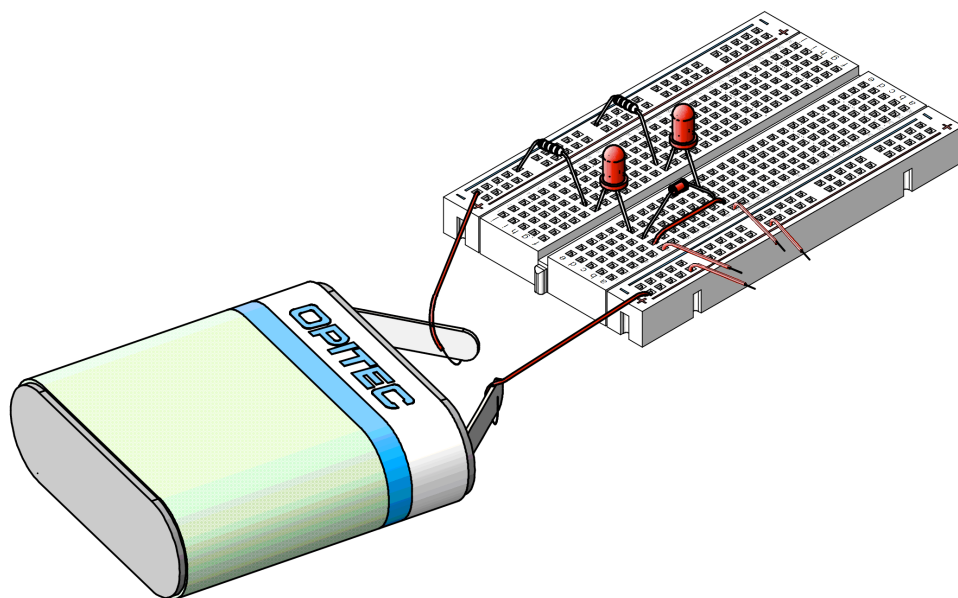
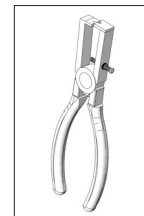


118.392

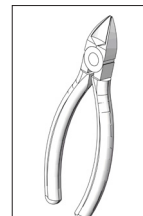
Corso di elettronica con breadboard



Attrezzi necessari



Pinza spelafili



Tronchese

Avvertenza

I kit della OPITEC non sono oggetti a carattere ludico che normalmente si trovano in commercio, ma sussidi didattici atti a sostenere l'insegnamento e l'apprendimento. Questi kit possono essere costruiti ed 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!

Componenti	Quantità	Misure (mm)	Denominazione	Nr. di parte
Basetta da innesto breadboard	1	83x55	Basetta da innesto	1
Capicorda piatti	2	6,3	Connessione alla batteria	2
Resistenza 1,8 kOhm	1		Resistenza	3
Resistenza 6,8 kOhm	2		Resistenza	4
Resistenza 1,8 kOhm	2		Resistenza	5
Resistenza 130 Ohm	2		Resistenza	6
Transistor BC 548 oppure BC 547	2		Transistor	7
Elko 22 µF	2		Condensatore	8
Elko 1000 µF	1		Condensatore	9
Diodo rosso	2	ø 5	LED	10
Diodo verde	1	ø 5	LED	11
Diodo	1		Diodo	12
Potenzimetro lineare 1 kOhm	1		Potenzimetro - trimmer	13
Cavetto rosso	1	500	Cavetto	14
Cavetto nero	1	500	Cavetto	15

Nota:

Come funziona una breadboard?

La breadboard, chiamata anche piastra da innesto o basetta da innesto, semplifica enormemente la sperimentazione di componenti elettronici. I componenti possono essere facilmente inseriti senza dover essere saldati.

I circuiti possono essere inseriti direttamente sulla breadboard.

Poiché la fabbricazione di una basetta completa è molto laboriosa, una breadboard è un'alternativa rapida e semplice.

Originariamente, il termine inglese deriva dai primi circuiti, che venivano semplicemente inchiodati su una tavola di legno. Queste tavole di legno ricordavano il vassoio della colazione e quindi la tavoletta venne chiamata breadboard.

L'accorgimento della breadboard è che alcuni dei fori sulla piastra da innesto sono collegati in modo conduttivo tra loro. Nella rappresentazione della breadboard, queste connessioni sono contrassegnate da linee. Nella parte di alimentazione esterna, queste corrono in due strisce parallele (+ e -) dall'alto al basso, mentre al centro della breadboard ogni 5 fori sono combinati orizzontalmente per formare una colonna.

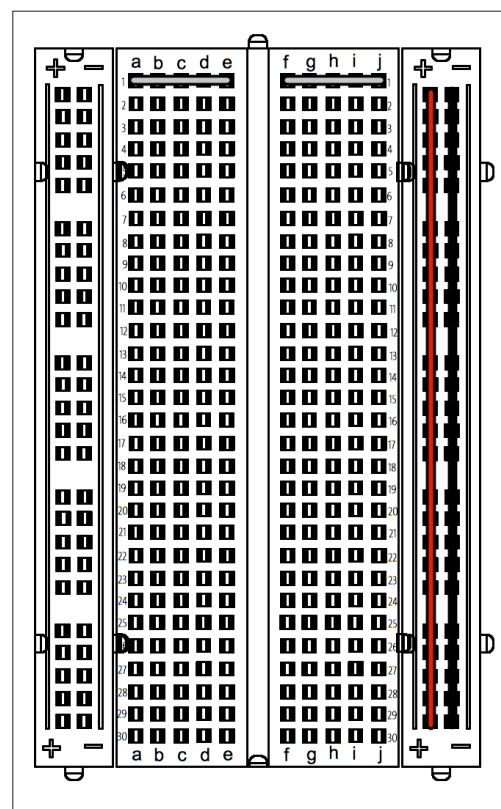
Tra questi blocchi di righe (a-e + f-g) c'è uno spazio grande. In questo punto possono essere collegati i DIP IC alla scheda.

Altri componenti come resistenze, condensatori o transistor ecc. possono essere installati ovunque all'interno dei blocchi. Per connetterli tra loro, puoi mettere una gamba dei componenti in una linea comune o lavorare con i ponti di filo.

La maggior parte delle breadboard ha un'alimentazione laterale. Spesso il più è contrassegnato dal rosso e il meno dal nero.

Le breadboards sono un ottimo modo per costruire rapidamente nuovi circuiti. Tuttavia, ci sono alcune limitazioni:

- I componenti SMD non possono essere utilizzati senza adattatori aggiuntivi.
- Le breadboard non sono adatte per alte tensioni e correnti.
- Ad una certa dimensione, i circuiti diventano poco chiari.
- Le breadboard sono adatte solo per circuiti con alte frequenze.



Il diodo LED

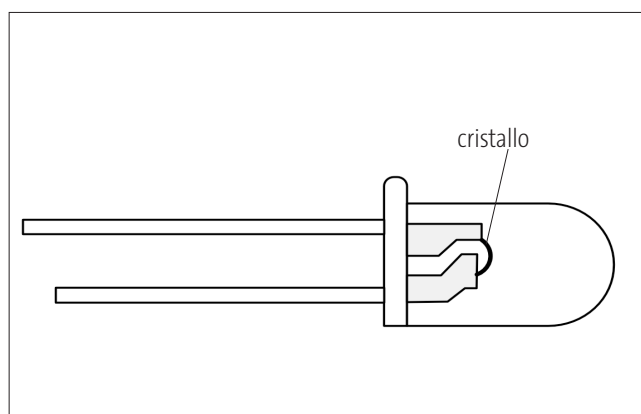
Un diodo led non è una lampadina.

La luce di un diodo ad emissione luminosa è creata da un piccolo cristallo che emette onde elettromagnetiche che possiamo vedere.

Se si tiene un diodo ad emissione luminosa rivolto verso una fonte di luce (lampada, finestra) è possibile vedere il cristallo.

Questa illuminazione ha oggi un'elevata luminosità, quindi i diodi luminosi sono utilizzati come torce elettriche, lampade da stanza e nell'industria automobilistica.

Nella maggior parte dei dispositivi moderni, i LED vengono utilizzati per la visualizzazione e il controllo delle funzioni, ad es. lettori MP3, computer, orologi digitali, sistemi hi-fi e TV.



Ovunque brillano piccole "lucine" che indicano qualcosa, sono diodi led. Sono disponibili nei colori bianco, rosso, giallo, verde, blu e con cambio colore (RGB-Rainbow). La forma più comune è rotonda, ma i diodi led si trovano anche di forma quadrata e triangolare.

I vantaggi rispetto alle lampade a incandescenza piccole si possono così elencare:

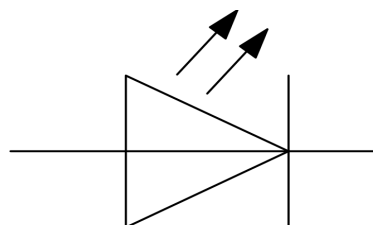
- basso consumo energetico
- resistenza alle vibrazioni
- infrangibili
- lunga durata
- piccolo ingombro

Nella lingua inglese i diodi led vengono indicati con light emitting diode, abbreviato LED.

Questa abbreviazione è usata in elettronica. Come tutti i componenti elettronici, anche il diodo led ha un simbolo grafico

Simbolo grafico LED

Le due frecce simboleggiano l'emissione della luce.

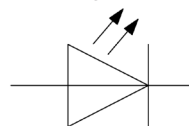


ATTENZIONE:

Se vuoi accendere un LED, devi tenere in considerazione quanto segue:

1. Il diodo LED deve essere collegato con la polarità corretta, altrimenti non si accenderà. A tale scopo, le connessioni sono state contrassegnate con ANODE (A +) e KATHODE (K-). Il diodo LED è troppo piccolo per imprimerci le indicazioni, quindi si possono riconoscere dai piedini di collegamento, quale filo sia l'anodo e il catodo.

Simbolo grafico



Anodo (A) piedino lungo (+)



Catodo (K) piedino corto (-)

All'anodo si collega il polo positivo (+) e al catodo quello negativo (-).

2. Un diodo led comunemente disponibile in commercio non deve mai essere collegato a una fonte di tensione con più di circa 1,6 Volt (oggi esistono diodi led con tensioni differenti come si può desumere dalle schede tecniche del produttore), altrimenti si "bruciano" immediatamente. Tuttavia, poiché nella maggior parte dei dispositivi e dei circuiti viene utilizzata una tensione superiore a 1,6 Volt, la tensione deve essere ridotta a 1,6 Volt tramite un altro componente elettronico. Il componente richiesto è la RESISTENZA.

Ecco i valori di resistenza per le più usate fonti di energia:

Tensione	Resistenza
4,5 Volt	130 Ohm
6 Volt	180 Ohm
9 Volt	390 Ohm
12 Volt	510 Ohm
24 Volt	1,2 kOhm

La resistenza

Una resistenza è un componente elettronico che limita o attenua il flusso di corrente.

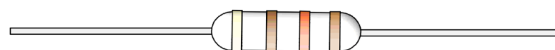
Le resistenze più comuni sono costituite da uno strato di carbonio (il carbone è un cattivo conduttore) su un piccolo tubo di ceramica. All'inizio e alla fine del tubo ci sono i fili di collegamento.

Gli anelli colorati sulla resistenza indicano il valore della resistenza.

Questo valore è espresso in ohm (Ω) e indica se la resistenza consente il passaggio di una corrente grande o piccola.

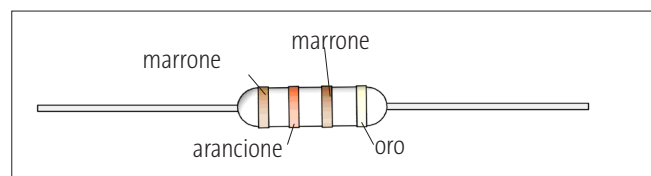
Quindi, una resistenza con alto valore ohmico, ad es. 1,8 k Ω (1800 Ω) consente il passaggio di una corrente inferiore rispetto a una resistenza di valore ohmico più piccolo, ad es. 130 Ω .

Con l'aiuto della seguente tabella, è facile scoprire il valore di una data resistenza.

