

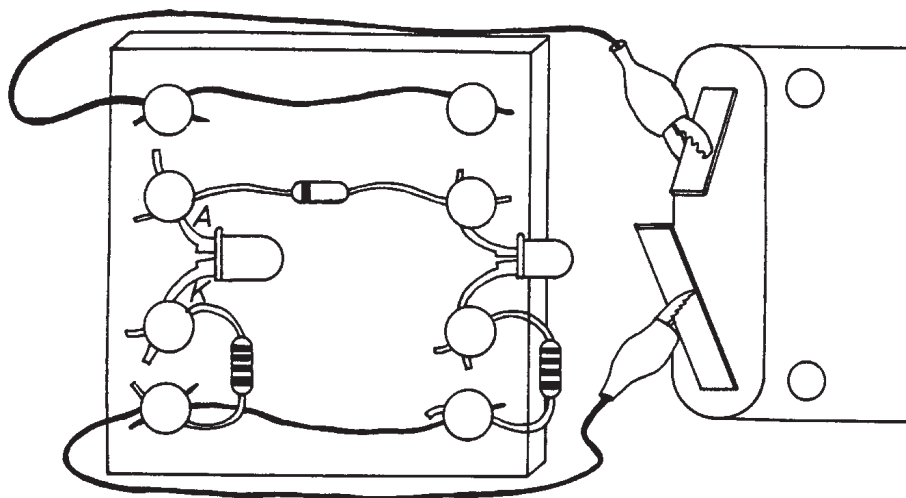
OPITEC

110.626

CORSO di ELETTRONICA

Introduzione Parte I - III

*Il diodo LED - la resistenza - il diodo -
il transistor - il condensatore*



Contenuto:

- Cenni sulla natura degli esperimenti
- Il LED
- La resistenza
- Il diodo
- Il transistor
- Il condensatore
- Schemi utilizzanti in pratica i componenti
- Elenco dei componenti

Avvertenza:

I kit della OPITEC non sono generalmente oggetti a carattere ludico che normalmente si trovano in commercio, ma sono sussidi didattici per sostenere l'insegnamento e l'apprendimento. Questi kit possono essere costruiti e utilizzati solo da bambini e ragazzi sotto la guida e la supervisione di adulti esperti. Non adatto per bambini sotto i 36 mesi. Pericolo di soffocamento!

!!!Attenzione: pericolo di farsi male!!!

Facciamo esplicitamente presente che le puntine da disegno non devono venire infisse nel legno con le dita ma bisogna utilizzare un martelletto.

Cenni sul montaggio dei vari circuiti

Saldare oppure utilizzare le bocche di cocodrillo?

I componenti vengono assemblati su di un'assicella di compensato e per il collegamento fra di loro puoi scegliere tra i due possibili sistemi:

saldare oppure effettuare i collegamenti tramite pinzette o bocche di cocodrillo.

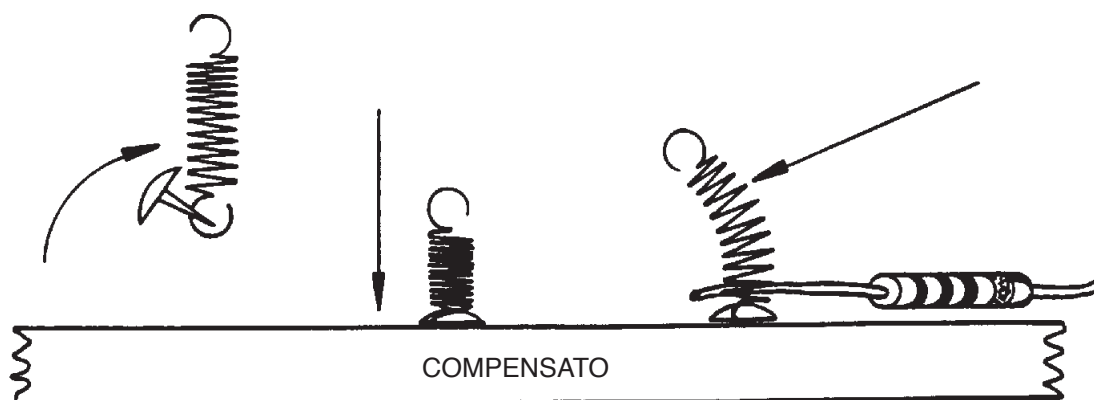
La saldatura

Nell'effettuare tale operazione si procederà nel seguente modo. Si fissano tante puntine da disegno nell'assicella quante sono previste dallo schema di montaggio. Successivamente col saldatore si dovranno stagnare leggermente.

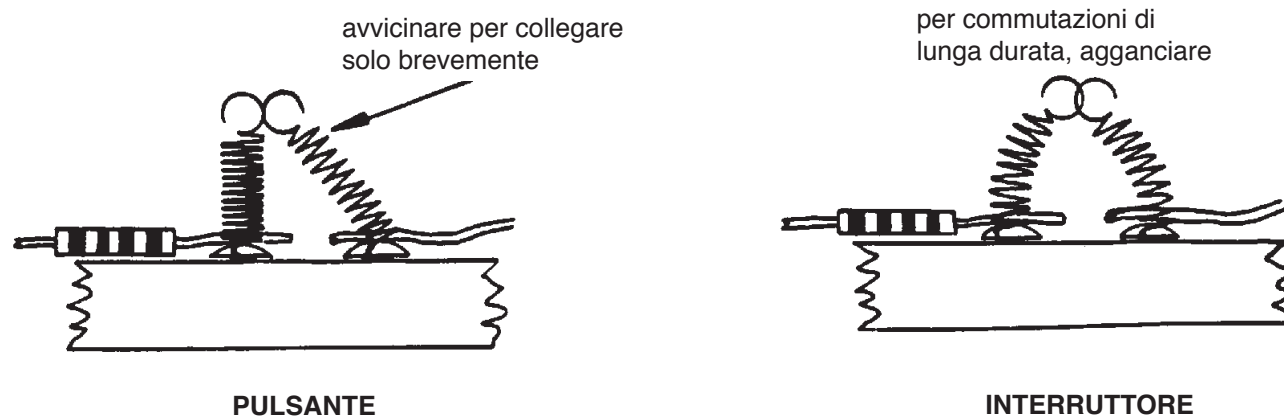
L'utilizzo delle pinzette

Qui si fissano delle molle a trazione sull'assicella. I vari fili di collegamento si possono semplicemente agganciare a tali molle.

Come utilizzare le molle quale interruttore oppure come pulsantini di contatto.



Utilizzo delle mollette come pulsante e interruttore

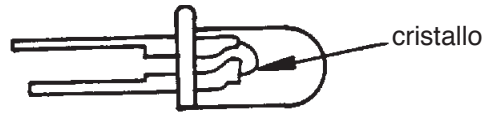


Il diodo LED

Il diodo Led non è una lampadina.

La luce prodotta da un diodo led è ottenuta dal fatto che un minuscolo cristallo è in grado di emettere delle onde elettromagnetiche visibili al nostro occhio.

Se si osserva da vicino un led rivolgendolo verso una fonte di luce (lampada oppure alla finestra) si potrà osservare il cristallo.



Questo tipo di illuminazione ha oggi un'elevata luminosità, tanto che i diodi Led vengono utilizzati come torce elettriche, lampade per sala e nel settore automobilistico.

Nei più moderni dispositivi sono utilizzati i diodi Led per l'indicazione di stato e di controllo, ad esempio lettori MP3, computer, orologi digitali, impianti hi-fi e apparecchi TV.

Ovunque brillano piccole "lucine" che indicano qualcosa, questi sono diodi LED. Sono disponibili nei colori: bianco, rosso, giallo, verde, blu e di colore cangiante (RGB Rainbow).

La forma di solito è rotonda, però se ne trovano anche a forma quadrata e triangolare:

I principali vantaggi dell'uso del led sono:

- basso consumo,
- insensibilità agli urti,
- sono infrangibili,
- hanno lunga vita
- sono di dimensioni ridottissime.

Il nome led è l'abbreviazione dell'inglese: light-emitting-diode

Questa abbreviazione ha trovato la sua affermazione nella pratica.

Anche il led si suole rappresentare graficamente negli schemi proprio come per gli altri componenti

Questo è il simbolo grafico



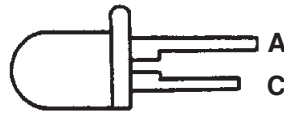
Le due frecce simboleggiano l'emissione della luce.

Attenzione:

Se desideri far accendere un led devi tenere in considerazione quanto qui esposto.

1) Il led deve venire alimentato alla giusta polarità altrimenti non si accende. Allo scopo esso è stato provvisto di due piedini di connessioni: uno si denomina ANODO (A) e l'altro CATODO (C), ma essendo il led troppo piccolo per imprimerci sopra l'indicazione e per distinguere i due elettrodi si è proceduto nel seguente modo.

Questo è il simbolo grafico



**All'anodo si collega il polo positivo
C al catodo quello negativo.**

2) Un LED comunemente utilizzato non deve mai essere collegato ad una fonte di tensione di alimentazione superiore a circa 1,6 Volt (oggi esistono LED con tensioni differenti come si può desumere dalle schede tecniche del produttore), altrimenti "brucia" subito..

Poiché però nella maggioranza delle apparecchiature vi è presente una tensione anche notevolmente superiore, questa dovrà venire ridotta opportunamente mediante l'impiego di altri componenti fino al raggiungimento della tensione di 1,6 volt.

Ciò si ottiene mediante l'impiego della **RESISTENZA**.

