura delle correnti più deboli si usa il milliamperometro e il microamperometro. In elettronica la misura delle correnti elettriche si effettua con il tester.

LA RESISTENZA ELETTRICA

Si può dire che, in ordine di importanza, dopo la tensione e la corrente, la grandezza elettrica di maggior rilievo tecnico sia la resistenza. Vale a dire, quella opposizione naturale che i corpi più o meno conduttori oppongono al passaggio della corrente. Infatti, quando a causa di una tensione, gli elettroni sono costretti a mettersi in movimento lungo un filo conduttore, questi incontrano una certa resistenza al loro moto, principalmente attribuibile al tipo di materiale con cui è composto il conduttore. Per esempio, l'oro e l'argento sono ottimi conduttori di elettricità, il rame è un buon conduttore, lo zinco lo è in minor misura. Nei circuiti elettronici è necessario dosare assai spesso il flusso della corrente elettrica, ossia limitarne l'intensità. Pertanto, lungo i percorsi delle correnti, occorrono alcuni sbarramenti, in grado di controllare a piacere l'entità della corrente, sia quella generata da una pila, come la corrente promossa, negli appositi circuiti, dalle onde radio captate dall'antenna di un ricevitore. Ebbene, questi naturali o artificiali elementi di opposizione al passaggio delle correnti elettriche, assumono le denominazioni di "resistori" o "resistenze" e possono essere di tipo e dimensioni diverse.

MISURA DELLE RESISTENZE



L'unità di misura delle resistenze prende il nome di « ohm » (abbrev. Ω).Molto spesso in elettronica si fa uso di resistenze con valori relativamente elevati, ossia si fa uso dei seguenti multipli dell'ohm:

K Ω = Kiloohm = mille ohm
M Ω = Megaohm = un milione di ohm

La misura della resistenza si effettua mediante uno strumento elettrico che prende il nome di « **ohmmetro** ». Ma i tecnici elettronici, durante il loro lavoro, non si servono di un ohmmetro vero e proprio e fanno uso del tester commutato nelle varie portate ohmmetriche.

POTENZA E ENERGIA ELETTRICA

La potenza di una corrente elettrica, ossia il lavoro che può compiere in un secondo, è data dal prodotto della tensione per l'intensità della corrente

$P = V*I$ - Dal momento che $V = R.*I$

$P = R*I*I = R*I^2$

Energia elettrica

Moltiplicando la potenza per il tempo (t) si ottiene la corrispondente energia:

$$E = P*t = V*I*t = R*I*I*t$$

L'unità di misura è il wattora (wh) 1Wh= 1W*1h

Calcola la potenza e l'energia elettrica di un circuito alimentato da una tensione elettrica di 220 V e percorso da un'intensità di corrente di 2,5 A che sia rimasto in funzionamento per 5h.

Se l'energia elettrica costasse 0,4 € al KWh, quanto risulterebbe il costo di funzionamento?

LA LEGGE DI OHM

Giunti a questo punto con la nostra esposizione teorica, dopo aver interpretato i concetti di tensione, corrente e resistenza, non ci resta che chiudere l'argomento con la presentazione della legge di Ohm, che deve considerarsi, a giusta ragione, la legge per eccellenza di tutto il mondo dell'elettricità. Perché senza di essa nessun tecnico potrebbe esercitare la propria professione. Della legge di Ohm si possono dare diverse interpretazioni elettriche e fisiche insieme, ma noi ci limiteremo ad analizzarla nelle sue tre formule più semplici:

$V = R \times I$

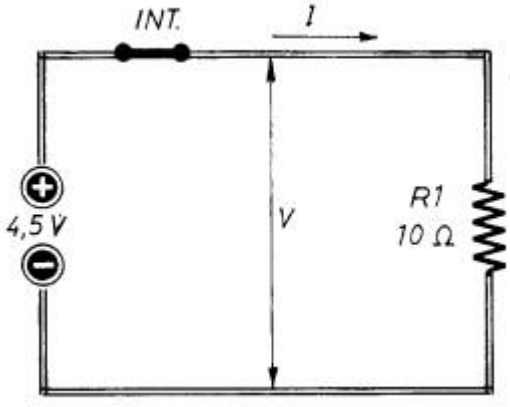
$I = V : R$

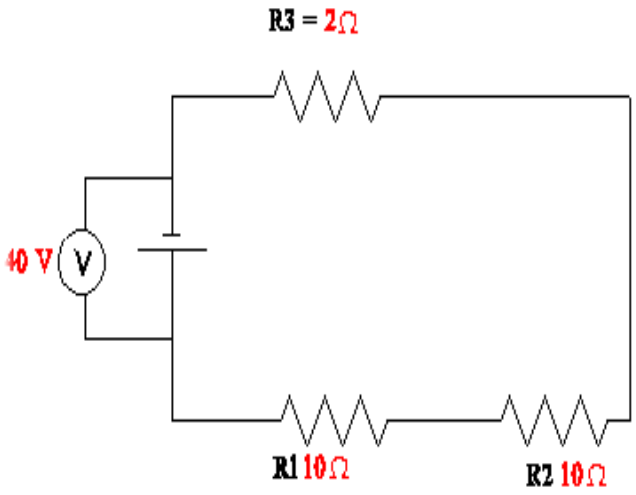
$R = V : I$

$$I = \frac{V}{R} \qquad R = \frac{V}{I} \qquad V = R \times I$$

Queste tre espressioni debbono essere conosciute perfettamente a memoria. Con esse, note che siano due grandezze, si può determinare la terza. Per esempio, conoscendo il valore della corrente che attraversa un circuito e quello della sua resistenza, è possibile ricavare il valore della tensione V applicando la prima delle tre espressioni della legge di Ohm prima citate. Analogamente, conoscendo il valore della tensione e quello della resistenza di un circuito, è facile risalire al valore dell'intensità di corrente che scorre in quel circuito. E questo esempio si applica al circuito di figura 8, in cui la tensione del generatore (pila) è di 4,5 V e la resistenza vale 10 ohm. Pertanto, servendosi della seconda espressione della legge di Ohm (I = V: R), si ha:

4,5 V : 10 ohm = 0,45 A = 450 mA





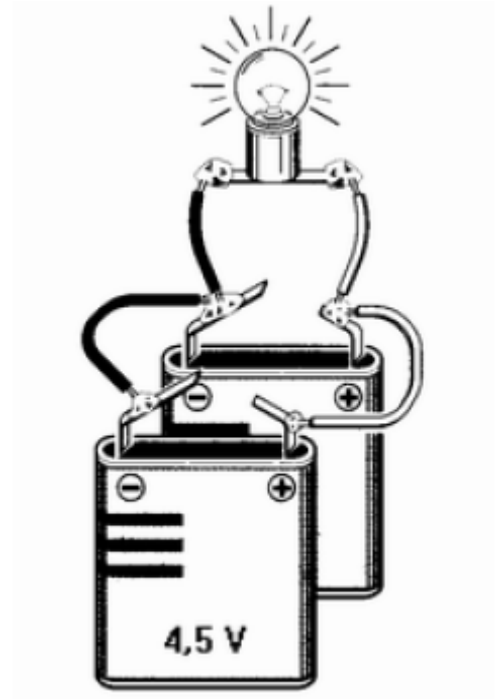
CALCOLA L'INTENSITÀ DEL CIRCUITO A FIANCO, DOVE V= 40V E RT= 22Ω

LA LEGGE DI OHM: ESERCIZI

1) **Esercizio:** Se un carico o un resistore ha una resistenza di 56 Ohm determinare la corrente che circola in esso, conoscendo che hai suoi capi è applicata una tensione di 200 Volt. R = 56 Ω V = 200 V I = ?	
Esercizio: Se in una lampadina da 12 volt circola una corrente di 50 mA, si calcoli la resistenza offerta dalla lampadina (determinata dal filamento di tungsteno che compone la lampadina stessa) e la potenza che essa dissipa. V = 12 V I = 50 mA R = ?	
Quanta corrente passa in un circuito che ha 3 V di tensione e 0,5 Ω di resistenza? (la lettera greca omega, Ω, in elettricità si legge ohm)	
In un circuito collegato ad una batteria da 12V, che resistenza devo mettere per avere una corrente da 10A	