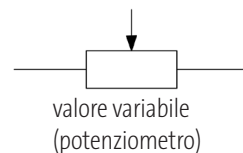


Colore degli anelli	1° anello	2° anello	3° anello / moltiplicatore	4° anello / tolleranza
nero (14)	0	0	1	1 %
marrone	1	1	10	2 %
rosso	2	2	100	-
arancione	3	3	1000	-
giallo	4	4	10000	-
verde	5	5	100000	-
blu	6	6	1000000	-
violetto	7	7		-
grigio	8	8		-
bianco	9	9		-
oro			0,1	5 %
argento			0,01	10 %
				senza anello 20 %

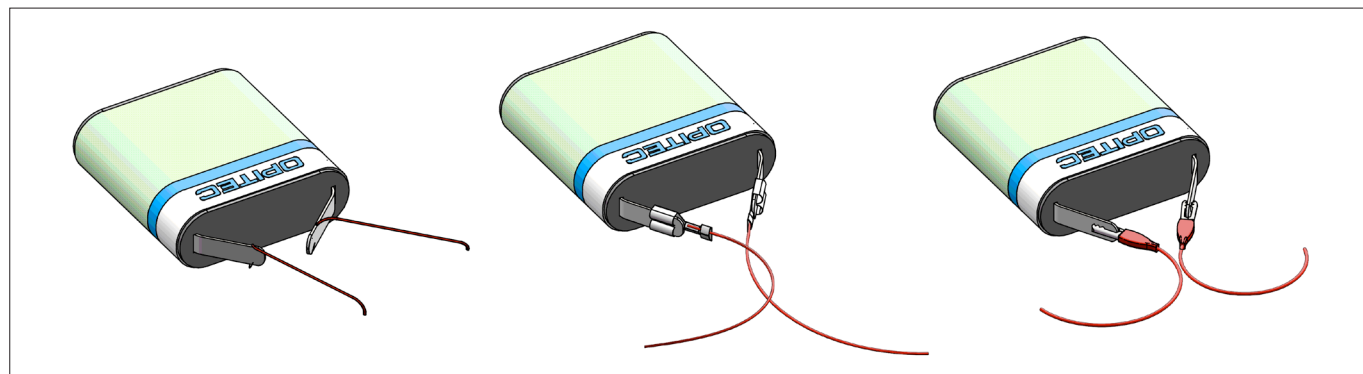
Esempio: 130 Ohm con 5% di tolleranza



Simbolo delle resistenze



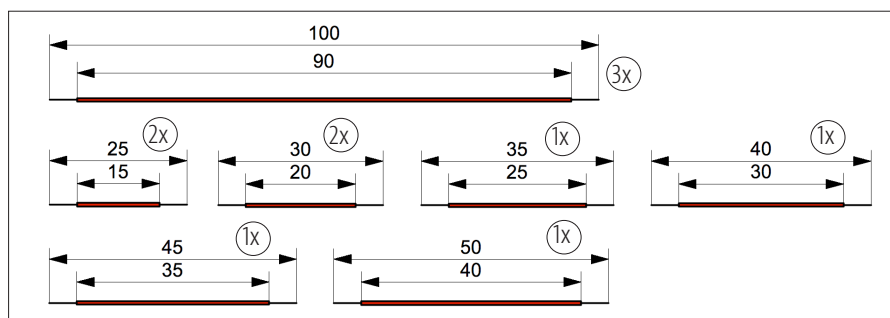
Possibilità di collegare la breadboard e la batteria:



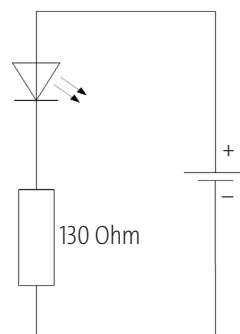
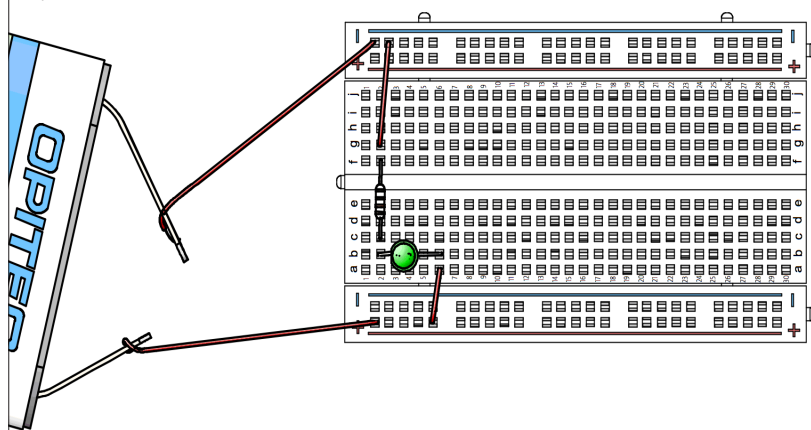
Esistono diversi modi per collegare la breadboard alla batteria. Separa due pezzi dal cavetto (ca. 110 mm) e elimina l'isolazione da entrambi i lati. Le estremità dei cavi possono essere semplicemente attaccate alla batteria avvolgendo il polo + e -. Allo stesso modo, le estremità del filo possono essere fissate ai capicorda piatti (2) allegati e poi spinte sui poli. Un'altra opzione è quella di collegare i fili con le clip a coccodrillo. Le estremità libere del cavo sono inserite nella breadboard nel rispettivo listello per il polo+ o polo-.

Taglio dei cavi per connessioni e ponti:

Per costruire diversi circuiti sono necessari pezzi di cavo come connessioni e ponti. Taglia il filo rimanente come mostrato e spellalo su entrambi i lati.



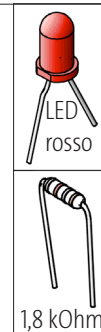
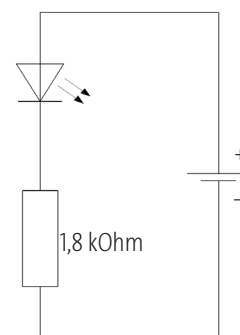
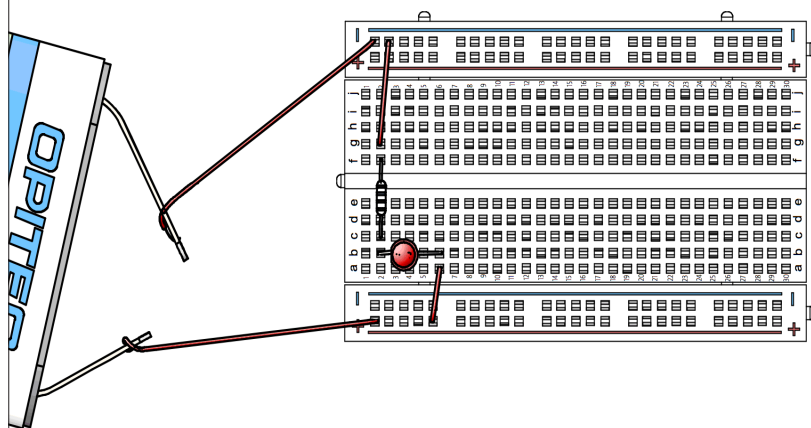
Esperimento 1



Prendi un cavetto (20 mm) e inseriscilo nella breadboard nel listello+. Collega l'altra estremità alla porta 6a. Inserisci il catodo del LED nella porta 2b e inserire l'anodo del LED in 6b. Inserisci la resistenza (130 Ohm) in 2c e 2f. Inserisci un pezzo di ponticello da 30 mm (spellato su entrambi i lati) in 2 g e al listello -. Collega la batteria come descritto a pagina 3.

Risultato: Il LED si illumina molto intensamente!

Esperimento 2

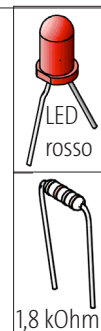
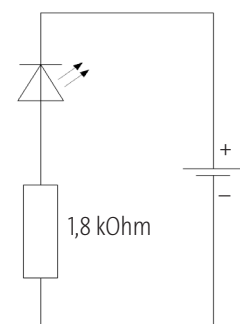
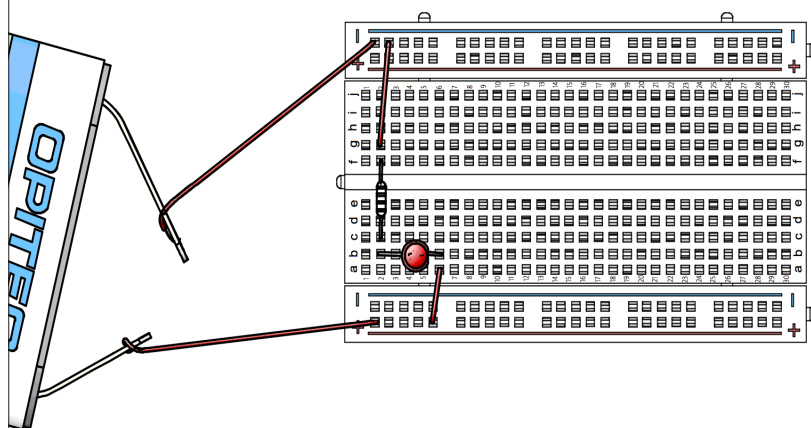


Prendi un cavetto (20 mm) e inseriscilo nella breadboard nel listello+. Collega l'altra estremità alla porta 6a. Inserisci il catodo del LED nella porta 2b e inserire l'anodo del LED in 6b. Inserisci la resistenza (130 Ohm) in 2c e 2f. Inserisci un pezzo di ponticello da 30 mm (spellato su entrambi i lati) in 2 g e al listello-. Collega la batteria come descritto a pagina 3.

Ora il LED si accende: _____

Perché? Perché la resistenza:

Esperimento 3



Rimuovi il LED e inverti i collegamenti.

Ora il LED si accende: _____

Perché? Avrai la risposta nei successivi esperimenti con un diodo

Il diodo

Un diodo è anche un componente ampiamente utilizzato in elettronica. È un cosiddetto semiconduttore ... Se prendi ad es. il rame come buon conduttore, la plastica come cattivo conduttore e tra questi il semiconduttore ad es. il silicio, si ottiene un diodo.

Ora questo "diodo - semiconduttore" ha una strana proprietà:

conduce la corrente solo in una direzione, proprio come una valvola di una camera d'aria della bicicletta consente solo all'aria di fluire nello pneumatico.

Di conseguenza, viene fatta una distinzione tra conduzione e interdizione.

Questa proprietà del diodo è utilizzata per es. per trasformare una tensione con direzione alternata (corrente alternata) in una tensione con la stessa direzione (corrente continua).

Un'altra applicazione l'abbiamo laddove il diodo "blocca" flussi di corrente indesiderati. Questo diventa ancora più chiaro nei nostri esperimenti.

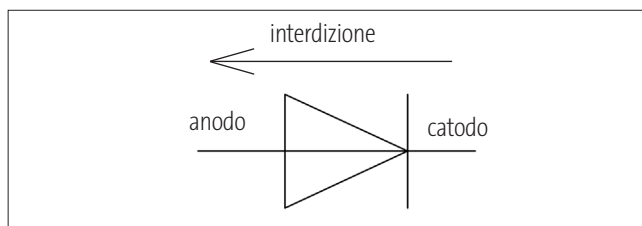
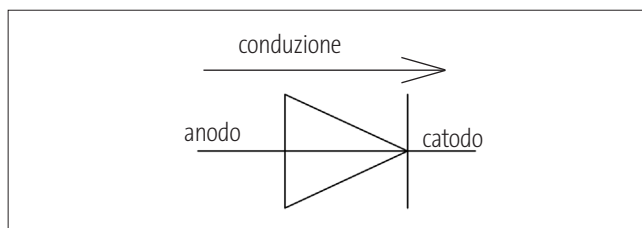
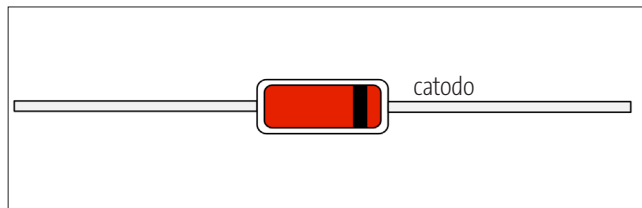
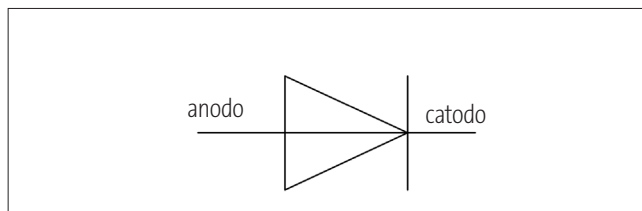
Per rilevare anche senza esperimento come è installato un diodo (conduzione o interdizione), il diodo ha uno schema grafico.