Ed eccovi qui alcuni valori di resistenza da utilizzare per le più usuali fonti di energia:

130 Ohm	4,5 Volt
180 Ohm	6 Volt
390 Ohm	9 Volt
510 Ohm	12 Volt
1,2 K Ohm	24 Volt

La RESISTENZA

La resistenza è un componente elettrico il quale limita il passaggio dell'intensità di corrente.
Le solite resistenze sono fatte di uno strato di carbone (questo è un cattivo conduttore) sopra un tubetto di ceramica e alle due estremità vi sono collegati i fili di collegamento.



Gli anelli colorati del codice valori

Una serie di anelli sul corpo della resistenza ne indicano il valore ohmico al posto di cifre. Come unità di misura si usa l'Ohm e a seconda del colore e della posizione degli anelli si potrà leggere il valore della resistenza. Una resistenza da 1,8 Ohm per esempio fa passare attraverso essa meno corrente di una da 130 Ohm. Questi valori sono puramente indicativi. Con l'ausilio della seguente tabella ciascuno è in grado di identificare il valore di una data resistenza.

Colore degli anelli	1. anello	2. anello	3. anello/ moltiplicatore	4. anello/ tolleranza
nero	0	0	1	
marron	1	1	10	1%
rosso	2	2	100	2%
arancione	3	3	1000	-
giallo	4	4	10000	-
verde	5	5	100000	-
azzurro	6	6	1000000	-
violetto	7	7		-
grigio	8	8		-
bianco	9	9		-
oro			0,1	5%
argento			0,01	10%
				senza anello 20%

Esempio
130 Ohm, tolleranza 5%

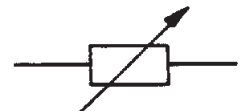


marrone
arancione
marrone
oro
1 3 0 5%

Simbolo delle resistenze



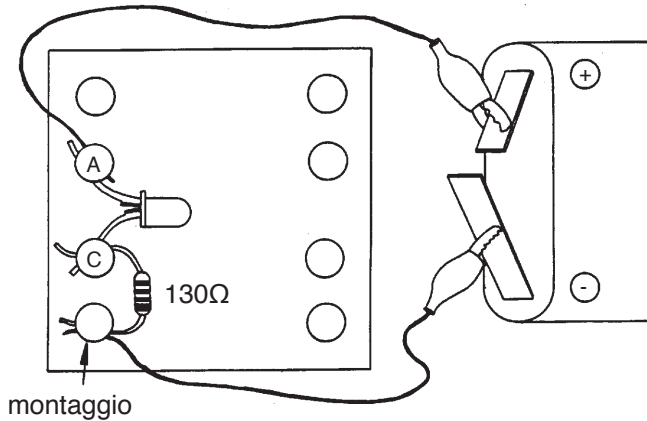
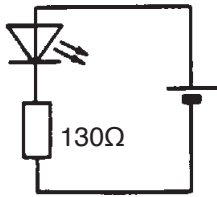
resistenza fissa



resistenza variabile

Primi esperimenti con LED e resistenze

schema elettrico



montaggio

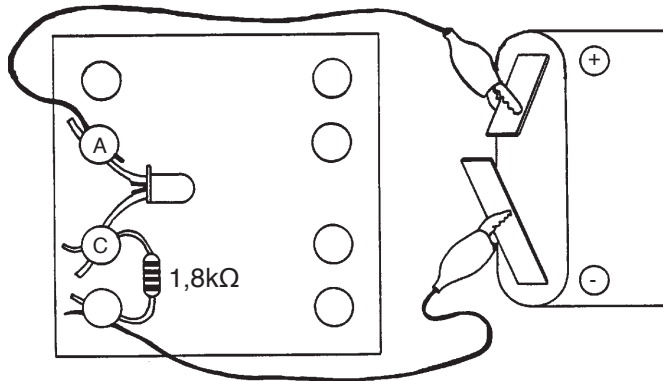
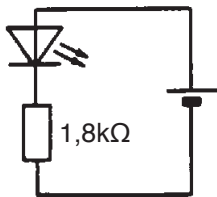
1. Esperimento:

fissa i punti di collegamento sull'assicella.

Prendi un led e una resistenza da 130 Ohm (identificandola tramite gli anelli colorati). Collega quindi entrambe le parti alla batteria come indicato dallo schizzo.

Il led si illumina assai intensamente.

schema elettrico



2. Esperimento:

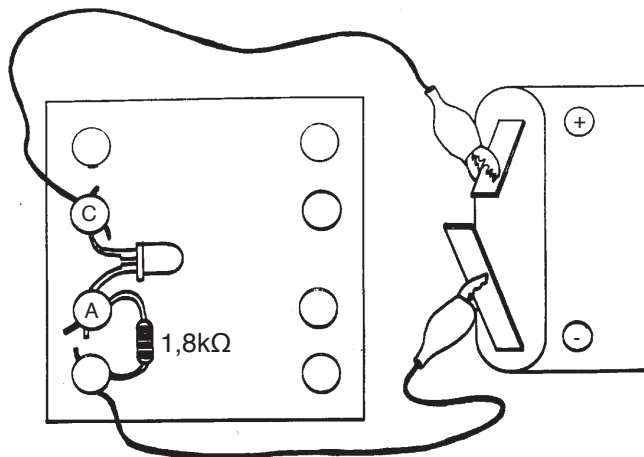
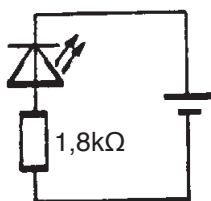
sostituisci la resistenza con una da 1,8 kOhm.

Ora il ledsi illumina..... oppure.....?

PERCHÈ ?

Perché la resistenza

schema elettrico



3. Esperimento

Togli il led e reinseriscilo scambiando però i piedini.

Il LED si illumina.

PERCHÈ ? La risposta la avrai nei successivi esperimenti ove figurerà anche un **diodo**.

IL DIODO

Anche questo è un componente assai utilizzato in elettronica e si tratta di un **SEMICONDUETTORE**.

Cosa significhi ciò lo comprenderai facendo queste considerazioni: se prendiamo il rame come un buon conduttore e la plastica come un cattivo conduttore della corrente elettrica e in mezzo ad essi si trova per es.

Il SILICIO.

Ora un diodo al silicio, ha la proprietà di condurre corrente soltanto in un senso; un po' come per es. fa la valvolina di una camera d'aria di bicicletta ove l'aria può entrare ma non uscire. Allo stesso modo il diodo fa passare la corrente solo in una direzione.

E così noi conosciamo due nuovi concetti:

senso di **CONDUZIONE** e senso di **INTERDIZIONE**.

Tale proprietà raddrizzatrice del diodo viene sfruttata per es. per trasformare una corrente a polarità mutante periodicamente (corrente alternata) in una a polarità costante nello stesso senso (corrente continua).

Un'altra applicazione l'abbiamo laddove si deve utilizzare il diodo per "chiudere" il passaggio di una corrente in una determinata direzione e questo fenomeno lo ritroveremo nei nostri esperimenti.

Ma per conoscere quando un diodo è in conduzione oppure in interdizione anche senza averlo collegato ad un circuito ci serviamo di una sua rappresentazione simbolica grafica.

Anche osservando quest'ultima dobbiamo badare ai due fili che fuoriescono !!!!!

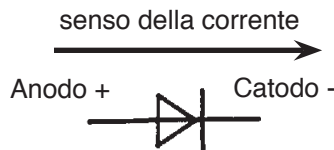
A = Anodo, C = Catodo



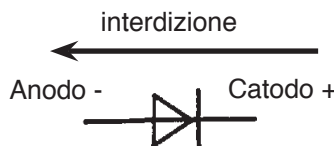
Ma essendo pure i diodi di dimensioni assai ridotte, pure qui i dati vengono riportati sotto forma di anelli sul corpo. Per quanto ci riguarda, ci interessa soltanto un anello abbastanza largo che ci indica che da quel lato si trova il CATODO.



Un diodo è collegato nel senso della conduzione allorché il polo positivo + è collegato all'ANODO e il polo negativo - al CATODO.

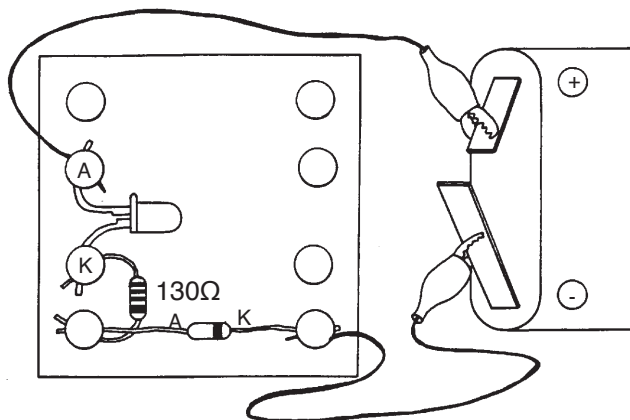
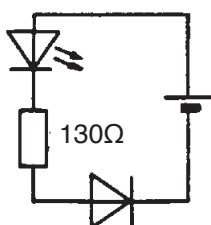


Se poi un diodo è collegato alla sorgente di corrente in modo invertito, allora si trova in stato di interdizione, cioè non fa passare corrente.



Alcuni esperimenti con il DIODO

schema elettrico



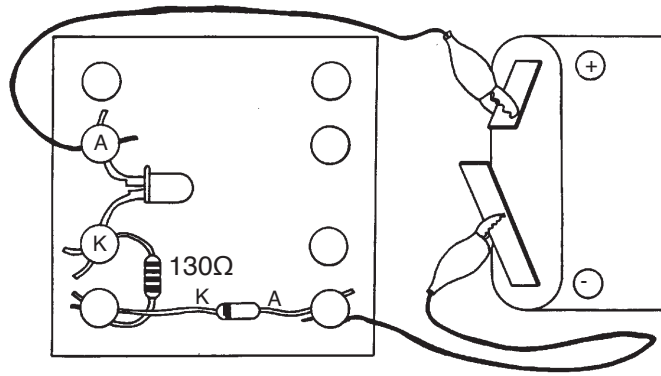
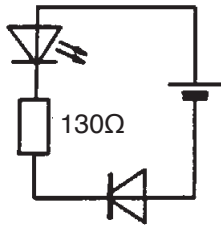
1. Esperimento:

Costruisci il circuito illustrato qui accanto e collegaci la batteria.