COLLEGAMENTO IN PARALLELO DEI GENERATORI

I più comuni generatori di tensione sono le pile che possiamo trovare in commercio in forme e dimensioni diverse. Ogni pila può erogare a seconda del modello tensioni di 1,5 - 4,5 - 9 volt. Esistono dei generatori di tensione ricaricabili, conosciuti con il nome di pile al nichel-cadmio oppure accumulatori al piombo, normalmente installati su tutte le auto, che generano una tensione di 12,6 volt.
Esistono anche dei generatori in grado di trasformare la luce in una tensione e sono chiamati celle solari.
Alcuni generatori funzionano con il moto. Ad esempio la dinamo, installata su ogni bicicletta, o gli alternatori, installati sulle auto per ricaricare la batteria. (Le dinamo installate nelle biciclette generano una tensione alternata).
In ogni appartamento sono presenti le prese elettriche dalle quali si preleva una tensione di 220 volt alternata.
Il generatore di tensione chiamato trasformatore viene utilizzato in elettronica per ridurre la tensione alternata di rete da 220 volt a tensioni inferiori, ad esempio 9 - 12 - 20 - 30 volt.



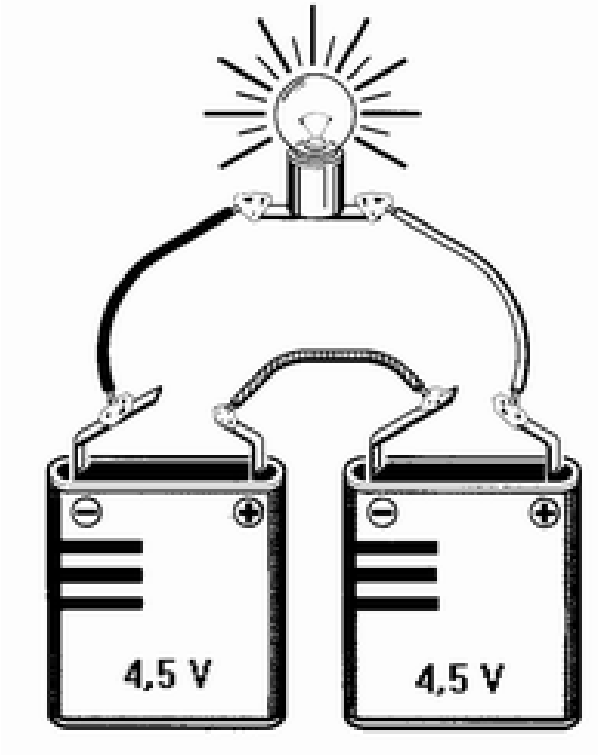
COLLEGAMENTO IN PARALLELO DEI GENERATORI

Collegando i due estremi di una lampadina da 6 volt ad una pila da 4,5 volt si vedrà la lampadina accendersi.
Prendendo due pile da 4,5 volt e collegando insieme i loro terminali positivi ed i loro terminali negativi e poi a questi la lampadina da 6 volt, anche in questo caso la lampadina si accenderà con la stessa intensità che si otteneva usando una sola pila.
Questo collegamento, chiamato in «parallelo», non ha modificato il valore della tensione che rimane sempre di 4,5 volt, ma solo la sua potenza.
In pratica si è raddoppiata l'autonomia della pila, vale a dire che se una sola pila poteva tenere accesa la lampadina per un tempo di 10 ore, collegandone due in parallelo si riuscirà a tenerla accesa per un tempo di 20 ore.