Nello schema bisogna fare attenzione alle connessioni A = anodo (+) e K = catodo (-)!

I diodi sono molto piccoli e non possono essere riportati molti dati. Il catodo è contrassegnato da un ampio anello catodico.

Un diodo è collegato nella direzione della conduzione quando il polo (+) è collegato all'anodo e il polo (-) al catodo.

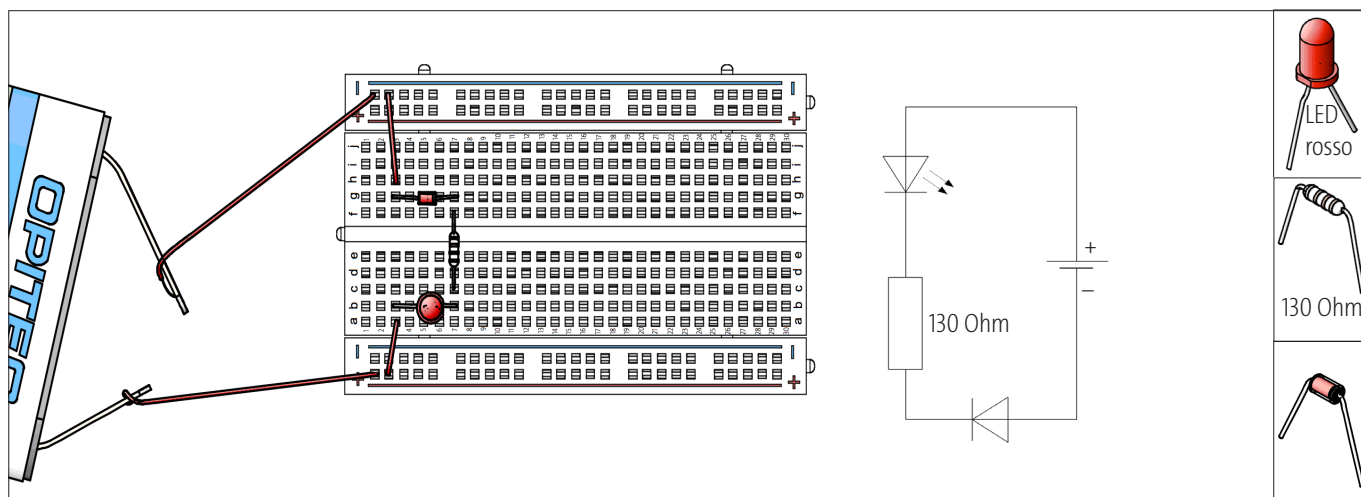
Un diodo è in stato di interdizione, quando i poli sono collegati in modo invertito.



Esperimenti con il diodo:

Esperimento 1

Prendi un cavetto (20 mm) e inseriscilo nella breadboard nel listello+. Collega l'altra estremità alla porta 3a. Inserisci il catodo del LED nella porta 7b e inserisci l'anodo del LED in 3b. Inserisci la resistenza (130 Ohm) in 7c e 7f. Inserisci un pezzo di ponticello da 30 mm (spellato su entrambi i lati) in 2g e al listello. Collega la batteria come descritto a pagina 3. **Risultato: il LED si accende!**



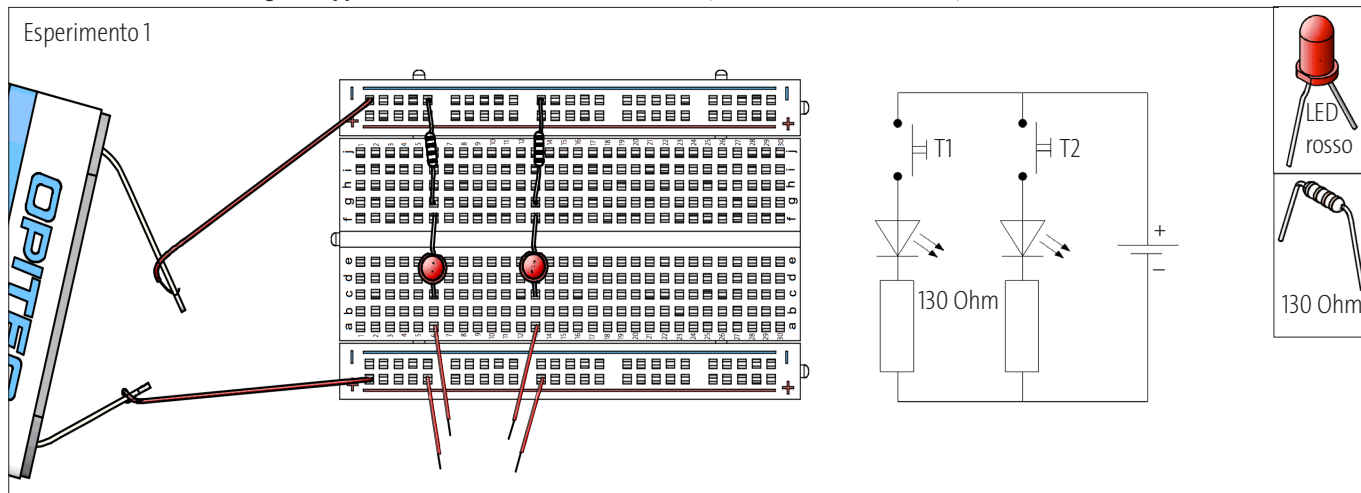
Inverti le connessioni del diodo (rimuovi il diodo e installalo al contrario).

Il LED si illumina _____ Perché? Il diodo è montato in _____.
Se il circuito deve funzionare, il diodo deve essere installato in _____.

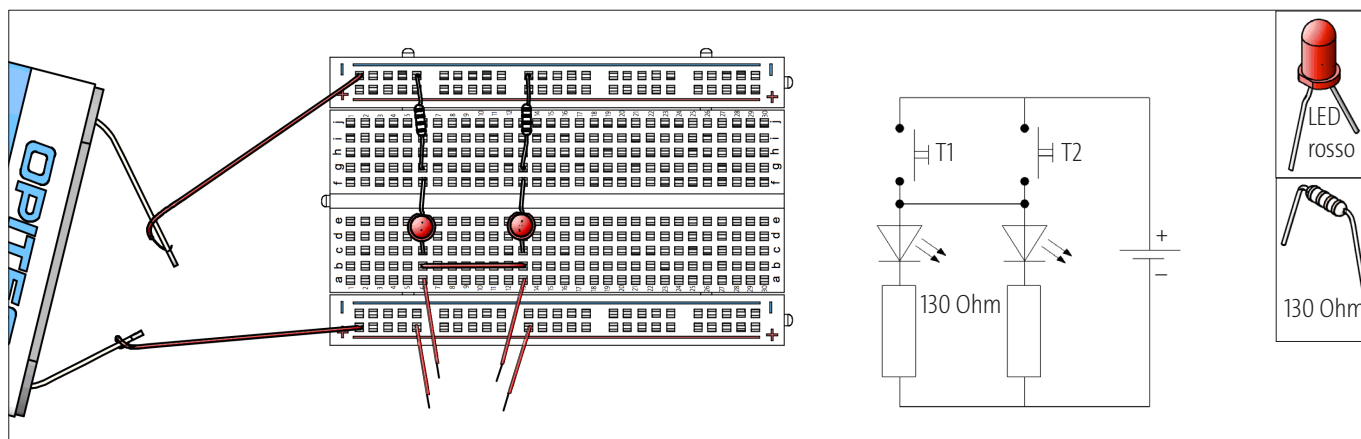
Anche i LED hanno un senso di conduzione e uno di interdizione!

Esempi di utilizzo di un diodo

Costruisci il circuito come segue. Rappresenta un sistema di chiamata visiva (ad es. in una sala d'attesa!)



Inserisci la resistenza R1 tra - e la connessione 6g. Inserisci l'anodo (A+) del LED in 6c e il catodo (K-) in 6f. Inserisci la resistenza R2 tra - e la porta 11g. Inserisci l'anodo (A+) del secondo LED in 13c e il catodo (K-) in 13f. Inserisci una connessione via cavo (25 mm) in 6a. Inserisci una seconda connessione via cavo (20 mm) in + (5) = T1. Inserisci una connessione (25 mm) in 13a. Inserisci una seconda connessione (20 mm) in + (14). = T2.



Un ponte aggiuntivo (cavo di collegamento 25mm tra 6b e 13b) è collegato a entrambi i pulsanti. Ora premi il tasto 1, quindi il tasto 2.

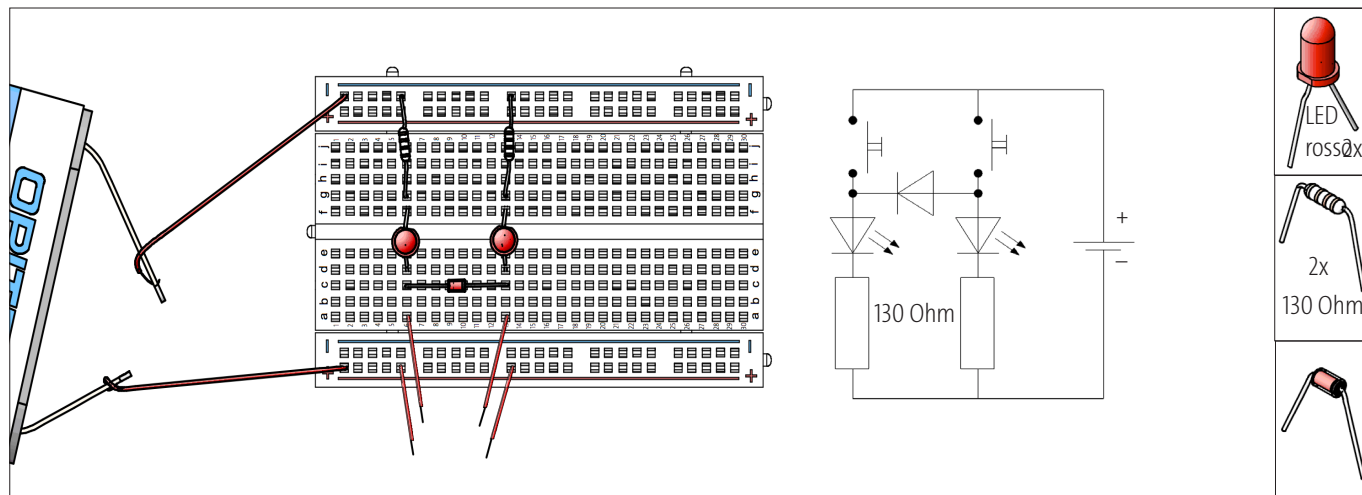
Il circuito dovrebbe ora essere montato in modo che il tasto 1 accenda un LED e il tasto 2 accenda entrambi i LED:

Con il tasto 1 deve accendersi solo il LED sinistro. Ciò significa che la corrente non deve fluire verso il LED destro. Quando si preme il pulsante 2, l'alimentazione dovrebbe passare a entrambi i LED.

Cosa c'è quindi da cambiare? Utilizza un diodo per risolvere il problema

Lo schema del circuito (punto 8) serve come aiuto per modificare il circuito, se necessario lo puoi confrontare con lo schema che abbiamo riportato sul frontespizio.