Il led dovrebbe accendersi (illuminarsi).

Presta attenzione all'esatto collegamento del diodo (l'anello colorato C)!

schema elettrico



2. Esperimento:

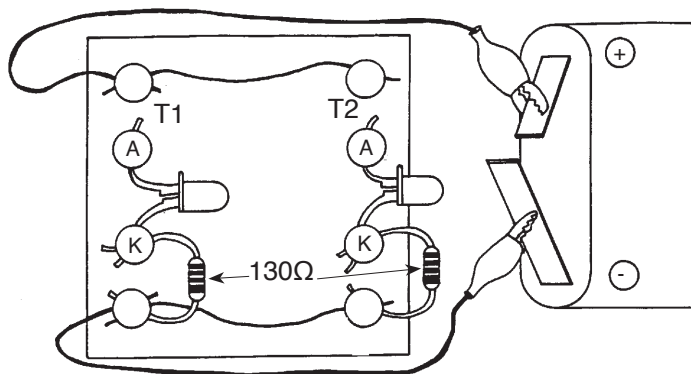
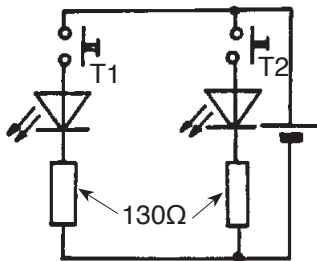
Togli il diodo e rimettilo invertendo i collegamenti del diodo.

Il LED illumina. **Perché?** Perché il diodo è collegato nel senso

Anche i diodi LED posseggono un senso di conduzione ed uno di interdizione!!!

Esempio di come si impiega un diodo

schema elettrico



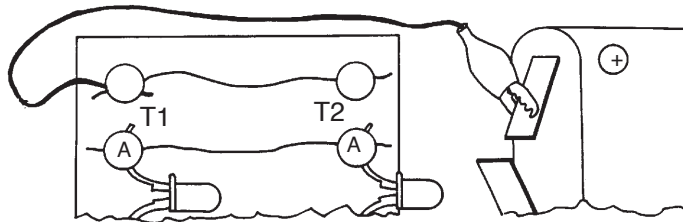
1. Esperimento:

monta il circuito come mostrato in figura; esso si riferisce ad un dispositivo di chiamata a segnalazione ottica (come la si potrebbe trovare per es. in una sala d'aspetto). Pigiando il pulsantino 1 si illuminerà il LED 1 mentre la stessa cosa vale per il pulsantino 2 ove si illuminerà il LED 2.

A questo punto potremo modificare il circuito in modo che pigiando il pulsantino 1 si accenda un led, mentre se pigiamo il pulsantino 2 si accenderanno entrambi i LED.

Allo scopo devi modificare lo schema come indicato in disegno.

Inoltre viene collegato ai due pulsantini un cavetto



2. Esperimento:

pigia prima il pulsantino 1 e poi quello 2!

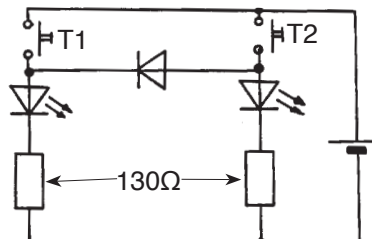
Che cosa avviene? In entrambi i casi si illuminano tutti e due i LED. Però noi desideriamo che premendo pulsantino 1 si illumini soltanto il LED 1 posto sulla sinistra. Ciò significa che la corrente non potrà giungere al LED di destra, però dal pulsantino 2 deve scorrere corrente verso il LED di sinistra poiché altrimenti questo pulsantino non è in grado di far illuminare entrambi i LEDs.

Pertanto la corrente deve scorrere soltanto in una direzione, e cioè dal pulsantino 2 al LED di sinistra. Ma come è possibile realizzare ciò? Che cosa si deve modificare?

Ti ricordi le caratteristiche del diodo? Pertanto utilizzalo nella soluzione del problema!!!

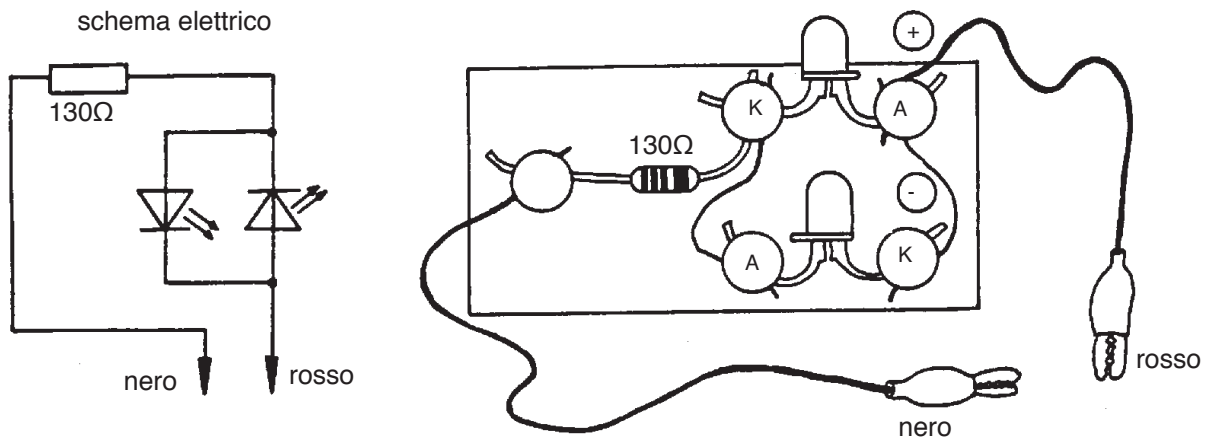
Nel modificare lo schema ti sarà di aiuto lo schemino posto qui accanto. In ogni caso potresti aiutarti osservando pure lo schema che abbiamo riportato sul frontespizio della presente trattazione.

schema elettrico



Utilizzo dei vari componenti per realizzarne un dispositivo di pratica utilità

1. Dispositivo:



Il funzionamento:

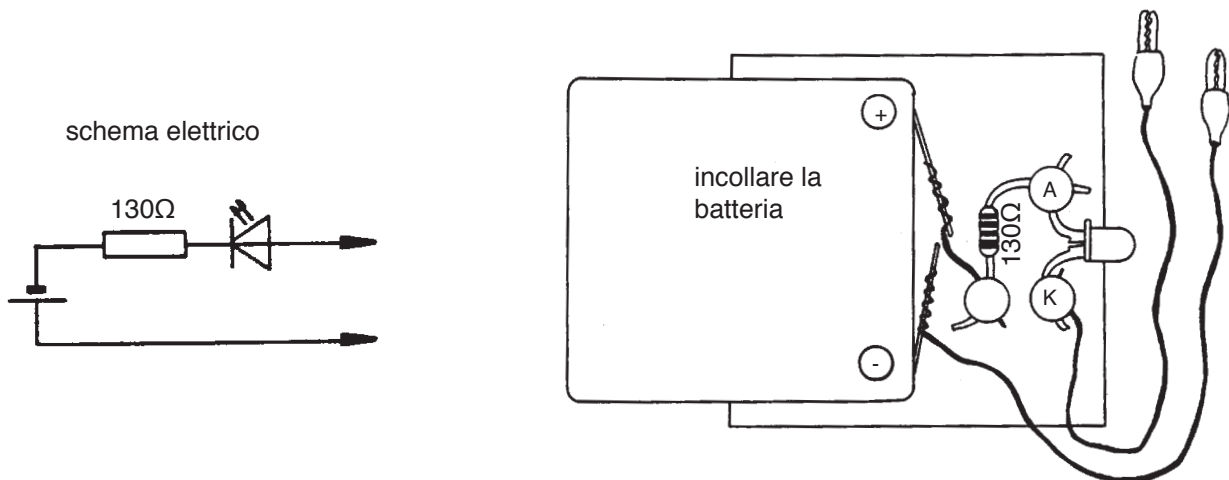
qualora si toccasse un polo positivo mediante la bocca di coccodrillo rossa, si illuminerebbe il LED contrassegnato dal simbolo +. Naturalmente la bocca di coccodrillo nera dovrebbe essere collegata ad un polo negativo.

Scambiando le bocche di coccodrillo si accenderebbe il LED contrassegnato da -.

Con questo dispositivo pertanto è possibile controllare la giusta direzione della corrente in un circuito.

2. Dispositivo:

tester per controllo di continuità

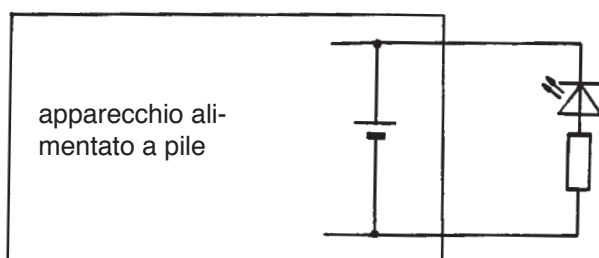


Il funzionamento:

per controllare la continuità di un collegamento in un circuito vi si collegano entrambe le bocche di coccodrillo alle estremità del circuito da controllare: se vi è continuità si illuminerà il diodo LED.

3. Dispositivo:

protezione contro scambio di polarità delle batterie



Avvertenza: i

Il valore di R dipende dalla tensione della batteria utilizzata vedi quanto detto nel capitolo sul LED.