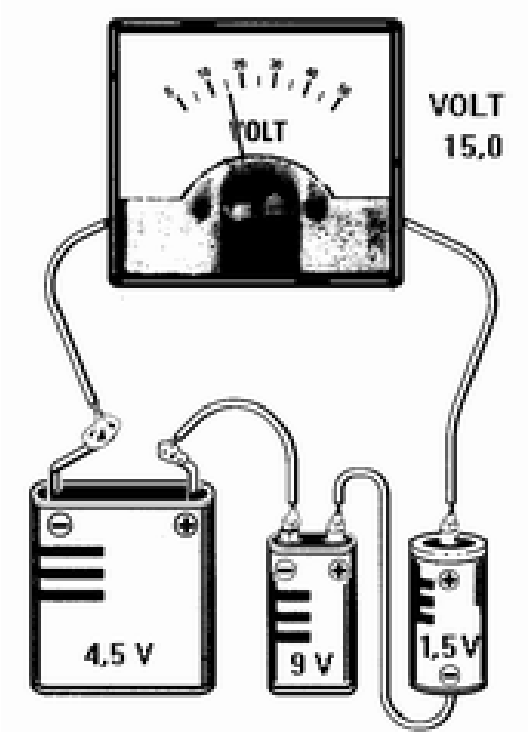
EQUIVALENZA - **VT = V1= V2 = 4,5V**
EQUIVALENZA **It = I1 + I2**

IMPORTANTE - Noi possiamo collegare in parallelo anche due, tre, quattro pile a patto che eroghino la stessa tensione, quindi possiamo collegare in parallelo due o più pile da 4,5 volt oppure due o più pile che eroghino 9 volt, ma non possiamo collegare in parallelo una pila da 4,5 volt con una da 9 volt perché la pila che eroga una tensione maggiore si scaricherebbe sulla pila che eroga una tensione minore.