Per fare ciò, imposta il circuito come segue:

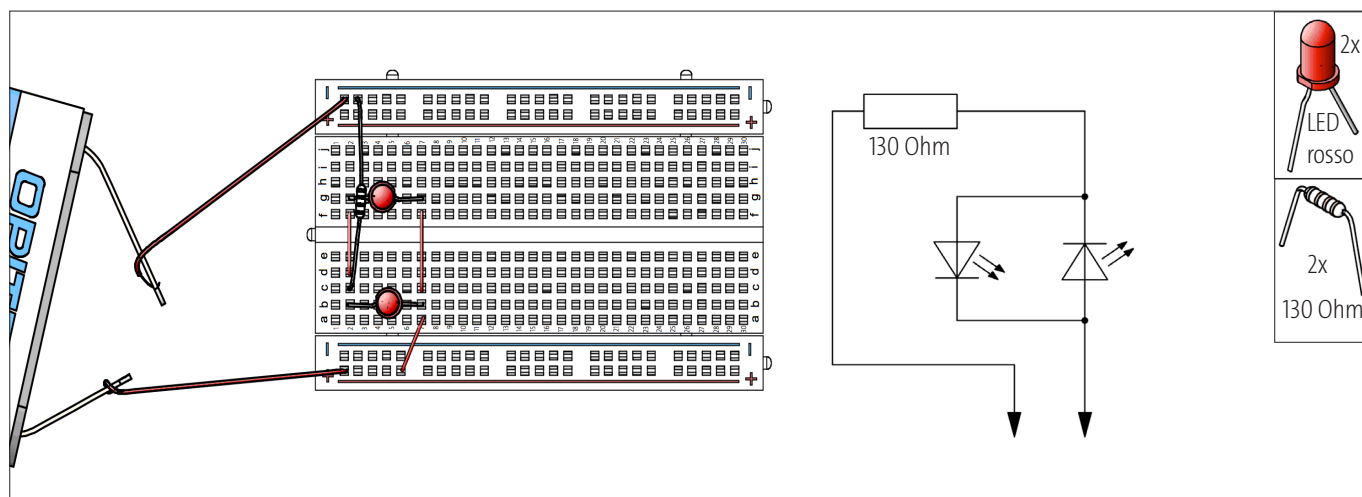


Inserire la resistenza R1 tra polo- e 6g. Inserire l'anodo (A+) del LED in 6d e il catodo (K) in 6f. La resistenza R2 tra polo- e 13g. Inserire l'anodo (A+) del secondo LED in 13d e il catodo (K) in 13f. Un cavo di collegamento (25mm) in 6a. Inserire un secondo cavo di collegamento (20mm) nel polo+ (5) = T1. Inserire un cavo di collegamento (25mm) in 13a. Un secondo cavo di collegamento (20mm) nel polo+ (14) = T2. Posizionare il diodo tra 6c (A) e 13c (K).

Utilizzo dei componenti per realizzare un dispositivo con applicazione pratica

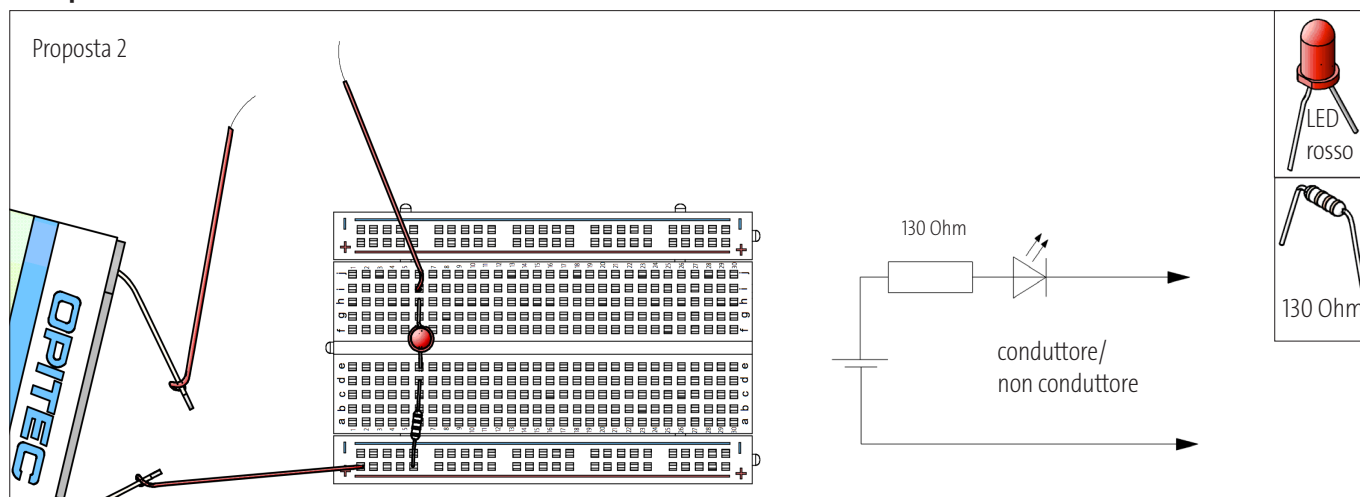
I seguenti suggerimenti sono circuiti utili con i componenti che conosci. Scegli una proposta per i tuoi scopi!

Tester di polarità



Prendi un cavo (20 mm) e inserisci un'estremità sulla breadboard sul listello +. Collega l'altra estremità alla porta 7a. LED 1: inserisci il catodo in 2b e l'anodo in 7b. Inserisci il collegamento del ponticello (20 mm) tra 2d e 2f. Inserisci un altro ponticello tra 7c e 7f. LED 2: collega l'anodo in 2g e il catodo in 7g. Collega la resistenza R (130 Ohm) alla porta 2c e al polo -.

Funzionamento: Se il polo+ è collegato al polo positivo della batteria e il polo- al polo negativo della batteria il LED+ (LED destro) si illumina. Se la polarità è invertita, il LED- . Con questo dispositivo è possibile verificare la corretta direzione della corrente in un circuito.



Inserisci la resistenza (130 Ohm) fra 6d ed il polo+. LED: Collega il catodo in 6h e l'anodo in 6e. Innesta un cavetto in 6i lascia libera l'altra estremità. Collega un secondo cavetto al polo- della batteria e lascia libera l'altra estremità.

Funzionamento: per controllare la continuità di un collegamento, collegare entrambi i terminali. Il circuito dovrebbe essere privo di tensione. Se vi è continuità il LED si illumina.

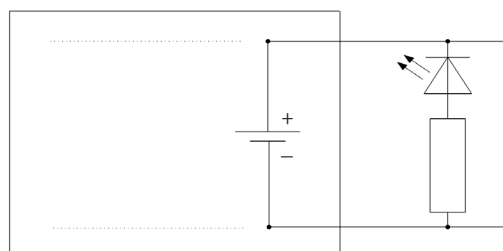
Prepara la breadboard secondo lo schema del circuito.

Nota: il valore della resistenza dipende dalla batteria utilizzata.

Funzionamento:

Solo quando la polarità della batteria è invertita, il LED si illumina e indica l'inversione di polarità.

Proposta 3 - Protezione inversione di polarità



Il transistor

Il transistor è il componente più versatile dell'elettronica tra quelli finora trattati.

Le resistenze limitano il flusso di corrente. LED e diodi consentono alla corrente di fluire solo in una direzione.

Un transistor, come un diodo, consente alla corrente di fluire in una direzione e anche di decidere se una corrente deve effettivamente fluire e di regolarne l'intensità.

Può quindi permettere e interrompere il passaggio della corrente, nonché indebolirla o amplificarla. Il transistor può essere utilizzato come interruttore e amplificatore. Fino a ca. 30 anni fa potevi solo cambiare e amplificare le valvole nei dispositivi elettronici (vedi le vecchie radio). I tubi sono molto più grandi dei transistor e molto più costosi, ma hanno anche bisogno per il funzionamento di una corrente di accensione del filamento che richiede potenza. Solo il transistor ha reso possibile la produzione di radio piccole ed economiche.

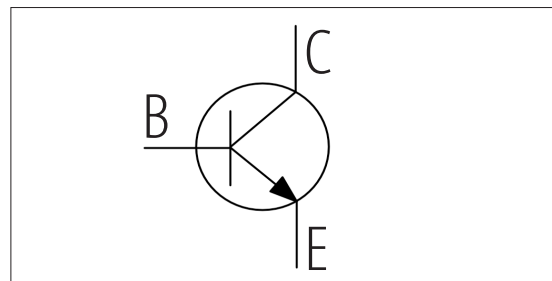
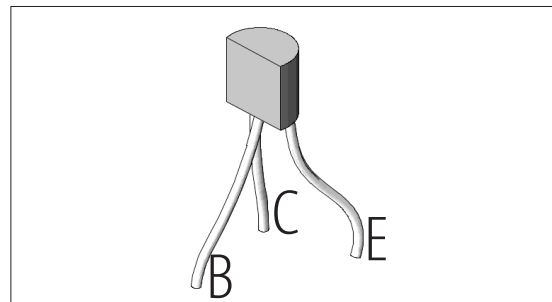
Nel 1956, tre americani hanno ricevuto il premio Nobel per l'invenzione del transistor.

Tutti i dispositivi noti, come walkman, registratori, calcolatrici, orologi digitali, computer non sarebbero possibili senza i transistor. Il transistor ha reso possibile la miniaturizzazione dei dispositivi elettronici.

Ha dimensioni molto piccole. Se prendi un transistor, la prima cosa che noti è che ha tre terminali ed è appiattito su un lato. Sul lato appiattito viene stampata la sigla del tipo. Manca invece l'indicazione relativa ai terminali.

Si deve pertanto ricorrere alla rappresentazione simbolica per aiutare a distinguere i tre terminali.

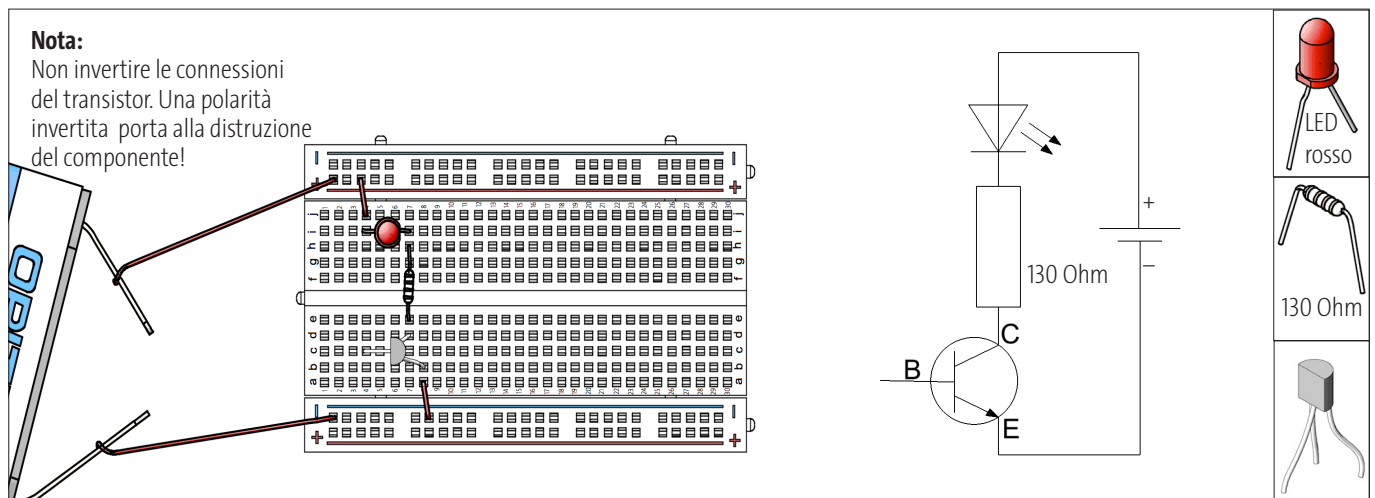
Si può vedere che gli elettroni dall'emettitore (E) fluiscono attraverso il transistor al collettore (C). La base (B) regola questo flusso di elettroni. La base decide se il transistor sta bloccando o fa passare.