Funzionamento:

in caso si colleghi la batteria in modo errato all'apparecchio, il LED si accende ed indica che si è scambiata la polarità.

II TRANSISTOR

Il transistor è il componente tra quelli finora trattati dai più svariati possibili impieghi.

Il diodo LED emana luce, la resistenza limita il passaggio della corrente, i diodi lasciano passare il flusso di corrente in un solo senso.

Il transistor però, è pure in grado di fare le stesse cose del diodo, cioè è capace di far scorrere la corrente solo in un senso, ma oltre a ciò è capace di interdire completamente il flusso di corrente oppure è in condizione di regolarne la sua intensità.

Pertanto oltre che a permettere ed eventualmente interrompere il passaggio di corrente, è anche in grado di farla diminuire e di amplificare l'intensità della corrente circolante in esso. E così esso trova impiego come interruttore e come amplificatore.

Ancora 30 anni fa circa questi compiti potevano venire assolti dai tubi elettronici (vedi per es. nelle vecchie radio).

Però queste valvole o i tubi, come si chiamavano, oltre ad avere dimensioni notevolmente maggiori del transistor, erano anche molto costosi ed abbisognavano per il loro funzionamento, una corrente di accensione del filamento assai notevole.

Soltanto l'avvento del transistor ha permesso di produrre apparecchi radio dalle ridotte dimensioni e a prezzo modesto.

Nel 1956 tre ricercatori e scienziati americani ricevettero il premio NOBEL per l'invenzione del transistor.

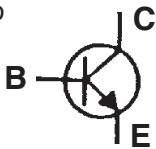
Tutte le apparecchiature che conosci, come i walkmann, i registratori, le calcolatrici tascabili, gli orologi digitali ed il computer, sarebbero impensabili senza l'impiego del transistor.

Quest'ultimo ha reso possibile la miniaturizzazione delle apparecchiature.

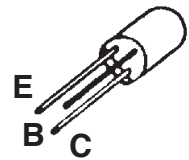
Esso è veramente dalle minuscole dimensioni e per accertartene, prendilo un po' in mano e te ne convincerai!

Innanzitutto ti accorgerai anche che esso possiede tre piedini e che solitamente porta incisa la sua sigla. Molto spesso manca però l'indicazione relativa ai vari piedini, e pertanto dobbiamo nuovamente ricorrere alla rappresentazione simbolica onde poter distinguere la posizione dei tre piedini.

schema elettrico



E = Emettitore (emette gli elettroni)
B = Base (regola il flusso degli elettroni)
C = Collettore (raccoglie gli elettroni)



Da tutto ciò è evidente che gli elettroni partono dall'emitter (E) e scorrono verso il collettore (C), mentre la base (B) ne regola il flusso.

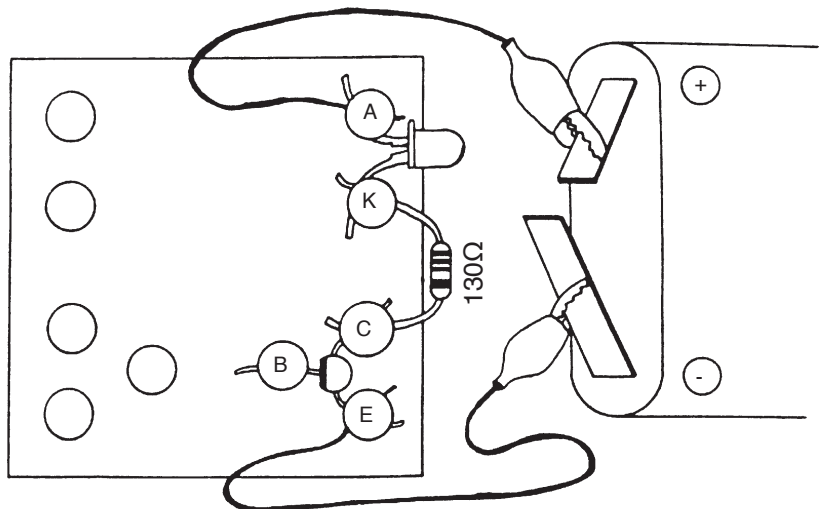
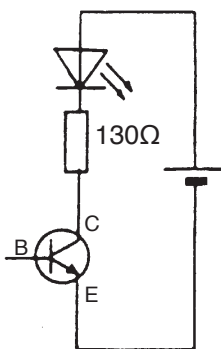
Pertanto è la base che fa sì che il transistor sia in stato di conduzione oppure "chiuda" la conduzione (interdizione).

Tutto ciò viene dimostrato dagli esperimenti che seguiranno.

Montare il circuito secondo disegno

Si accende il LED?

schema elettrico



Avvertenze: bada sempre al giusto collegamento dei piedini del transistor! Se sbagli, il transistor va fuori uso!

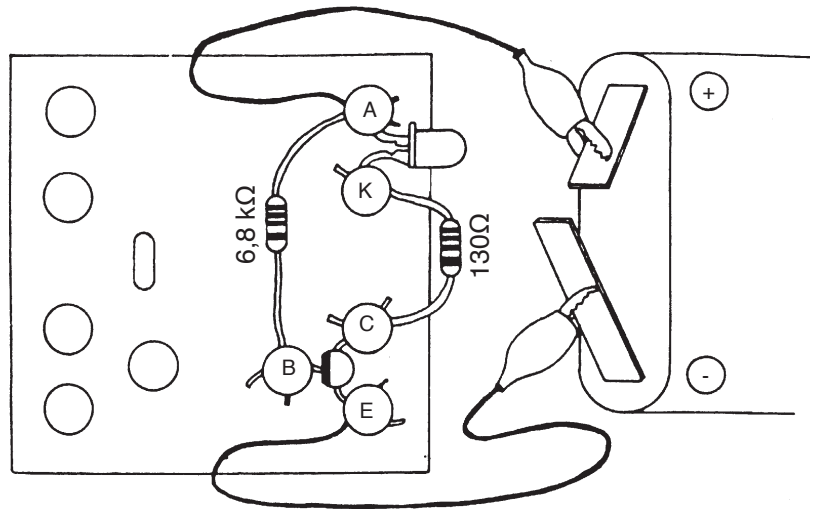
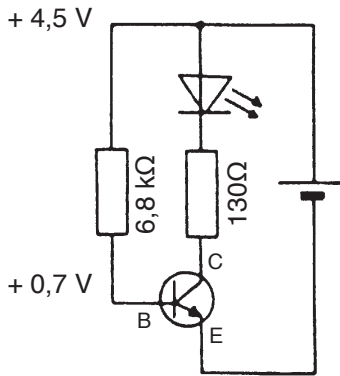
Non essendo la base ancora collegata, il transistor non conduce. Per renderlo conduttore è necessario applicare alla base una tensione positiva di circa 0,7 volt.

Però sappiamo che la batteria ci dà 4,5 volt.

Cosa bisogna fare? Come è possibile ridurre tale tensione?

Inserisci la resistenza da 6,8 KOhm come indicato dal disegno

schema elettrico



e vedrai che ora il LED si illumina e ciò per il fatto che una certa corrente circola tra la base e l'emitter.

Un circuito montato in questo modo si chiama ad emettitore comune. Ma questo è soltanto uno dei modi di montaggio fra tre possibili con il transistor. I nostri ulteriori circuiti faranno impiego sempre di questo modo. Ma perché si chiamerà montaggio ad **EMETTITORE comune**?

Se seguiamo attentamente con il dito il flusso di corrente dal polo positivo della batteria, attraverso la resistenza da 6,8 kOhm

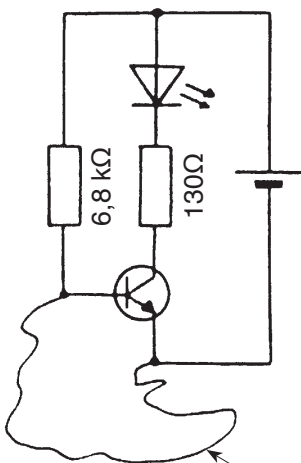
per arrivare alla base del transistor, ci accorgiamo che per ritornare al polo negativo della batteria, la corrente deve attraversare anche l'emitter e pertanto si chiama ad Emittitore o emitter comune.

Il circuito base-emittitore viene indicato come circuito regolatore del flusso di corrente, mentre il percorso collettore - emittitore si considera il circuito regolato o guidato oppure di lavoro. Ad entrambi i flussi è comune l'emittitore e pertanto si dice ad emittitore comune.

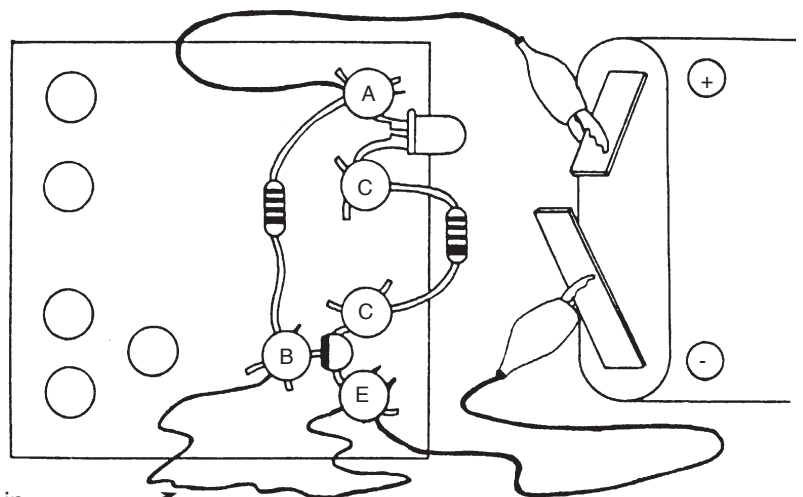
Dopo aver passato in rassegna un po' di teoria, vogliamo montare alcuni circuiti in maniera da sperimentare praticamente la funzione del transistor.