COLLEGAMENTO IN SERIE DEI GENERATORI

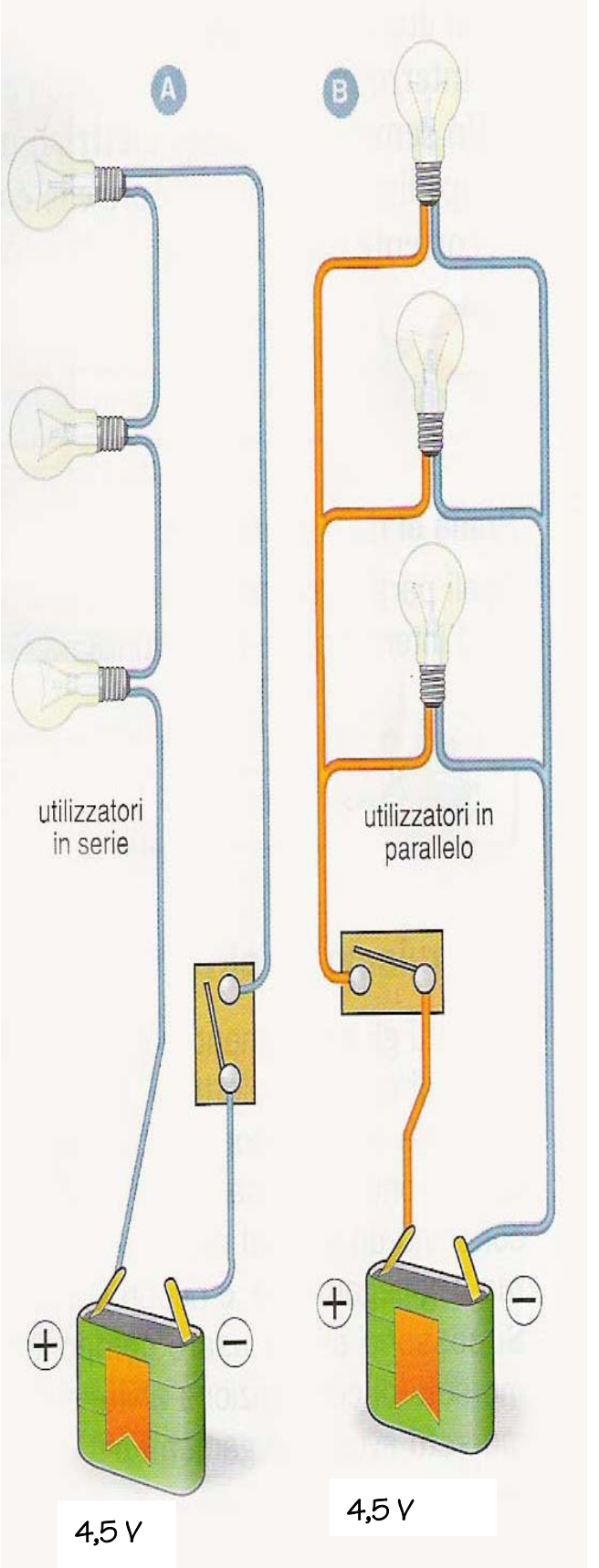


Le pile con differenti tensioni si possono invece collegare in serie. Collegando il positivo di una pila al negativo della seconda pila, poi ai due estremi delle pile si collega la lampadina, subito si noterà un aumento della luminosità.
Questo collegamento, chiamato in «serie», ha raddoppiato il valore della tensione che da 4,5 volt è salito a 4,5+4,5 = 9 volt.
Ad esempio se colleghiamo in serie ad una pila da 4,5 volt una da 9 volt otterremo una tensione totale di:
4,5 + 9 = 13,5 volt
Se collegheremo in serie tre pile, una pila da 4,5 volt, una da 9 volt ed una da 1,5 volt otterremo una tensione totale di:
4,5 + 9 + 1,5 = 15 volt.
IMPORTANTE - In un collegamento in serie è opportuno scegliere delle pile che abbiano la stessa capacità.
Ad esempio se la pila da 4,5 volt ha una autonomia di 10 ore, quella da 9 volt un'autonomia di 3 ore e quella da 1,5 volt un'autonomia di 40 ore, collegandole in serie cesseranno di fornirci tensione dopo solo 3 ore, cioè quando la pila da 9 volt, che ha una autonomia minore, si sarà totalmente scaricata.



Anche gli utilizzatori possono essere collegati in parallelo, come in tutti i circuiti domestici. La tensione di alimentazione sarà la stessa per tutti gli apparecchi collegati (220 volt), mentre la corrente che circola nei singoli dipende dalla resistenza di ciascuno. La corrente assorbita dall'impianto dipende dalla somma delle correnti degli apparecchi collegati:
It = I1 + I2 + I3 + ...
Quando gli utilizzatori sono collegati in serie (come le lampadine dell'albero di Natale), la corrente passa attraverso tutti gli utilizzatori, uno dopo l'altro, con la stessa intensità e, se uno solo si guasta, tutto il circuito smette di funzionare. Invece la tensione (220 volt) si suddivide tra i singoli apparecchi:
Vt = V1 + V2 + V3 + ...

COLLEGAMENTO IN SERIE E PARALLELO DEGLI UTILIZZATORI



CIRCUITO A:

VT= V1+V2+V3

V1=.....

V2=.....

V3=.....

It= I1 = I2 = I3

Rt= R1+R2+R3

RT=.....

CIRCUITO B:

Vt= V1 = V2 = V3

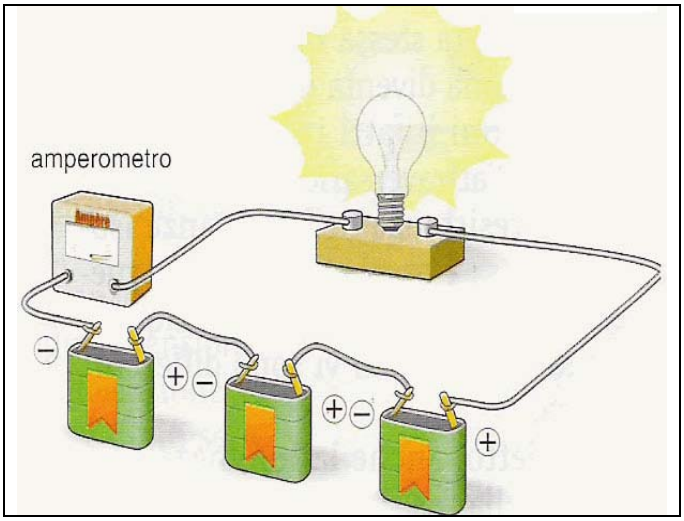
V1=.....