E = emettitore (emette elettroni)

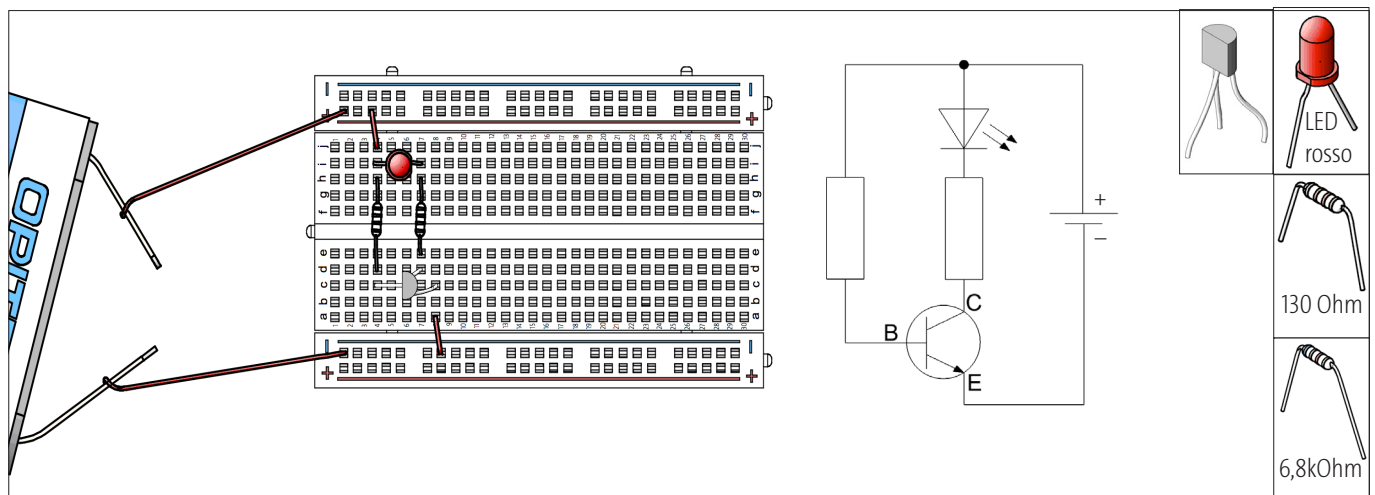
B = base (regola il flusso degli elettroni)

C = Collettore (raccoglie gli elettroni)



Prendi un pezzo di ponticello (20 mm) e metti un'estremità sulla breadboard listello -. L'altra estremità alla porta 8a. Inserisci il transistor come segue: base (4c), collettore (7d), emettitore (8b). Collega la resistenza (130 Ohm) tra 7e e 7h. Inserisci l'anodo del LED in 4i e il catodo in 7i. Inserisci una connessione del filo in 4j e il listello +.

La base del transistor non è ancora collegata, quindi il transistor non conduce e il LED è spento.



Affinché il transistor si accenda, deve essere collegata alla base una tensione positiva di circa 0,7 Volt. Con una resistenza da 6,8kOhm, la tensione è limitata a 0,7V. Inserisci la resistenza secondo la descrizione della connessione.

Prendi un pezzo di ponticello (20 mm) e metti un'estremità sulla breadboard listello -. L'altra estremità alla porta 8a. Inserisci il transistor come segue: base (4c), collettore (7d), emettitore (8b). Collega la resistenza (130 Ohm) tra 7e e 7h. Inserisci la resistenza (6,8 kOhm) tra 4d e 4h. Inserisci l'anodo del LED in 4i e il catodo in 7i. Inserisci una connessione del filo in 4j e il listello +.

Il LED si illumina, perché una corrente scorre attraverso la base e l'emettitore e quindi il transistor si accende.

Tale circuito è chiamato **emettitore**. È uno dei tre circuiti di base dei transistor. Tutti gli altri esperimenti si basano su questo circuito di base.

Perché circuito emettitore?

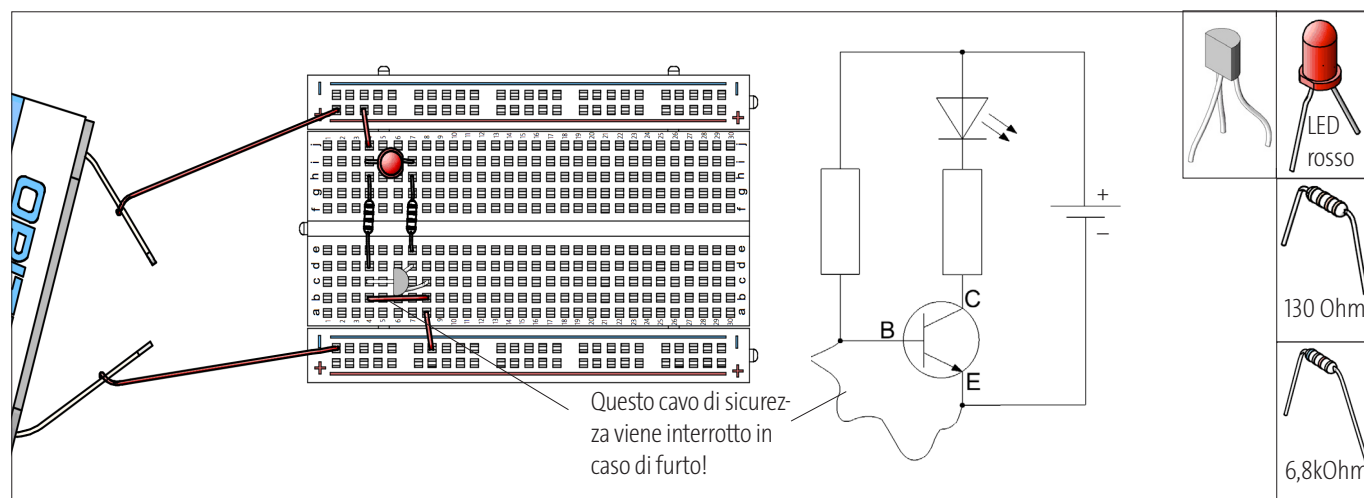
Seguendo il flusso di corrente dal polo positivo della batteria tramite la resistenza da 6,8 kOhm alla base del transistor, si nota che la corrente deve fluire dalla base all'emettitore per raggiungere il polo negativo della batteria.

Quindi circuito emettitore!

Il circuito base-emettitore viene indicato come **circuito di controllo** e il circuito collettore-emettitore con **circuito controllato** oppure **circuito di lavoro**.

Dopo questo breve viaggio nella teoria, vengono costruiti diversi circuiti per esplorare ulteriormente la funzione del transistor.

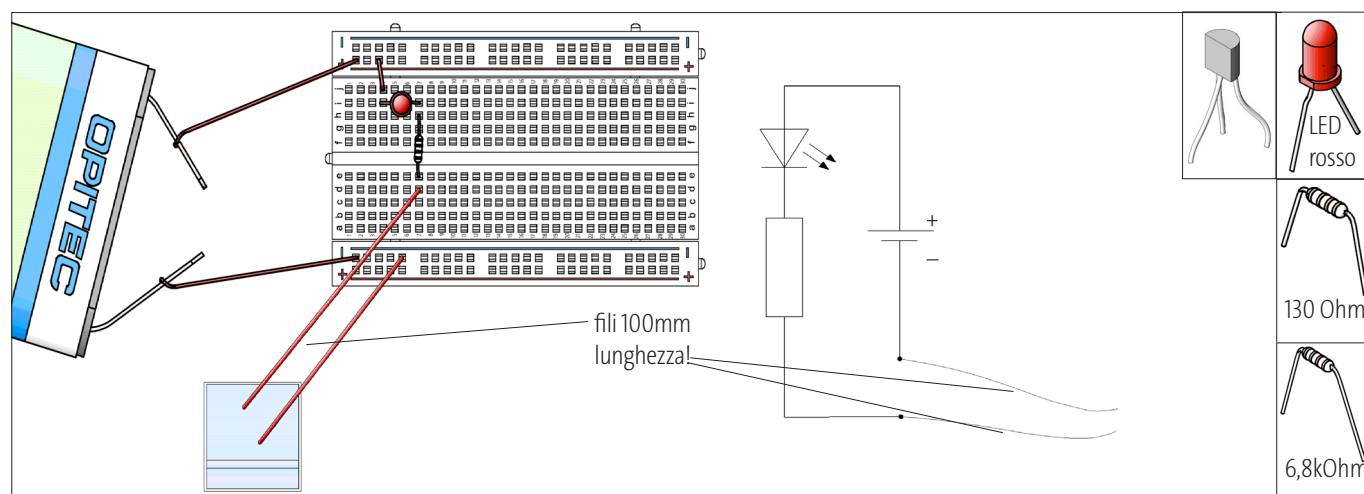
Ampliamento del circuito base-emettitore in un sistema di allarme



Prendi un pezzo di ponticello (20 mm) e metti un'estremità sul listello- della breadboard. L'altra estremità alla porta 8a. Inserisci il transistor come segue: base (4c), collettore (7d), emettitore (8b). Collega la resistenza (130 Ohm) tra 7e e 7h. Inserisci la resistenza (6,8 kOhm) tra 4d e 4h. Inserisci l'anodo del LED in 4i e il catodo in 7i. Inserisci una connessione del filo in 4j e il listello+. Inserisci un cavo di collegamento (cavo di sicurezza) tra 4b e 8b. Quando scatta l'allarme? E perché? In questo sistema di allarme, il LED funge da indicatore dello stato di allarme. Nel sistema di allarme, il transistor è stato utilizzato come interruttore. Nel prossimo esperimento vogliamo usare il transistor come amplificatore.

Indicatore di umidità

Questo circuito dimostra che il transistor può amplificare una corrente molto debole in modo che il LED si accenda.

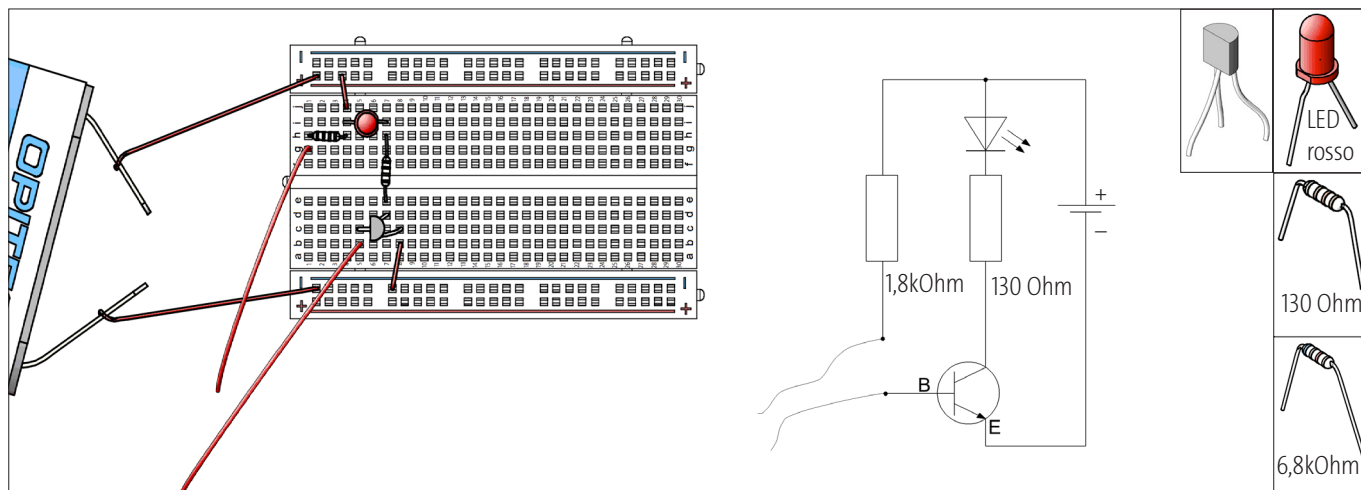


Prendi un pezzo di ponticello (20 mm) e metti un'estremità sulla breadboard sul listello-. L'altra estremità viene successivamente tenuta nell'acqua. Inserisci un altro pezzo di ponticello sulla porta 7d e successivamente l'estremità libera verrà mantenuta in acqua. Inserisci la resistenza (130 Ohm) tra 7e e 7h. Inserisci il catodo del LED in 7i e l'anodo in 4i. Inserisci un ponticello tra 4j e il polo+. I due fili non devono toccarsi tra di loro. Sono immersi in acqua a una distanza di circa 10 mm o posizionati sulla lingua.

Si accende il LED?

Il LED non si accende perché l'umidità ha una resistenza troppo grande e quindi passa solo un flusso di corrente relativamente debole. Questo flusso debole deve quindi essere rafforzato.

Per fare questo, costruisci un transistor come amplificatore nel circuito. La resistenza di 1,8 kOhm protegge il transistor se i due fili si toccano accidentalmente.



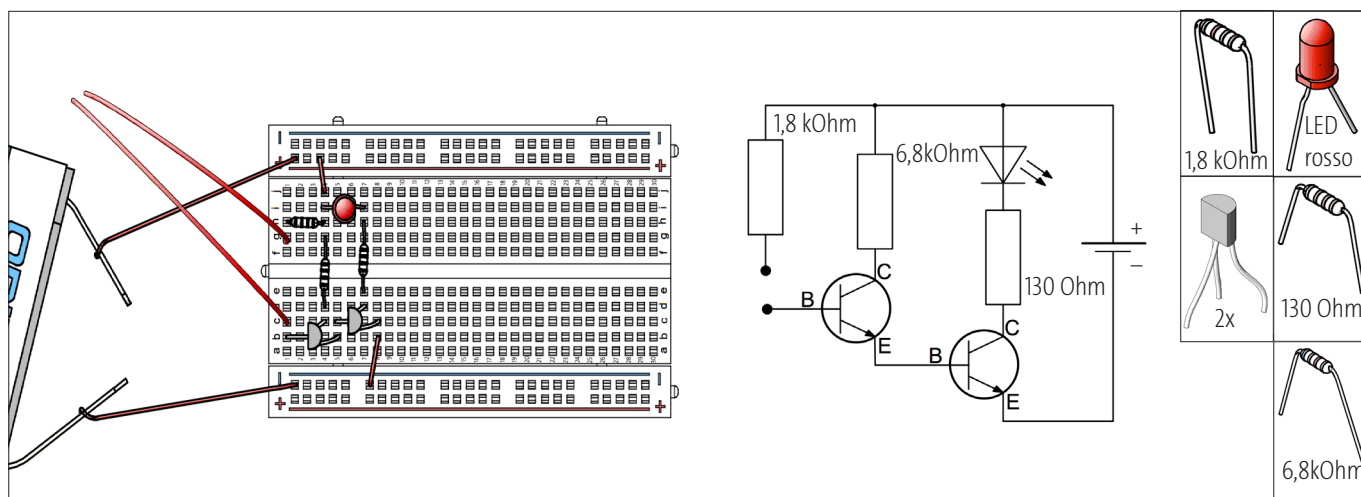
Prendi un pezzo di ponticello (20 mm) e metti un'estremità sulla breadboard listello-. L'altra estremità nella porta 8b. Inserisci il transistor come segue: base (5c), collettore (7d), emettitore (8c). Collega la resistenza (130 Ohm) tra 7e e 7h. Inserisci la resistenza (1,8 kOhm) tra 4h e 4e. Inserisci l'anodo del LED in 4i e il catodo in 7i. Inserisci una connessione del filo in 4j e il listello+. Inserisci un ponticello nella porta 4d e tieni libera l'altra estremità. Inserisci un altro ponticello in 5b e l'altra estremità rimane libera.

Il circuito "rilevatore di umidità" può essere utilizzato per il monitoraggio di piante. Entrambi i fili sono collocati in profondità nella terra del vaso. Se il LED non si accende, la pianta deve essere annaffiata. Il rilevatore di umidità è adatto anche come indicatore del livello d'acqua in una vasca da bagno. Questo circuito offre spazio per applicazioni ancora più pratiche.

Sensore

È possibile amplificare ulteriormente il transistor?

Nell'esperimento fatto con il circuito "rilevatore di umidità", il transistor è stato caricato solo con un LED. Se si volesse collegargli una lampadina o un relè, il carico sarebbe troppo alto e il transistor verrebbe distrutto. Per ovviare a ciò si collega un secondo transistor, per cui si aumenta ulteriormente l'amplificazione ed entrambi i transistor condividono il carico. Allo stesso tempo, la corrente alla base del primo transistor può essere anche inferiore al rilevatore di umidità. Basta toccare con le dita per accendere il LED.



La combinazione di due transistor per l'amplificazione è chiamata circuito Darlington.

Nel nostro esempio, tale circuito Darlington funge da interruttore del sensore. Questo pulsante del sensore reagisce alla corrente estremamente debole che fluisce attraverso il dito. Trovi questi tipi di interruttori tattili per es. sulla TV. Si risparmia un interruttore meccanico e se ne facilita il funzionamento.

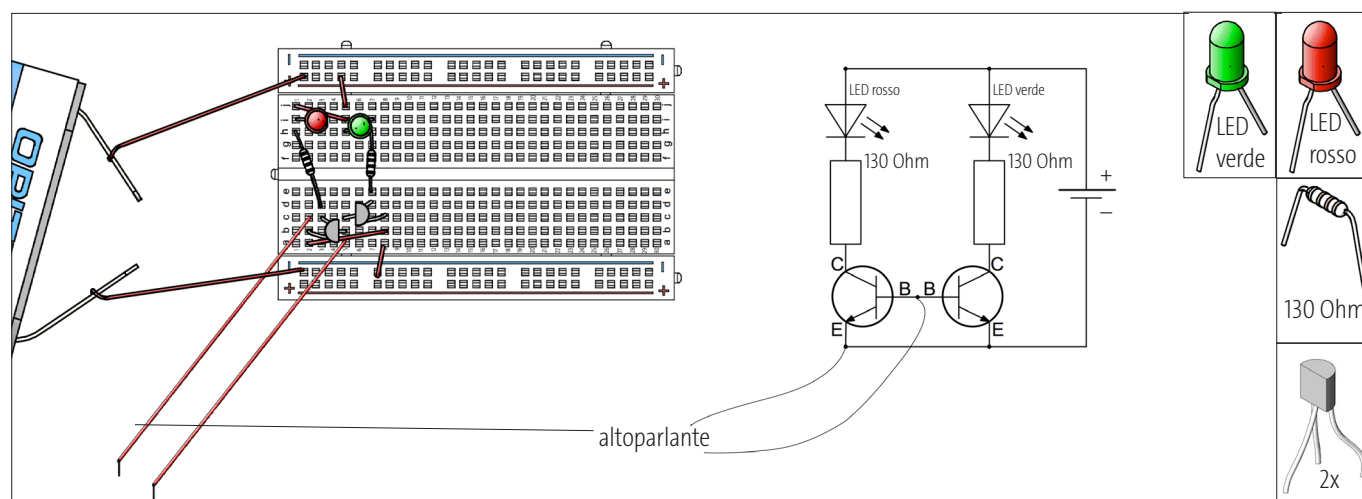
Prendere un cavo (20 mm) e inserirne un'estremità nel polo-. L'altra estremità in 8b. Inserire il transistor 1 come segue: base (5c) collettore (7d) emettitore (5b). Inserire il transistor 2 come segue: base (1b), collettore (4c), emettitore (5b). Una resistenza (130 Ohm) tra 4d e 4g. Inserire una resistenza (1,8 kOhm) tra 4h e 1h. L'anodo del LED in 4i e il catodo in 7i. Inserire una resistenza (6,8 kOhm) tra 7e e 7h. Inserire un cavo da 20 mm tra 4i e polo+. Un cavo da ca. 60 mm in 1c, l'altra estremità rimane libera. Un ulteriore cavo da ca. 60 mm in 1g, anche qui l'altra estremità rimane libera.

Mini organo di luce

Un transistor commuta e amplifica la corrente. Ma può farlo ad alta velocità, per es. più volte al secondo?

Nel seguente circuito, due transistor sono controllati dalla voce umana o dalla musica. Questo crea un organo di luce in miniatura. La voce e la musica sono composte da una varietà di vibrazioni. Queste vibrazioni sono prodotte nell'uomo dalle corde vocali o dalla membrana di un altoparlante. Per far oscillare l'altoparlante, deve ricevere degli impulsi da un circuito elettronico, ad es. una radio. Questi segnali vengono applicati e quindi controllano i transistor, che a loro volta accendono e spengono entrambi i LED al ritmo del parlato / della musica. Qui, i transistor devono essere in grado di accendere i LED ad alta velocità.

I due fili sono collegati a una cassa dell'altoparlante. I due fili sono collegati a un altoparlante. Non c'è bisogno di considerare la polarità.



Prendi un pezzo di ponticello (20 mm) e metti un'estremità sulla breadboard listello. L'altra estremità nella porta 8a. Inserisci un ponticello tra 8b e 2a. Inserisci il 1° transistor come segue: base (5b), collettore (2c), emettitore (3c). Inserisci il 2° transistor come segue: base (5c), collettore (7d), emettitore (8c). Collega la resistenza (130 Ohm) tra 7e e 7h. Collega la seconda resistenza (130 Ohm) tra 2d e 3h. LED 1 (verde): inserisci l'anodo in 5h e il catodo a 7i. LED2 (rosso): collega l'anodo a 1i e il catodo a 3i. Collega il cavo del ponticello tra 5i e 1j. Inserisci il cavo del ponticello tra 5j e +. Inserisci il ponticello (ca. 100 mm) all'altoparlante in 5a. Inserisci un altro pezzo di filo (100 mm) in 3c per connettere anche l'altoparlante.

Il circuito può essere collegato a qualsiasi altoparlante. Se è installato in una radio o in box di altoparlanti (altoparlante Opittec MP3), si dispone di un indicatore visivo.

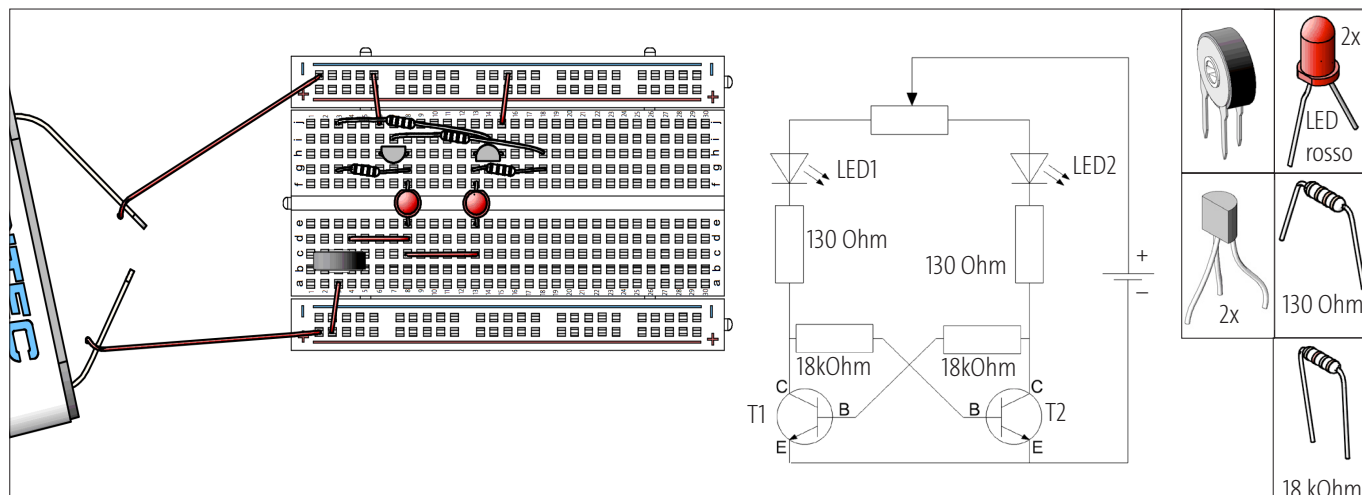
Gioco a quiz

Questo circuito è un cosiddetto generatore delle probabilità. Puoi usarlo come gioco a quiz o come lotteria (come nel caso di testa o croce con una moneta). Se metti il circuito in una piccola scatola, hai un simpatico dispositivo di gioco.

Quando la batteria è collegata, uno dei due transistor accende il "suo" LED. Il giocatore dovrebbe indovinare in anticipo che cosa succederà. Supponiamo che la batteria sia collegata e che una corrente positiva (+) sia applicata alla base del transistor 2 tramite il LED 1. Il transistor si accende e il LED 2 si accende. Al collettore del transistor 2 è ora presente una corrente negativa (meno) e quindi anche alla base del transistor 1, quindi non può passare, pertanto il LED 1 non si illuminerà. La resistenza variabile (trimmer) determina in quale LED scorre una corrente più forte, l'altro viene quindi acceso dal transistor. In questo modo è possibile impostare il circuito in modo che entrambi i LED siano accesi casualmente alternativamente o uno con maggior frequenza dell'altro.

Nota: Prestare attenzione alla corretta connessione dei transistor! Utilizza due LED dello stesso colore!

Simili generatori delle probabilità sono ad es. installati nelle slot machine. Sicuramente conosci un dado elettronico, i numeri appaiono casualmente, controllate da un generatore delle casualità.

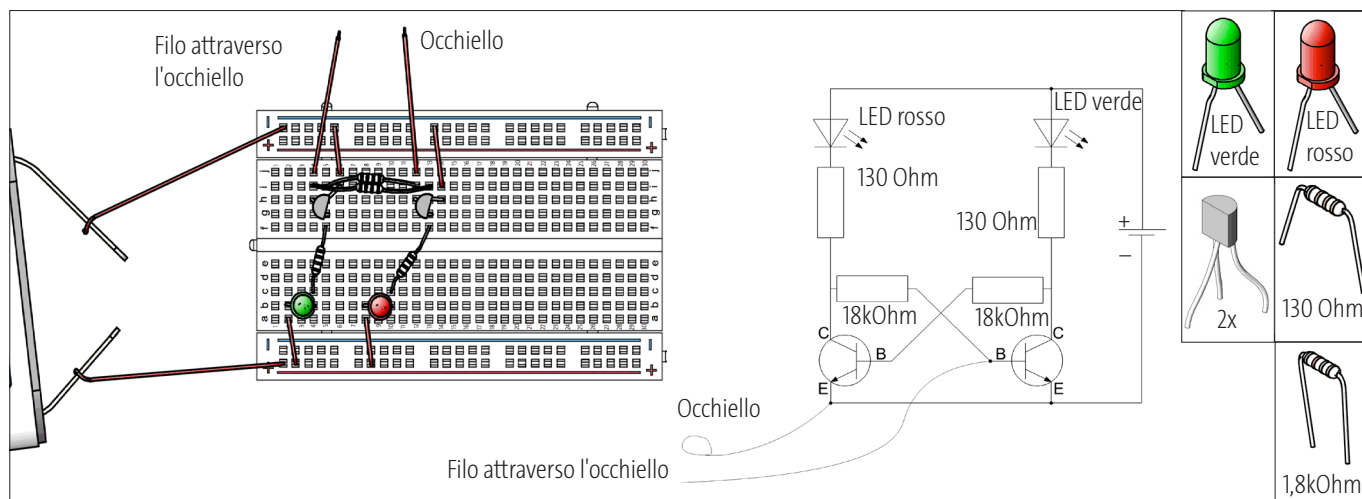


Inserire un cavo tra polo+ e 3a. Inserire il potenziometro in 3b, 2c e 4c. Inserire un cavo di collegamento tra 4d e 8d. Inserire un cavo di collegamento tra 8c e 13c. LED1: posizionare l'anodo in 8e e il catodo in 8f. LED2: posizionare l'anodo in 13e e il catodo in 13f. Inserire una resistenza (130 Ohm) tra 3g e 8g. Inserire una resistenza (130 Ohm) tra 13g e 18g. Posizionare una resistenza (18 kOhm) tra le 18h e le 7h. Posizionare una resistenza (18 kOhm) tra 14i e 3j. Un cavo di collegamento tra il polo- e 6j. Posizionare il transistor 1 come segue: base in 14h, collettore in 13h, emettitore in 15h. Posizionare il transistor 2 come segue: base in 7h, collettore in 6h emettitore in 8h.

Flip-Flop

Partendo dal circuito "generatore delle casualità" ora puoi costruire una memoria elettronica. Questo circuito è un circuito di base della tecnologia informatica. Può memorizzare un segnale breve (impulso). I computer richiedono migliaia di tali circuiti di memoria. Se si digita ad esempio in una calcolatrice tascabile 16 volte 8, inserisci prima il numero 16, quindi il simbolo x e poi il numero 8. Cosa succede? Il 16 scompare e appare l'8. Il computer memorizza in modo invisibile il numero 16. Il nostro memorizzatore può memorizzare le informazioni on-off, spostandosi avanti e indietro tra due stati (LED acceso o spento). I tecnici elettronici chiamano quindi tale circuito commutatore bistabile o flip-flop. Il flip-flop può memorizzare un impulso ed è quindi ideale per controllare il seguente gioco di abilità. In questo gioco, il giocatore dovrebbe far scorrere un filo attraverso l'occhiello di una molla. Se tocca solo brevemente l'occhiello, il flip-flop memorizza questo impulso e il LED rimane acceso. Quindi non puoi imbrogliare. Anche se l'occhio non vede, l'elettronica lo nota e lo memorizza nella sua memoria.

Se costruisci il circuito in una piccola scatola, hai un gioco interessante per allenare la concentrazione.



Inserire un cavo di ca. 15 mm nel polo+ della breadboard. Inserire l'altra estremità in 2a. Inserire un altro cavo tra polo+ e 8a. Inserire l'anodo del LED verde in 2b e il catodo in 4b. L'anodo del LED rosso in 8b e il catodo in 10b. Inserire la prima resistenza (130 Ohm) tra 4c e 5f. Inserire la seconda resistenza (130 Ohm) tra 10c e 13f. Posizionare il transistor 1 come segue: base in 4h, collettore in 5g, emettitore in 6i. Posizionare il transistor 2 come segue: base in 12h, collettore in 13g, emettitore in 14h. Inserire la prima resistenza (18 kOhm) tra 4i e 13i. La seconda resistenza (18 kOhm) tra 5i e 12i. Inserire un cavo tra polo- e 6j. Inserire un cavo tra polo- e 14i. Un cavo in 12j e un cavo in 4j, lasciare libere le estremità di questi due cavi.

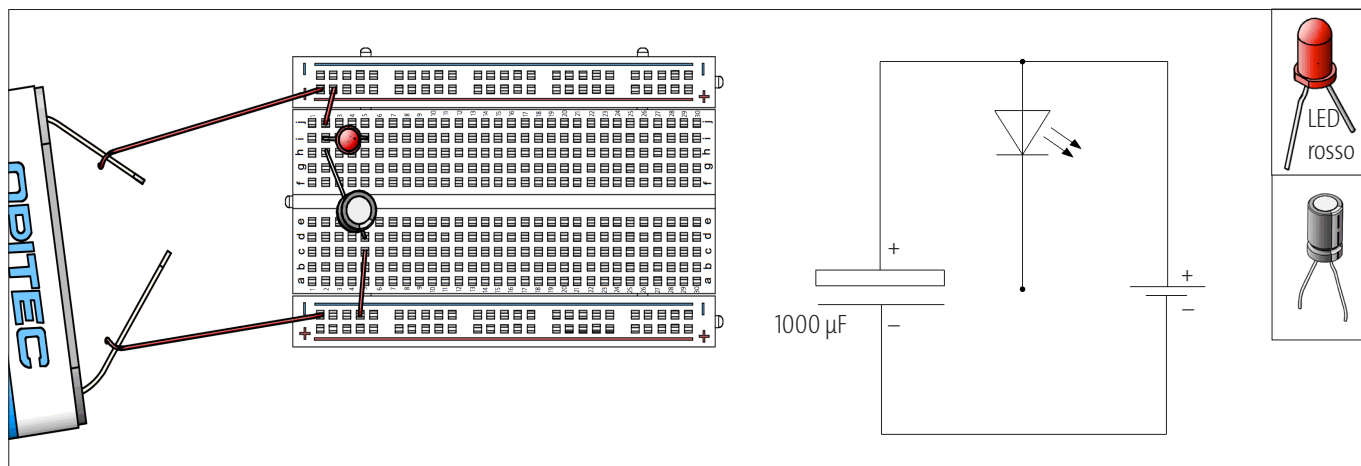
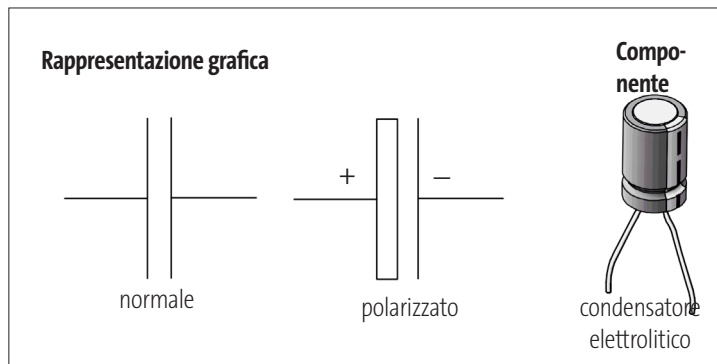
Come fa il flip-flop a ricordare l'impulso ricevuto?

Quando la batteria è collegata, il potenziale positivo fluisce alla base del transistor 2 tramite il LED rosso. Il transistor si accende e il LED verde si accende. Se un conduttore viene ora toccato con il filo, il potenziale negativo raggiunge la base del transistor 2, il transistor si blocca. Ora, una corrente positiva scorre alla base del transistor 1 tramite il LED verde e il LED rosso si illumina costantemente. Solo quando la batteria è scollegata, il LED rosso si spegne. Quando si ricollega la batteria, il LED verde si illumina di nuovo.

Il condensatore

Ti sono note batterie o batterie ricaricabili/accumulatori. In esse l'energia chimica viene convertita in corrente elettrica. Ci sono però alcuni circuiti in cui è necessario immagazzinare una corrente per un breve periodo di tempo. Le batterie o anche le batterie ricaricabili sarebbero troppo grandi e costose. Pertanto si usa un componente che può immagazzinare corrente per un breve periodo, il **condensatore**. Lo schema del circuito illustra la struttura di un condensatore. Consiste di due piastrelle separate. Tra queste piastre si può immagazzinare una carica elettrica. Per ragioni di spazio, le piastre sono avvolte su se stesse nel caso di grandi condensatori. Un tale condensatore ha quindi una forma cilindrica.

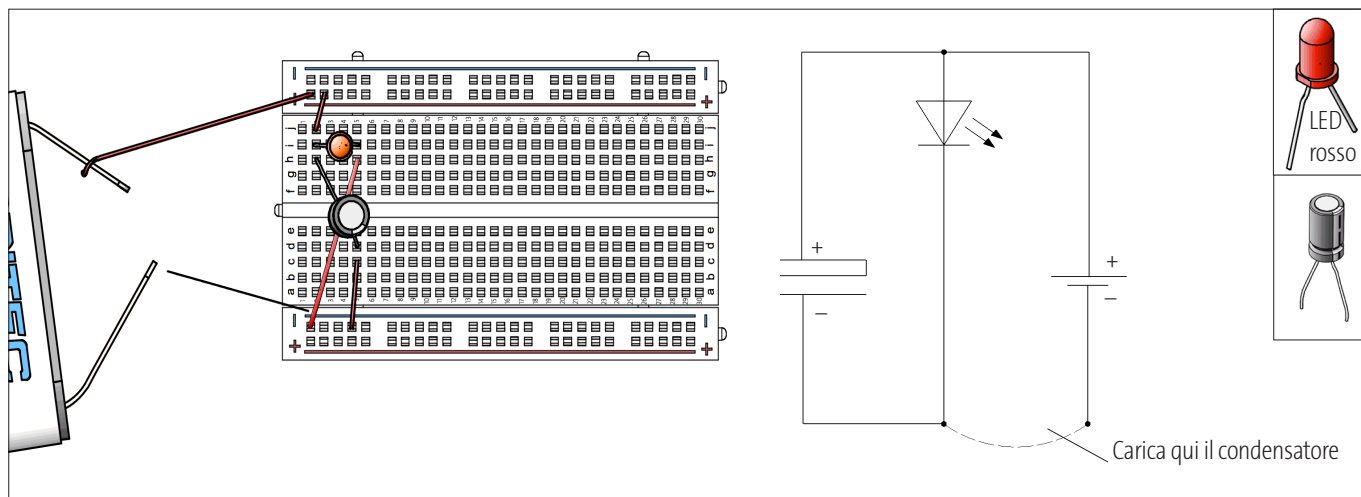
Esperimenti di carica e scarica di un condensatore



Prendi un ponticello (25mm) e metti un'estremità sulla breadboard sul listello-. Inserisci l'altra estremità in 5c. Inserisci il polo+ del condensatore in 5h e il polo- in 5d. Inserisci il catodo del LED in 5i e l'anodo in 2i. Inserisci un ponticello tra il polo+ e 2j.

Quando la batteria è collegata, una corrente fluisce attraverso il condensatore e lo carica. Il condensatore ha quindi immagazzinato una carica elettrica che poi restituisce in fase di scaricamento.

Cosa succede se si rimuove il terminale dal polo negativo della batteria e si fa fare contatto sul catodo del LED?



Prendi un pezzo di ponticello (20 mm) e metti un'estremità sulla breadboard listello-. Collega l'altra estremità in 5c.

Inserisci il polo+ del condensatore in 2h e il polo- in 5d. Inserisci il catodo del LED in 5i e l'anodo in 2i. Inserisci un ponticello tra il polo+ e 2j. Dopo il collegamento alla batteria, scollega il ponticello dal polo- della batteria e collegalo alla connessione 5h.

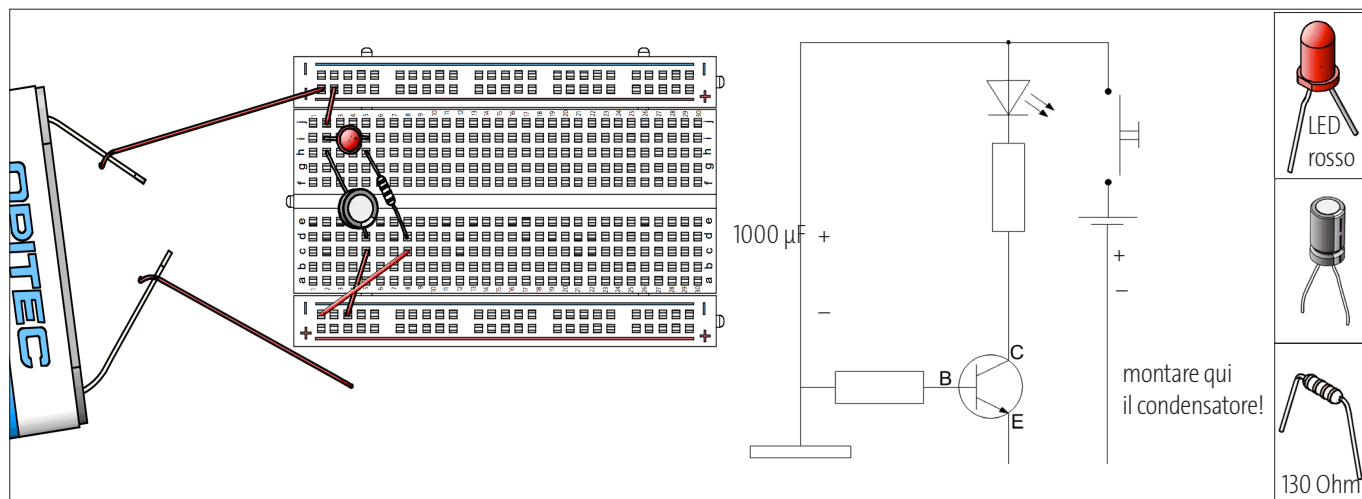
Il LED lampeggia mentre il condensatore si scarica rapidamente e rilascia la sua carica memorizzata.

Ricorda: la corrente per far lampeggiare il LED non proviene dalla batteria ma solo dal condensatore.

Secondo questo principio lavorano ad es. i flash in fotografia e le spie luminose.

Ora ci sono circuiti in cui non è desiderabile che il condensatore si scarichi in così breve tempo. Il condensatore dovrebbe scaricarsi più lentamente. Conosci un componente elettronico che potrebbe ritardare la scarica? Questo componente dovrebbe indebolire la scarica della corrente. Utilizza la resistenza da 130 Ohm e continua a costruire il circuito.

Temporizzatore



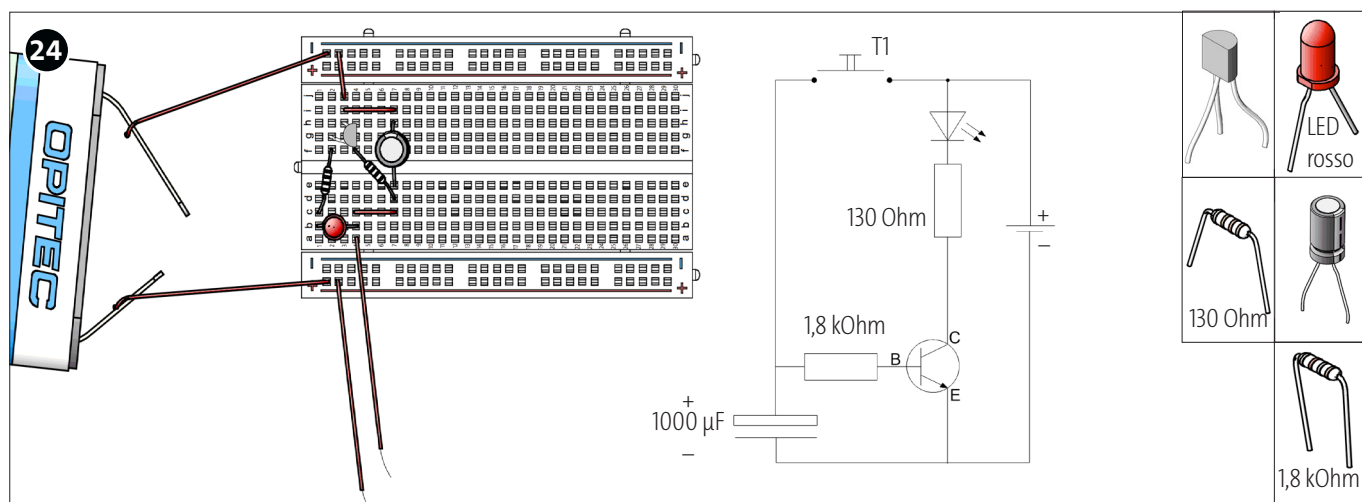
Prendi un pezzo di ponticello (25 mm) e metti un'estremità sulla breadboard listello-. Collega l'altra estremità in 5c. Inserisci un ponticello tra il polo- e 8c. Inserisci il polo+ del condensatore in 2h e il polo- in 5d. Inserisci il catodo del LED in 5i e l'anodo in 2i. Inserisci la resistenza tra 8d e 5h. Inserisci un ponticello tra il polo+ e 2j.

Carica il condensatore tenendo il morsetto brevemente sul polo negativo della batteria. Quindi fissa il morsetto alla resistenza!

Cosa succede?

Il LED rimane acceso più a lungo perché il condensatore si scarica più lentamente attraversando la resistenza. Questo sistema di rallentamento nella scarica di un condensatore è utilizzata ad es. usato nei circuiti temporizzatori.

L'esperimento successivo tratta il principio di uno di questi temporizzatori raggiungendo un ritardo fino a 20 secondi. Il transistor riceve solo una piccola corrente tramite la resistenza da 1,8 kOhm alla sua base, quindi la carica immagazzinata nel condensatore dura più a lungo. Il LED di conseguenza rimane illuminato. Per caricare il condensatore basta premere brevemente il pulsante.



Prendi un ponticello (100 mm) e metti un'estremità sulla breadboard sul listello+. Inserisci un secondo pezzo di ponticello (100 mm) sulla porta 4a. Questi due fili servono come interruttori.

Inserisci un ponticello tra 7c e 4c. Inserisci l'anodo del LED in 4b e il catodo in 1b. Inserisci la resistenza (130 Ohm) tra 1c e 2f. Inserisci la resistenza (1,8 kOhm) tra 7d e 4f. Collega la base del transistor a 4g, l'emettitore a 3i e il collettore a 2g. Inserisci il polo+ del condensatore in 7h e il polo- in 7i. Inserisci un ponticello da polo- a 3j e tra 7i e 3i.

Se si sostituisce la resistenza da 1,8 kOhm con la resistenza da 6,8 kOhm o 18 kOhm, il tempo di temporizzazione si allungherà proporzionalmente. Se costruisci il circuito in una piccola scatola, otterrai un temporizzatore per i giochi. Ad esempio giocando a scacchi la mossa deve essere fatta entro il tempo di illuminazione del LED, oppure serve per limitare il tempo in giochi a quiz.

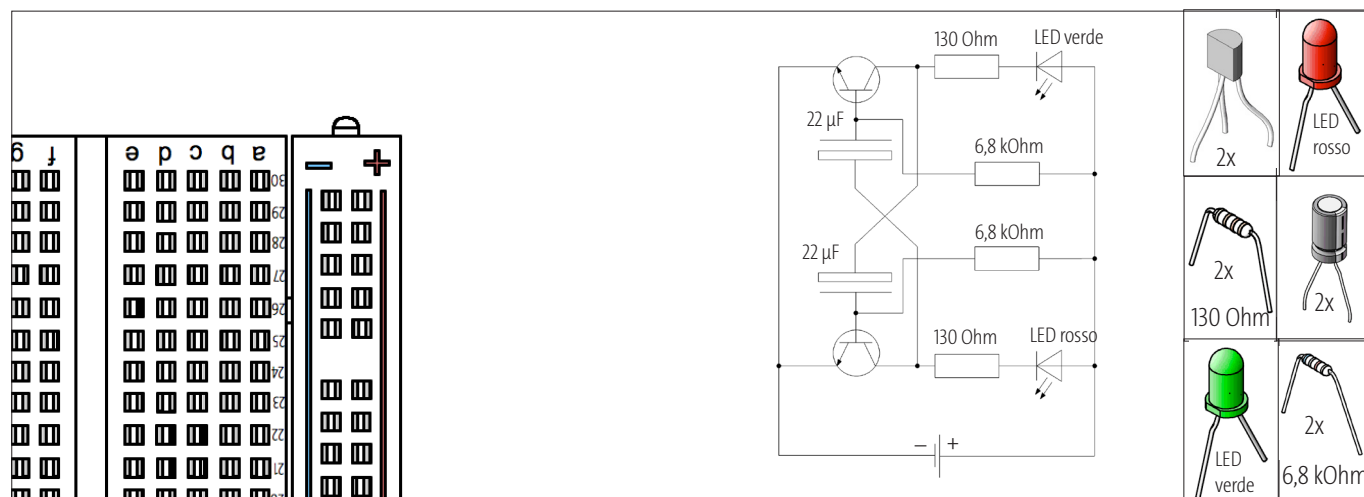
Modificando il circuito in modo che il condensatore si ricarichi automaticamente, si ottiene un sistema che accende e spegne i LED continuamente. Hai bisogno di un secondo transistor che dovrebbe ricaricare il condensatore dopo averlo scaricato. Tuttavia, questo secondo transistor può solo accendere il condensatore per la ricarica, quindi deve essere acceso e spento da un altro condensatore.

Entrambi i condensatori si caricano e scaricano costantemente secondo una data sequenza. Nel circuito i LED lampeggiano alternativamente, un lampeggiatore alternato.

Naturalmente il circuito può essere modificato in modo che lampeggi solo un LED. Tutto quello che devi fare è rimuovere un LED e collegare la resistenza da 130 Ohm al polo positivo in modo da avere una luce lampeggiante.

È inoltre possibile sostituire uno dei due condensatori con il condensatore grande da 1000 μF . Il ritmo del lampeggio rallenta.

Ecco come si costruisce il circuito:



Inserire un cavo tra polo+ e 2a. Inserire un cavo tra polo+ e 12b. Collegare l'anodo del LED rosso in 2c e il catodo in 5c. Inserire l'anodo del LED verde in 12c e il catodo in 15c. Posizionare la resistenza 1 (130 Ohm) tra 5d e 5g. Posizionare la resistenza 2 (130 Ohm) tra 15d e 15g. Collegare la resistenza 1 (6,8 kOhm) tra polo+ e 7f. Inserire la resistenza 2 (6,8 kOhm) tra polo+ e 13g. Inserire il polo+ del condensatore 1 in 13i e il polo- in 5f. Inserire il polo+ del condensatore 2 in 15i e il polo- in 7i. Inserire il transistor 1 come segue: B (7h) C (5h) E (6i). Inserire il transistor 2 come segue: B (13h) C (15h) E (14i). Inserire un cavo di collegamento tra polo- e 14j. Un cavo tra il polo- e 6j.

I lampeggiatori alternati possono essere impiegati ad es. nel modellismo ferroviario per alzare e abbassare le sbarre al passaggio a livello. Una luce lampeggiante può essere installata in un modellino di automobile o utilizzata come spia luminosa.

Infine, la descrizione funzionale dell'interazione dei due LED:

Quando la batteria è collegata, il LED verde si accende per la prima volta. Una corrente fluisce nel condensatore 1 tramite il LED rosso, si carica automaticamente e quindi blocca il transistor 1. Il LED verde si spegne, ora il LED rosso si illumina. Allora anche il condensatore 2 si può caricare e quindi blocca il transistor 2. Nel frattempo il condensatore 1 è già stato ricaricato, questo ha la conseguenza che il transistor 1 viene riacceso, il LED verde si riaccende di nuovo e il condensatore 1 si ricarica. Questo processo si ripete costantemente.