Impiegando il circuito ad emittitore comune possiamo costruirci un dispositivo **elettronico di allarme**.

schema elettrico



questo filo viene interrotto se avviene un furto



Quando scatta l'allarme? E perché?

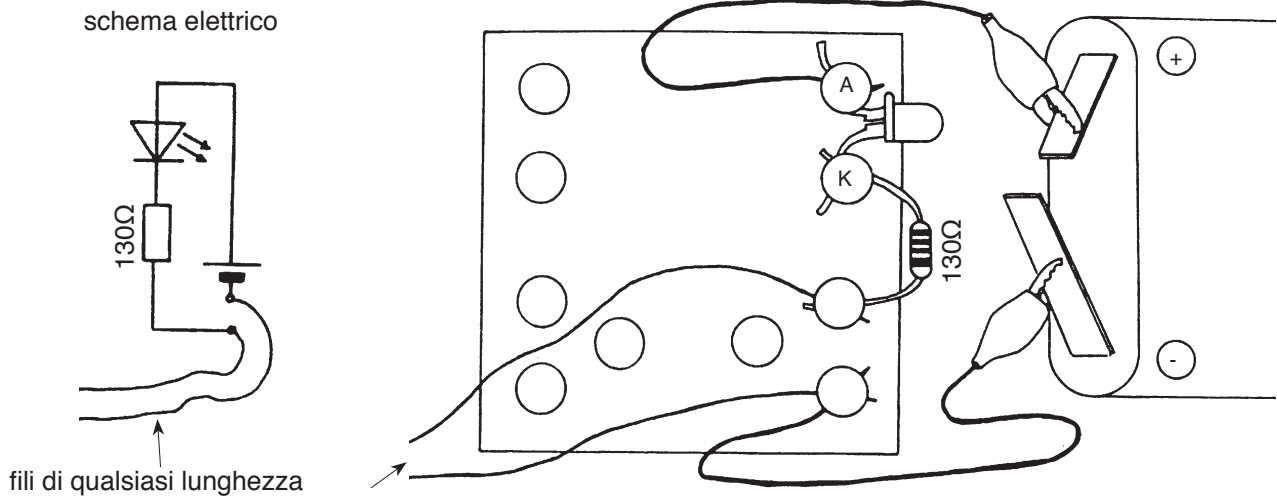
In questo circuito di allarme il LED e' l'indicatore dello stato di allarme.

In questo dispositivo di allarme il transistor funge da interruttore mentre nel nostro esperimento che seguirà il transistor avrà la funzione di **AMPLIFICATORE**.

Circuito di un RILEVATORE di UMIDITÀ'

In questo circuito si può dimostrare come un transistor sia in grado di amplificare una debolissima corrente tanto da far accendere un diodo LED.

Innanzitutto devi montare il seguente circuito:



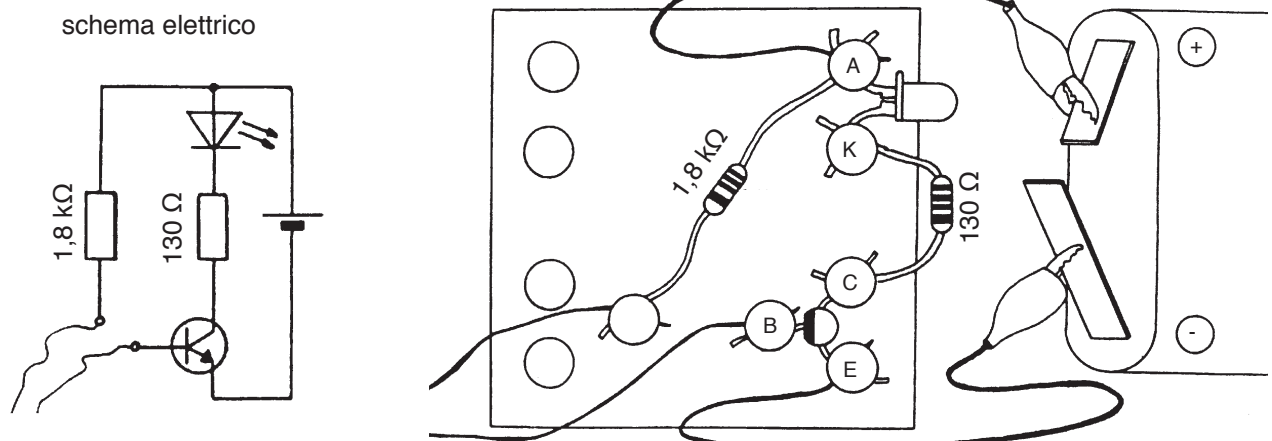
I due fili non si debbono toccare tra di loro; cosa succede se si immergono in circa 1 cm di acqua oppure se si toccano con la lingua?

Si illumina il LED?

No, non si illumina, poiché l'umidità possiede troppa alta resistenza e pertanto fa passare soltanto una debolissima corrente. Proprio quest'ultima la dobbiamo amplificare.

Allo scopo impieghiamo un transistor nel nostro circuito. La resistenza da 1,8 kΩ serve a protezione del transistor in caso tu inavvertitamente toccassi tra di loro i due fili.

monti il seguente circuito:



Il presente circuito dell' "indicatore di umidità" o si potrebbe pure dire "Rivelatore di umidità" lo potrai utilizzare per controllare la quantità d'acqua presente nella terra di un vaso di fiori.

I due fili vanno immersi nella terra del vaso e se il led non si illumina dovrai annaffiare la piante. Oltre a ciò puoi utilizzare il dispositivo per controllare il livello di acqua immessa per es. in una vasca da bagno o altro.

Se ci pensi un po' non tarderai a trovare tu stesso molti altri esempi di impiego del nostro rivelatore.

Circuito di INTERRUTTORE a CONTATTO

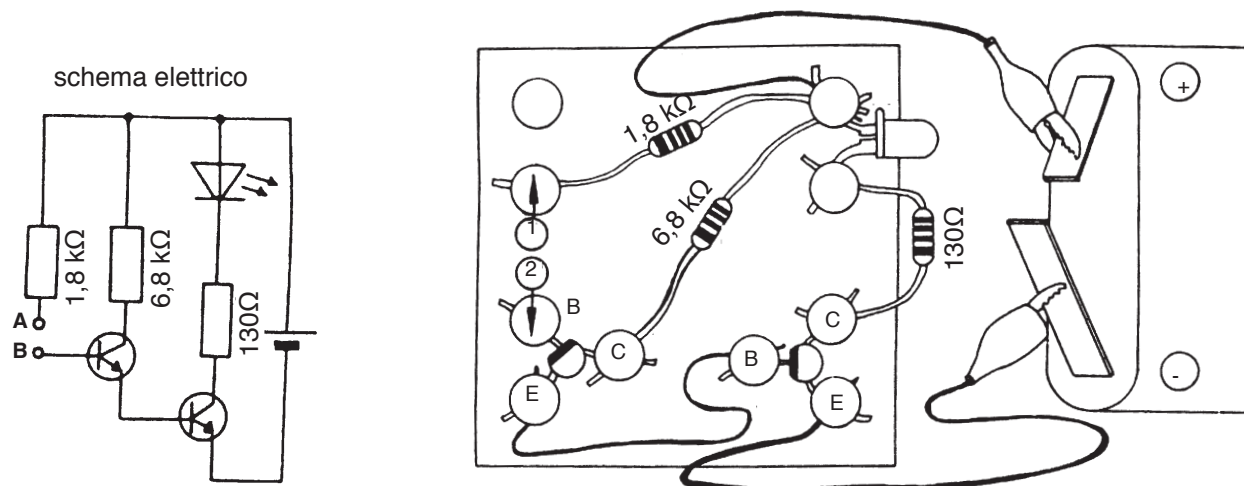
Ma è possibile fare amplificare ulteriormente il transistor?

Nell'esperimento fatto con il circuito "rivelatore di umidità" il transistor è stato "caricato" soltanto da un led. Se si volesse caricarlo cercando di fargli accendere una lampadina oppure fargli azionare un relais, lo sforzo che il transistor subirebbe, sarebbe eccessivo ed andrebbe fuori uso.

Per ovviare a tale inconveniente si inserisce un altro transistor nel circuito ed in tal modo si aumenta l'amplificazione ottenibile e nello stesso tempo i due transistor si suddividono tra di loro il carico. Nello stesso tempo la corrente necessaria alla base del primo transistor è addirittura, ancora minore di quella presente nel circuito del rivelatore di umidità.

Anche toccando semplicemente con un dito si otterrà l'illuminazione del led: basterà che tu tocchi leggermente i punti 1 e 2.

monti il seguente circuito



La combinazione di due transistor onde ottenere una maggiore amplificazione si chiama **CIRCUITO DARLINGTON**

Nel nostro caso un simile circuito serve da interruttore a sensore. I due punti fungono da interruttore sensoriale che reagisce con la debolissima corrente che percorre le nostre dita.

Di questi tipi di interruttori tattili ne troviamo per es. nel nostro televisore, laddove si risparmia l'impiego di un interruttore apposito ed inoltre è più facile e piacevole l'inserzione o disinserzione di una data funzione.

Circuito di LUCI PSICHEDELICHE formato mini

Un transistor è in grado di commutare ed amplificare la corrente; ma lo sa fare anche ad alta velocità, cioè molte volte al secondo? Vogliamo montare ora un circuito ove due transistor vengono comandati dalla voce umana oppure dalla musica: si tratta di un dispositivo ad effetto psichedelico, cioè la luce si accende e spegne sotto l'effetto di un suono.

Si sa che la voce e la musica altro non sono che una infinità di vibrazioni sonore che vengono prodotte dalle corde vocali nell'uomo e dalla membrana di un altoparlante per quanto concerne la musica prodotta da un apparecchio.

Ma l'altoparlante, per poter emettere i suoni, deve ricevere degli impulsi da un qualche circuito elettronico, come avviene per es. in un apparecchio radio.

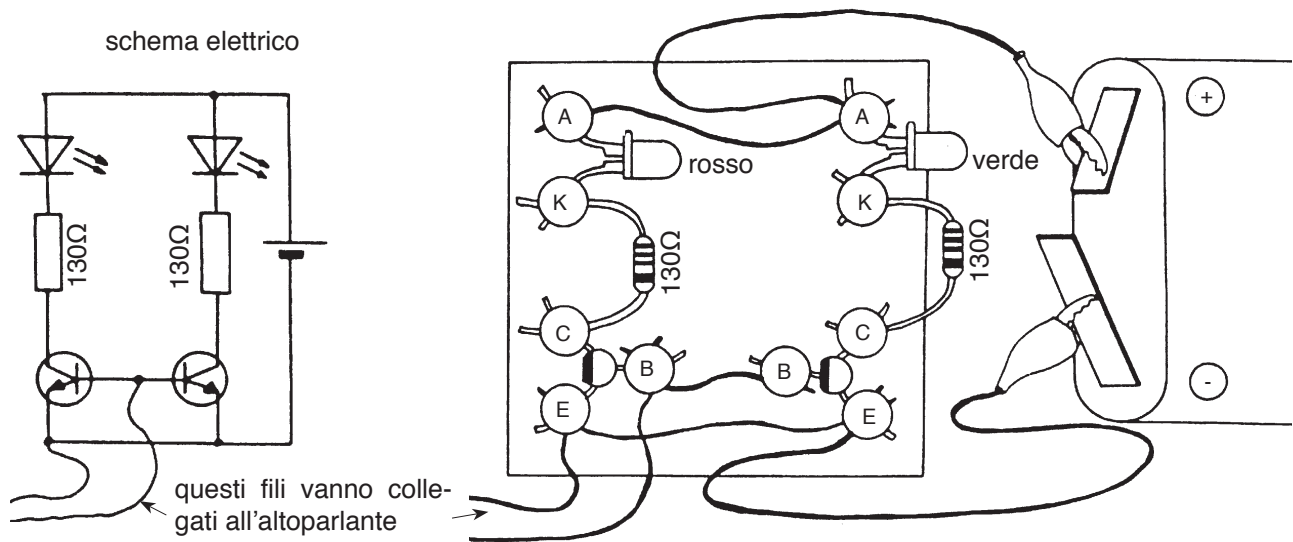
Noi utilizziamo proprio questi impulsi elettronici, presi in un certo punto del circuito e con essi pilotiamo i nostri transistori i quali a loro volta fanno accendere e spegnere i led al ritmo della voce o della musica.

Si comprende che i transistori debbono essere in grado di commutare in maniera assai veloce dallo stato di conduzione a quello di interdizione e viceversa.

Osservate i disegni qui riprodotti:

i due conduttori verranno collegati ad un circuito ove sia presente l'altoparlante. Questo ha due punti di collegamento e non c'è bisogno da badare alla polarità.

schema elettrico



Collegando il nostro dispositivo in una radio oppure box di altoparlanti hai un controllo visivo circa il funzionamento dell'apparecchio.

Circuito: GIOCO DELLE PROBABILITÀ

Questo è un dispositivo che si potrebbe definire un generatore delle probabilità. Lo potrai utilizzare come mezzo moderno di quello che spesso si fa utilizzando la moneta per tirare a sorte testa o croce. Se poi, monti il tutto in un contenitore di legno, otterrai un simpatico aggeggio per divertirti in società.

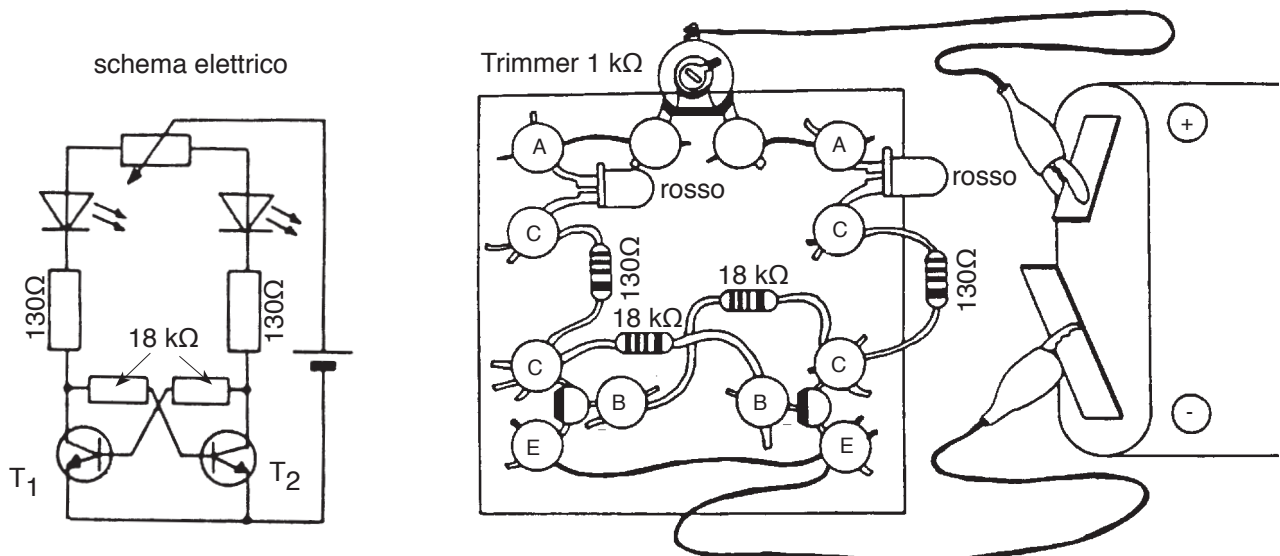
Applicando l'alimentazione, a caso uno dei transistori accende il "suo" led; e la cosa diviene interessante se i due giocatori hanno precedentemente "scommesso" su quale dei due led si sarebbe acceso. Funzionamento: Ammettiamo di dare corrente e così attraverso led 1 una corrente positiva giungerà alla base di T2. Allora questo transistor passerà in conduzione e si illuminerà il led 2. Sul collettore di T2 abbiamo ora una tensione negativa e pertanto essa sarà presente pure sulla base di T1 e questo non potrà passare in conduzione e in conseguenza di ciò il led 1 non si illuminerà.

La resistenza variabile (trimmer) regola la luminosità della maggiore o minore intensità luminosa dei diodi oppure di uno rispetto all'altro.

Pertanto il circuito può venire regolato in modo da far illuminare casualmente anche entrambi i led oppure uno con maggior frequenza dell'altro.

Attenti: badate alle esatte connessioni dei piedini dei transistori! Utilizzate due led dello stesso colore!

Simili generatori delle probabilità vengono impiegati spesso nei giochi automatici; sicuramente avrai visto il dado elettronico ove pure appaiono a caso le varie cifre sempre però pilotate dal generatore delle probabilità.



Il commutatore FLIP-FLOP

Partendo dal circuito del generatore delle probabilità siamo in grado di costruirci una semplice memoria elettronica.

Essa la troviamo soprattutto nei circuiti base del computer: Un circuito siffatto riesce a memorizzare un breve segnale (impulso).

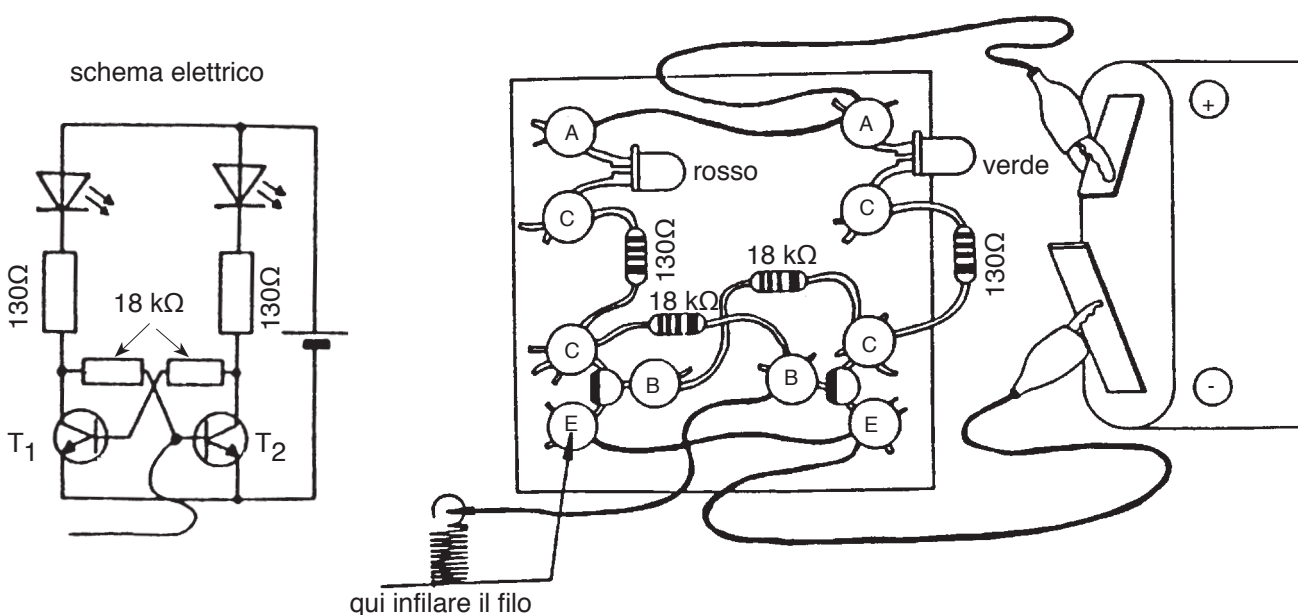
È il computer ne impiega migliaia di questi circuiti memorizzatori, basterà che tu pensi alla calcolatrice tascabile.