V2=.....

V3=.....

It= I1+I2+I3

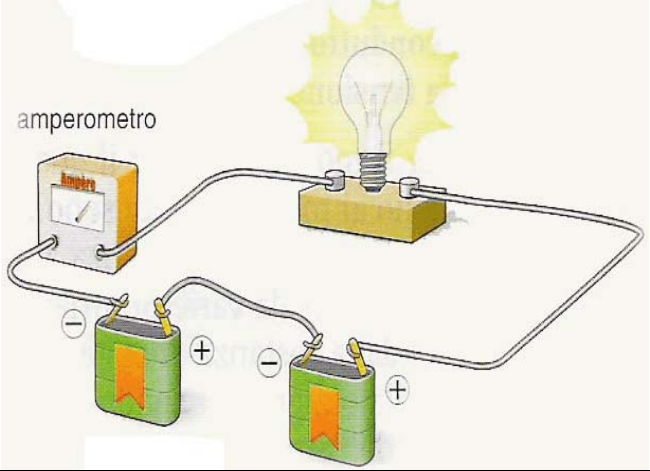
COLLEGAMENTO IN SERIE E PARALLELO DEGLI UTILIZZATORI



Considerato il valore della singola batteria pari a 4,5 V, quale deve essere il voltaggio della lampadina:

- ☐ 4,5 V
- ☐ 9 V
- ☐ 13,5 V

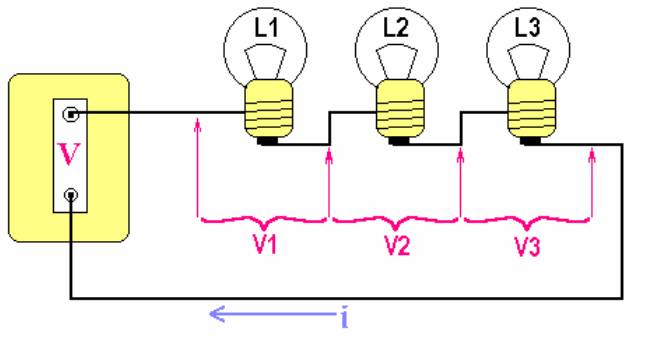
VT=……



Come sono collegati tra loro i due generatori?

- ☐ Serie
- ☐ Parallelo

Se la lampadina funziona con un voltaggio di 9V quale è la tensione erogata da ciascuna batteria ……..V

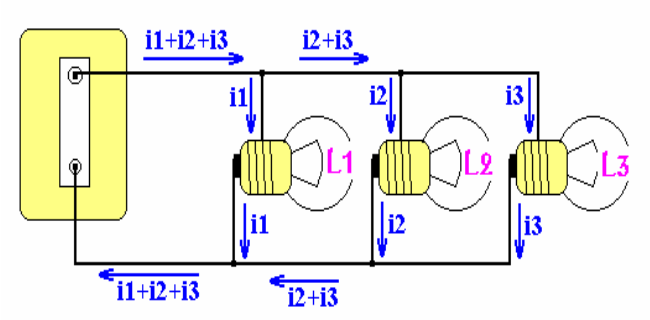


Le tre lampadine sono collegate ad una presa alimentata a 220V: calcola la tensione di ciascuna lampadina.

V1=…. V

V2= …. V

V3 = …. V



Sapendo che It= I1+I2+I3 e che il suo valore è pari a 1,5 A , quale sarà l'intensità di corrente che percorrerà le lampadine?