Se per es. fai la moltiplicazione 16×8 , prima memorizzi la cifra 16, quindi il simbolo \times e poi la cifra 8. Ma cosa succede allora lì dentro? La cifra 16 scompare e appare la cifra 8. In questo momento il computer ti memorizza in maniera invisibile la cifra 16.

Il nostro memorizzatore è in grado di immagazzinare (memorizzare) l'informazione - Acceso - Spento e nel fare ciò il circuito si sposta sempre da uno stato ad un altro (led acceso o spento). Un dispositivo come questo in elettronica viene denominato FLIP-FLOP oppure commutatore bistabile.

Siccome un flip-flop è in grado di ricordarsi un impulso precedentemente ricevuto, è in grado di pilotare il nostro dispositivo di gioco. Qui un giocatore dovrà far scorrere un cerchietto metallico lungo un conduttore non isolato. Non appena il cerchietto toccherà, anche soltanto per un periodo brevissimo, il flip-flop memorizzerà questo impulso e il led rimarrà acceso, e pertanto non è possibile barare. Anche se l'occhio non lo vede, l'elettronica se lo immagazzina nel suo cervello. Montando il tutto in una cassetтина otterrai un interessante gioco passatempo col quale potrai allenare un po' la tua concentrazione.

Monti il seguente circuito



Ma come fa il flip-flop a ricordarsi l'impulso ricevuto?

Non appena abbiamo dato tensione, attraverso il led rosso scorre una corrente positiva verso la base del transistor T2. Nel momento in cui il transistor passa in stato di conduzione, si illumina il led. Ora, andando a toccare il filo con il cerchietto metallico, alla base del transistor giungerà un impulso negativo ed allora il transistor, T2 passerà allo stato di interdizione e attraverso esso non passa più corrente e il led si spegnerà. Ma ora una corrente positiva attraversa il led verde per giungere al transistor T1 e pertanto il led rosso rimane acceso. Quest'ultimo si spegne appena togliamo l'alimentazione, senonché riapplicando l'alimentazione si accenderà e rimarrà acceso il led verde.

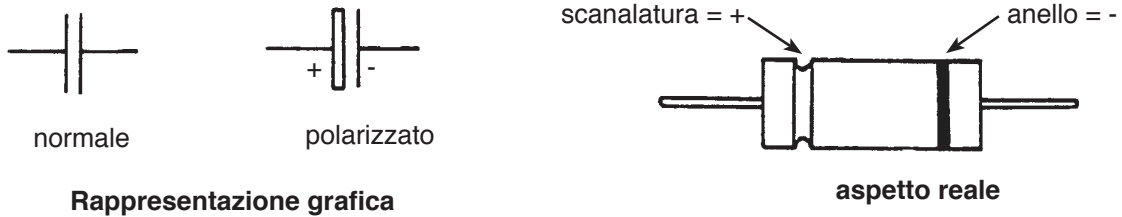
IL CONDENSATORE

Ormai ti sono noti le batterie e gli accumulatori e sai che in essi l'energia chimica viene trasformata in corrente elettrica.

Ci sono però certi circuiti ove è necessario immagazzinare per un breve periodo di tempo una certa quantità di corrente elettrica. Le batterie e gli accumulatori sarebbero oltretutto troppo grandi e anche eccessivamente costosi per detti scopi, e perciò si è ricorsi ad un altro componente capace di immagazzinare per un breve periodo della corrente: esso si chiama.

-il condensatore-

La rappresentazione grafica simbolica mostra in modo assai chiaro la costituzione del condensatore, e noi vediamo che si compone di due piastrelle affacciate tra di loro ma isolate. E fra di esse si accumula la corrente elettrica. Per ragioni di spazio, i condensatori un po' grossi hanno le piastre avvolte su se stesse ed allora esso assume la forma cilindrica.



Rappresentazione grafica

aspetto reale

In certi condensatori non si può scambiare la polarità ed allora si chiamano condensatori elettrolitici.

Nella rappresentazione grafica si mette in rilievo questo aspetto e sul condensatore stesso i rispettivi fili uscenti sono pure contrassegnati.

La proprietà di un condensatore di immagazzinare una carica elettrica si chiama **CAPACITÀ** e l'unità di misura si esprime in **FARAD (F)**

1 μF = 0,000001 F

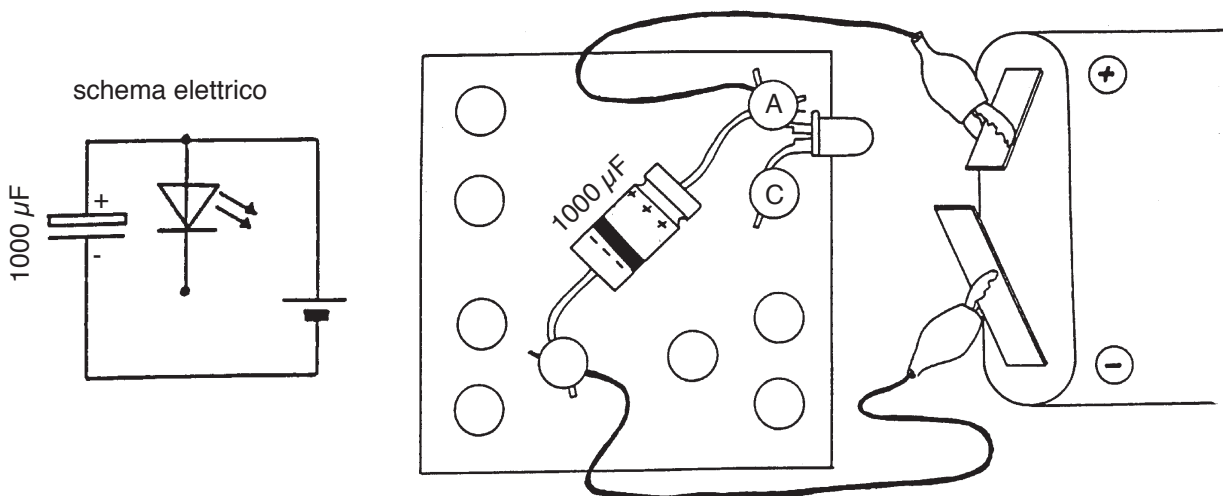
1 nF = 0,000000001 F

1 pF = 0,000000000001 F

Nei nostri esperimenti che seguiranno ti verrà resa intuibile la funzione e la proprietà di immagazzinamento del condensatore.

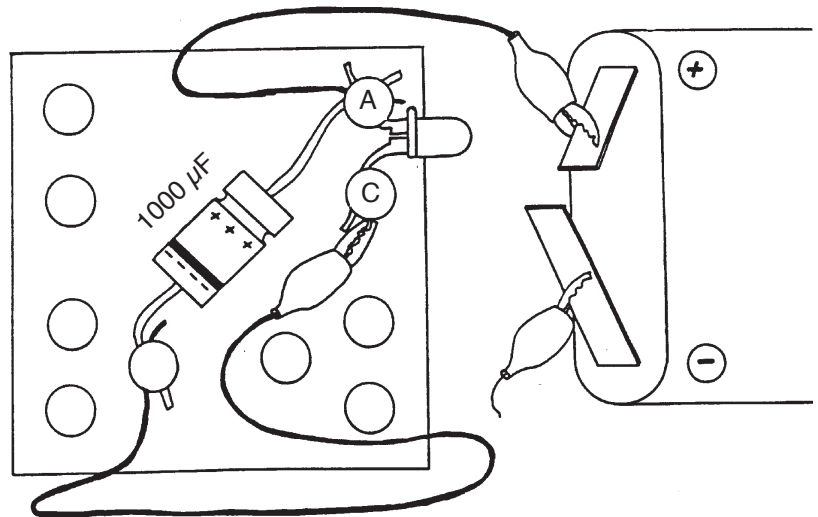
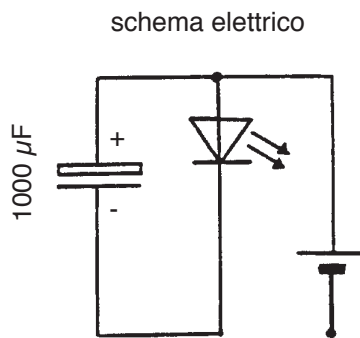
ESPERIMENTI DI CARICA E SCARICA DI UN CONDENSATORE

Monti il seguente circuito



Applicando la tensione di una batteria al condensatore, esso si carica poiché circola della corrente. Allora il condensatore ha immagazzinato una certa carica che poi restituisce nella fase di scarica.

Prendi la pinzetta del polo negativo della batteria e fai contatto con il catodo di un led. Cosa succederà?



Questo si illuminerà per un brevissimo istante dato che il condensatore si scarica velocemente e cede tutta la carica che aveva immagazzinato.

RICORDA: questa corrente che fa illuminare non proviene dalla batteria ma soltanto dal condensatore. Su questo principio lavorano per es i lampeggiatori ed il flash in fotografia.

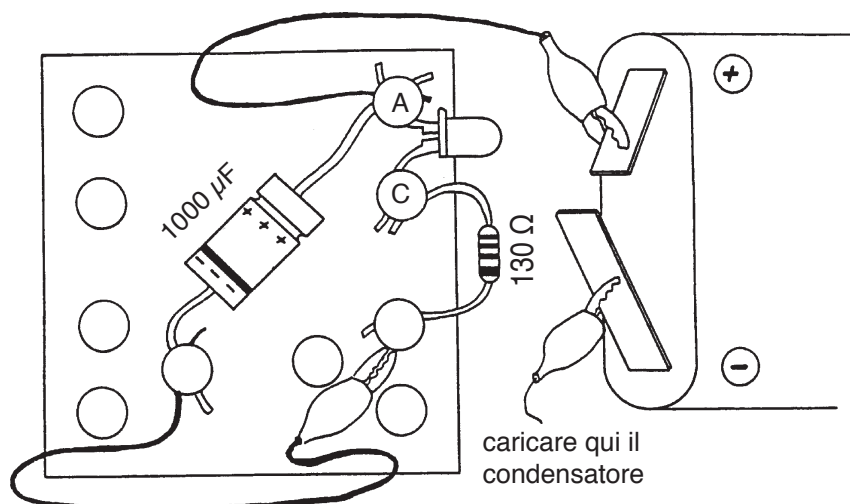
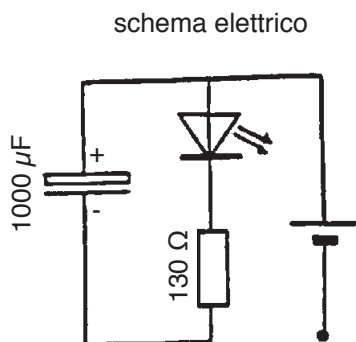
Non sempre è desiderabile che il condensatore si scarichi in così breve tempo, cioè si vuole spesso che il condensatore si scarichi lentamente.

Ma, conosci qualche componente che sia in grado di frenare la scarica?

Tale componente dovrebbe offrire un attrito, una frenatura alla corrente di scarica in modo da limitarla.

Prendi la resistenza da 130 Ohm e monta questo circuito.

TEMPORIZZATORE



Carica il condensatore facendo fare brevemente contatto con la pinzetta con il polo negativo della batteria. Ora sposta la pinzetta e fai contatto con la resistenza!

Cosa succederà?

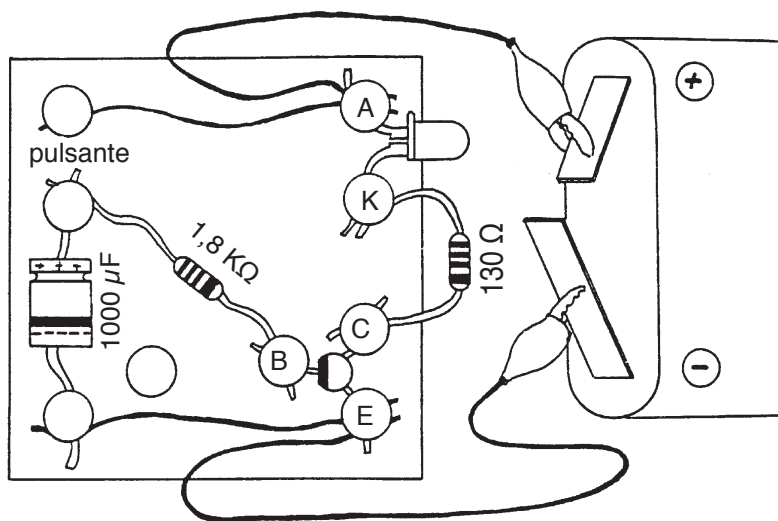
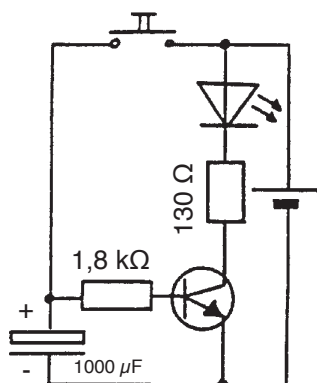
E vedrai che il led rimane illuminato per un periodo più lungo poiché il condensatore si scarica più lentamente dovendo la corrente attraversare la resistenza.

Questo fenomeno di rallentamento nella scarica di un condensatore lo si utilizza nei circuiti cosiddetti temporizzatori.

Il nostro seguente esperimento tratta di uno di questi temporizzatori con il quale si ottiene una temporizzazione fino a 20 secondi circa.

La base del transistor riceve attraverso la resistenza da 1,8 kOhm una bassissima corrente e pertanto maggiore è la durata di carica del condensatore. E per tutto questo tempo il led rimane illuminato. Per caricare il condensatore basterà pigiare brevemente il pulsantino.

schema elettrico



Sostituendo la resistenza da 1,8 kOhm con una da 6,8 kOhm oppure da 18 kOhm il tempo di temporizzazione si allungherà proporzionalmente.

Se monti il tutto in una scatola, otterrai un bel temporizzatore in occasione di giochi e passatempi.

Per esempio giocando a scacchi si potrebbe stabilire che uno deve fare la sua mossa entro il tempo in cui il led rimane acceso oppure si può utilizzare come limitatore di tempo in altri giochi ove è opportuno fissare un certo tempo per ciascun giocatore nel fare la sua parte.

Modificando il circuito in maniera che il condensatore si carichi automaticamente siamo in grado di far accendere e spegnere continuamente i led.

Allo scopo abbiamo bisogno di un secondo transistor, il quale avrà lo scopo di ricaricare il condensatore dopo ogni scarica. Però questo secondo transistor deve inserire il condensatore soltanto durante il periodo di carica e pertanto il transistor stesso dovrà venire in qualche modo fatto funzionare solo per dei momenti ben precisi. In questa maniera entrambi i condensatori si caricano e scaricano secondo una data sequenza e pertanto i led lampeggiano, e noi abbiamo -un lampeggiatore alternativo-

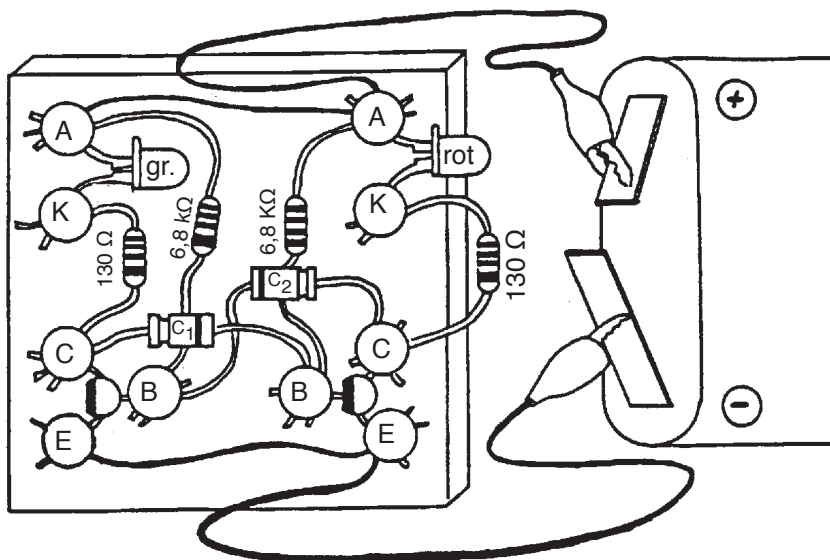
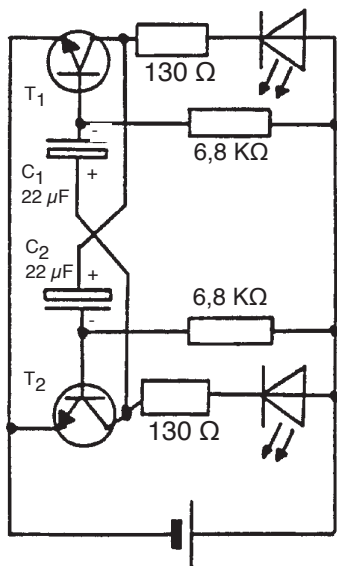
Volendolo si può fare in modo che sia un solo led a lampeggiare e per ottenere ciò dovremmo modificare leggermente il circuito.

Basterà che tu tolga uno dei led e colleghi la resistenza da 130 Ohm al polo positivo della batteria. In tal modo otterrai un dispositivo a -lampeggio singolo-

Potresti anche sostituire uno qualunque dei condensatori con uno grande da 1000 mF ed in tal modo il ritmo del lampeggio sarà molto lungo.

Così va montato il circuito:

schema elettrico



Questi dispositivi li potresti impiegare per es. nel modellismo ferroviario ove si alzano e si abbassano le sbarre.

Anche montati in un modellino di automobile ti possono dare la tipica luce lampeggiante usata da molti veicoli di soccorso ecc. Infine vogliamo considerare ancora meglio i due LED nel loro funzionamento.

Appena alimentato il circuito, si accende per primo il LED verde. Nello stesso tempo scorre una certa corrente attraverso quello di colore rosso e va a caricare il condensatore 1 e non appena esso è caricato interdice il transistor 1 ed allora si spegne il led verde. Nello stesso momento si accende il led rosso e così si può caricare il condensatore 2 e poco dopo si interdice il transistor 2. Nel frattempo si è nuovamente scaricato il transistor 1 ed il gioco ricomincia da capo. Ma ora sai anche tu come continua.

Elenco dei componenti:

2 diodi LED rossi	
1 diodo LED verde	
2 transistori	BC 548 oppure BC 547
2 resistenze	1 30 Ohm
1 resistenza	1,8 kOhm
2 resistenze	6,8 kOhm
2 resistenze	18 kOhm
1 trimmer	1 kOhm
1 condensatore	1000 μ F
2 condensatori	22 μ F
12 puntine da disegno	
12 molle a trazione	
1 cavetto munito di bocche di coccodrillo	
1 cavetto per collegamenti	0,5 m
1 superficie di compensato	80x80 mm
1 diodo universale	1 N 4148