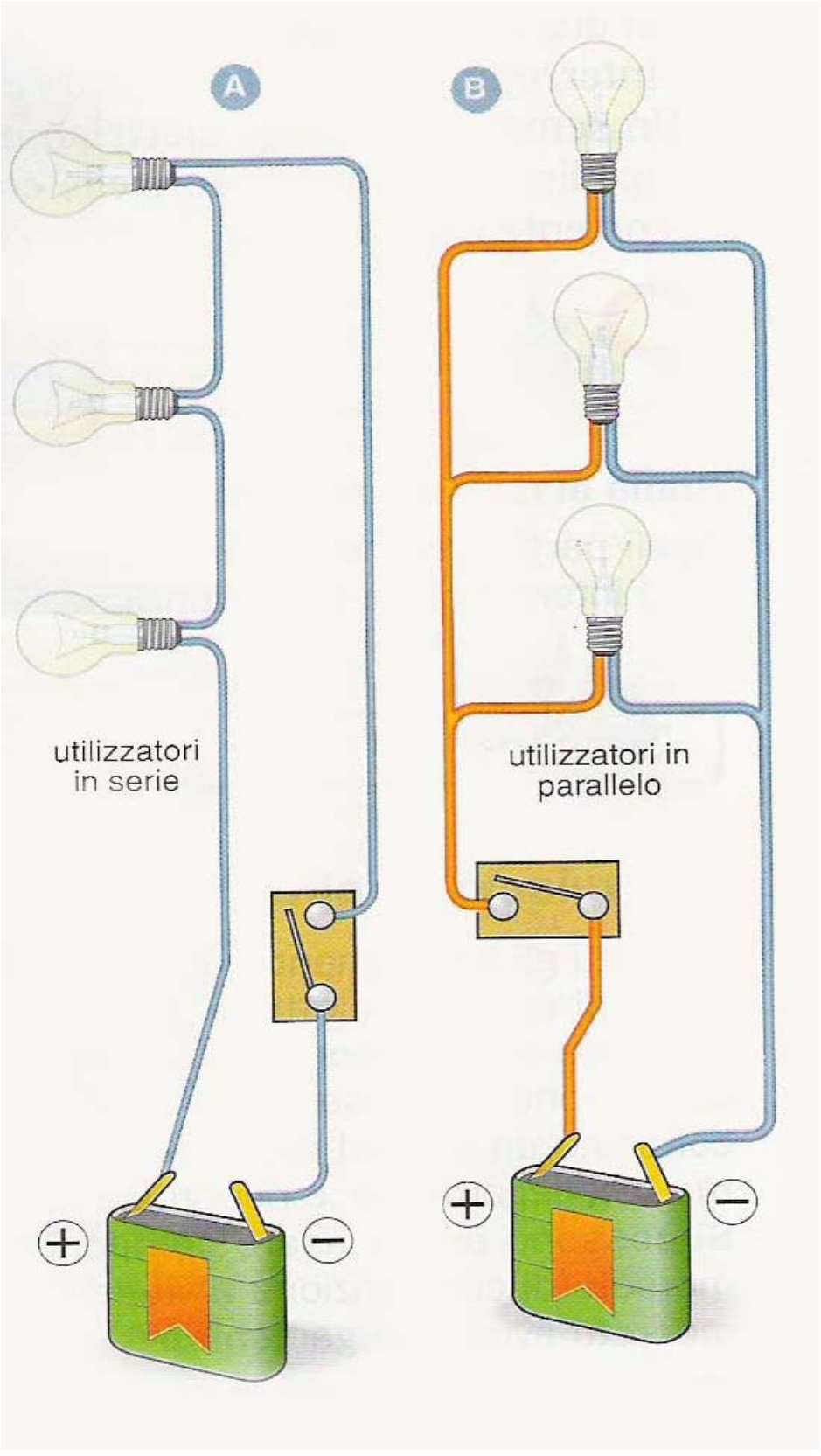
L1= …. A

L2= …. A

L3= …. A

APPUNTI ED ANNOTAZIONI

Tecnologia

ELETTROTECNICA ELEMENTARE

EBOOK PER LA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO