

 Scambio dati
via Bluetooth

 Inverter
da 40 Watt

 Pilotare un
monitor VGA

 Varialuce a
microcontrollore

 Air mouse

Una panoramica sul funzionamento e la polarizzazione dei diodi LED e ben 20 circuiti applicativi

Il LED è l'equivalente moderno della lampadina. Ha cambiato radicalmente, da indicatore non troppo brillante a troppo luminoso per essere osservato. Tuttavia è completamente diverso da una "lampadina". Una lampada è un dispositivo elettrico con un filamento incandescente, mentre un LED è un dispositivo elettronico. Un LED è più efficiente, produce meno calore e deve essere "pilotato" correttamente affinché non si danneggi. Questo eBook vi illustra come collegare i LED in un circuito, oltre a svariati progetti che li impiegano. Usare un LED è semplice - quando sapete come fare.

COLLEGAMENTO DI UN LED

In un circuito un LED deve essere collegato correttamente e avere una resistenza di limitazione della corrente. Con riferimento

CIRCUITI A LED

SPECIALE

alla figura 1, il LED del primo schema non si illumina perché un LED richiede circa 1,7V e la batteria fornisce soltanto 1,5V. Il LED nel secondo schema viene danneggiato perché richiede 1,7V e le due batterie forniscono 3V. Per limitare la corrente a circa 25mA e la tensione a 1,7V è necessaria una resistenza, come illustrato sul terzo schema. Il quarto schema è il circuit-

to del layout #3 che illustra il simbolo del LED, della resistenza, della batteria e di come i tre sono connessi. Il LED del quinto schema non funziona perché è collegato al contrario.

CADUTA DI TENSIONE TIPICA

Quando un LED viene collegato correttamente all'interno di un circuito si stabilisce

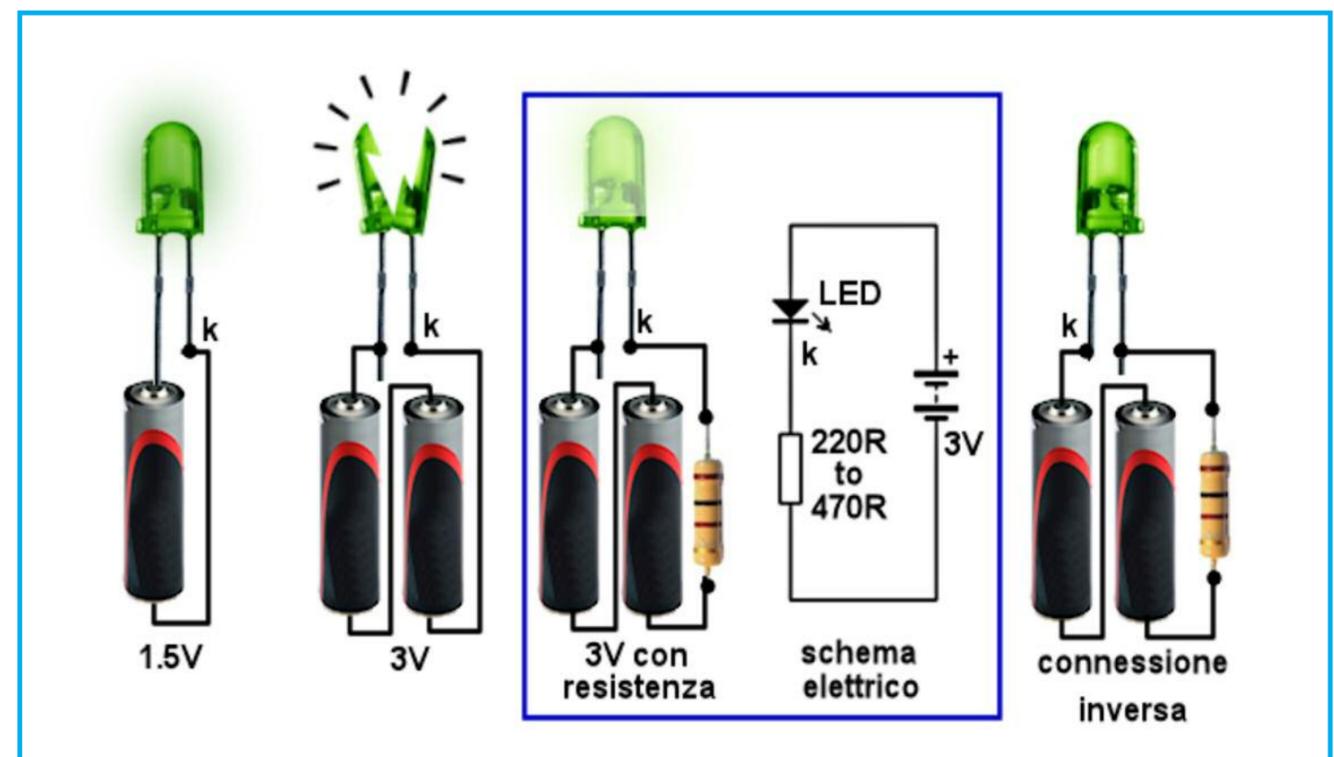


Figura 1: collegare un LED alla batteria

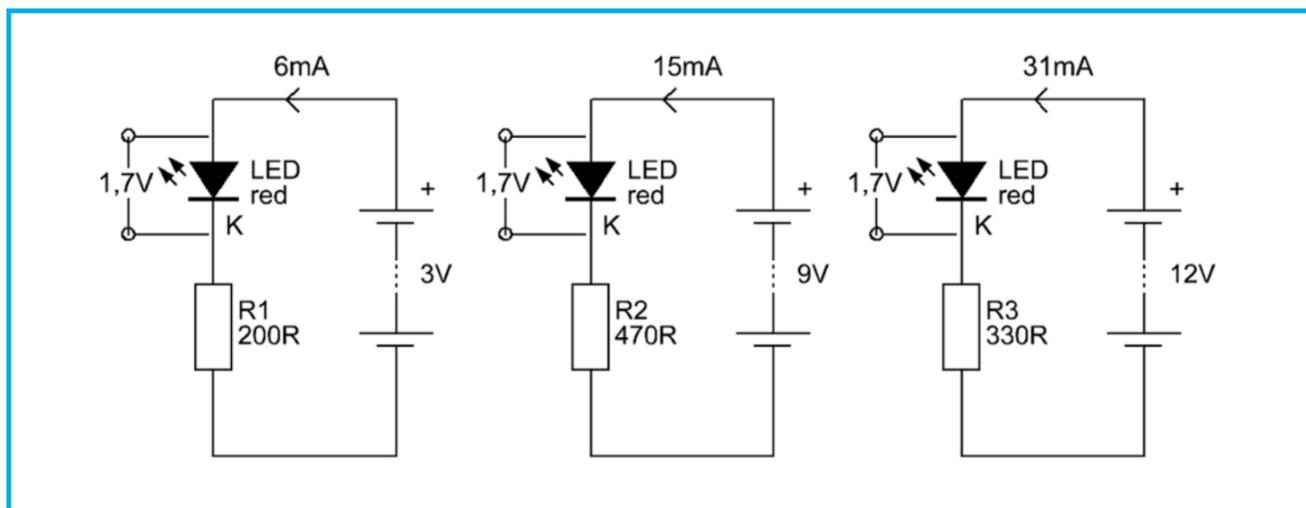


Figura 2: schemi di connessione di un LED

una tensione ai suoi reofori, chiamata CADUTA DI TENSIONE TIPICA. Un LED deve essere alimentato con una tensione che sia più alta della sua “TENSIONE TIPICA” attraverso una resistenza (definita RESISTENZA DI CADUTA o RESISTENZA DI LIMITAZIONE DI CORRENTE) in modo che il LED funzioni in modo corretto e possa fornire almeno da 10.000 a 50.000 ore di illuminazione.

Un LED funziona in questo modo: LED e resistenza vengono collegati in serie e alimentati da una tensione (figura 2). Quando questa inizia a crescere rispetto a 0V, non accade nulla finché il suo valore raggiunge all'incirca 1,7V. A questa tensione un LED rosso comincia appena ad illuminarsi. Con l'aumentare della tensione la differenza di potenziale sul LED rimane a 1,7V, ma la corrente aumenta e il LED diventa più luminoso.

Ora rivolgiamo la nostra attenzione alla corrente che scorre nel LED. Aumentando a 5mA, 10mA, 15mA, 20mA la luminosità aumenterà e a 25mA raggiungerà il massimo. Aumentando ulteriormente la tensio-

ne di alimentazione, il colore del LED varierà leggermente, ma il cristallo al suo interno inizierà a surriscaldarsi riducendone considerevolmente la vita. Questo era solo un semplice esempio di come ciascun LED abbia una propria TENSIONE CARATTERISTICA DI CADUTA e una corrente massima diversa. Sullo schema sottostante vediamo un LED con alimentazione a 3V, 9V e 12V. Le resistenze di limitazione sono diverse e il primo circuito assorbe 6mA, il secondo 15mA e il terzo 31mA. Ma la tensione ai capi del LED rosso è la stessa in tutti i casi. Questo avviene perché il LED crea la TENSIONE CARATTERISTICA DI CADUTA e questa non varia. Non importa se la resistenza è collegata sopra o sotto il LED. I circuiti funzionano allo STESSO modo.

TENSIONE RESIDUA

Ora occupiamoci della resistenza. All'aumentare della tensione di alimentazione, la tensione ai capi del LED rimarrà costantemente a 1,7V (per un LED rosso) e la tensione in eccesso andrà a cadere ai capi

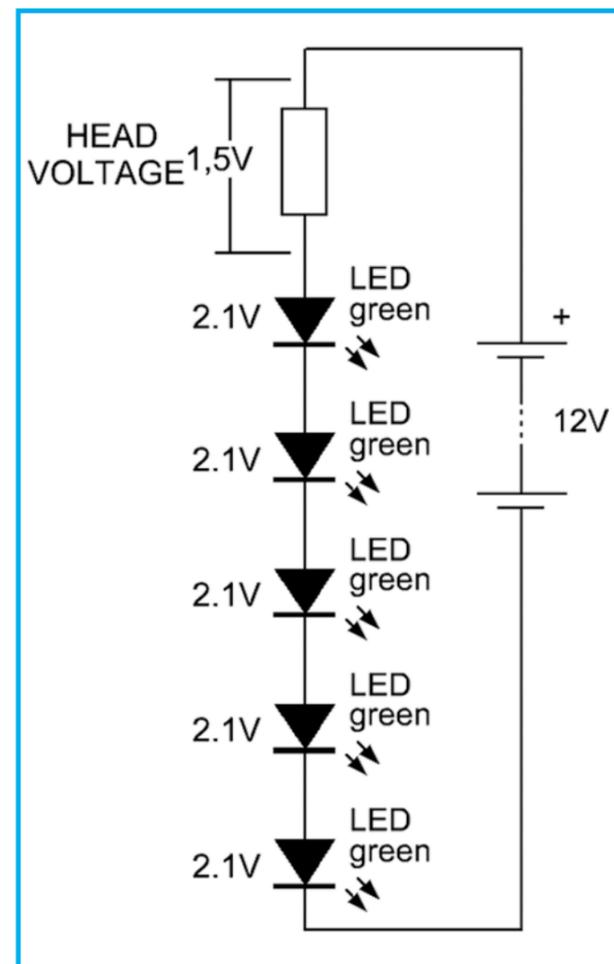


Figura 3: gestione della tensione residua

della resistenza. L'alimentazione può assumere qualsiasi valore da 2V a 12V o più. In questo caso, la resistenza farà cadere da 0,3V a 10,3V. Questa si definisce TENSIONE RESIDUA - o “HEAD-VOLTAGE”. Lo schema di figura 3 mostra la TENSIONE RESIDUA: La tensione che cade ai capi di questa resistenza, combinata con la corrente, costituisce energia dispersa e dovrebbe essere tenuta al minimo, ma una TENSIONE RESIDUA troppo ridotta (come 0,5V) non è consigliabile. La tensione residua dovrebbe essere almeno 1,5V - e questo si verifica soltanto se l'alimentazione è costante. L'head voltage dipende dalla tensione di alimentazione. Se l'alimenta-

zione è regolata e non subisce diminuzioni o aumenti, la tensione residua può essere ridotta (1,5V minimo).

Ma la maggior parte delle alimentazioni deriva da batterie e la tensione scende durante il consumo. Qui c'è un esempio del problema:

Alimentazione: 12V

7 LED rossi in serie = 11,9V

Caduta su resistenza = 0,1V

Non appena l'alimentazione scende a 11,8V, nessun LED emetterà luce.

Altro esempio:

Alimentazione 12V

5 LED verdi in serie @ 2,1V = 10,5V

Caduta su resistenza = 1,5V

La tensione di batteria può scendere a 10,5V

Ma guardiamo la situazione più da vicino. Supponiamo una corrente @ 12V=25mA. Come la tensione diminuisce, la corrente farà altrettanto.

A 11,5V, la corrente sarà 17mA

A 11V, la corrente sarà 9mA

A 10,5V, la corrente sarà zero

Potete notare che la caduta di tensione sostenibile è solo di circa 1V.

Molte batterie scendono di 1V e mantengono oltre l'80% della loro energia rimanente. Per questo motivo dovete progettare il vostro circuito in modo che abbia un'ampia HEAD VOLTAGE.

PROVA DI UN LED

Se non si riesce a identificare il catodo di un LED, collegate 3 pile in serie a una resi-

stenza da 220Ohm e illuminatelo. 4,5V permettono di provare tutti i tipi di LED dato che i LED bianchi richiedono fino a 3,6V. Non usate un multimetro, dato che alcuni di essi hanno solo due batterie e questo non permetterà di accendere tutti i tipi di LED. Inoltre, il puntale negativo del multimetro è collegato al positivo delle batterie (all'interno dello strumento) per la misura di resistenze- facendovi ottenere una identificazione scorretta del catodo.

IDENTIFICAZIONE DI UN LED

Un LED non ha terminali "Positivi" o "Negativi". Ha un reoforo identificato come "Catodo" o "Kathode" o "k". Questo viene identificato con una smussatura a lato del LED e/o con il terminale più corto. Questo capo è collegato al lato a 0V del circuito o vicino ad esso (se il LED è collegato ad altri componenti).

Molti LED hanno un lato piatto che identifica il catodo. Alcuni LED a montaggio superficiale hanno un punto o una marcatura per identificare il catodo e alcuni hanno un intaglio su un lato.

PILOTGGIO IN CORRENTE

Il LED è definito come DISPOSITIVO PILOTATO IN CORRENTE. Ciò significa che la sua luminosità è determinata dall'intensità della corrente che lo percorre. La luminosità di un LED può essere alterata dall'aumento o dalla diminuzione della corrente. L'effetto non è lineare ed è consigliabile eseguire degli esperimenti per determinare la corrente migliore per il livello di illuminazione richiesto. I LED tradizionali e super-luminosi si illumineranno a 1mA o meno, per cui la qualità di un LED

ha molto a che vedere con la luminosità. L'utilizzo di molti LED avviene a 17mA. Questo sembra essere il valore migliore per la maggior parte di essi. LED da 1mA a 5mA Alcuni LED emetteranno luce a 1mA. Questi sono i LED ad "alta qualità" o "alta luminosità" e l'unico modo di verificare questa caratteristica è di provarli @1mA come illustrato sotto. I LED a 5V Alcuni fornitori e qualche sito web citano un LED bianco o blu da 5V. Alcuni LED hanno una piccola resistenza interna e possono essere collegati all'alimentazione di 5V. Sono molto rari. Alcuni siti web suggeriscono il collegamento di un LED bianco alla tensione di 5V. Questi LED hanno una caduta di tensione caratteristica di 3,6V e non dovrebbero essere collegati direttamente a tensioni superiori a questo valore. L'unico LED con una resistenza interna è il LED LAMPEGGIANTE. Questi LED possono essere alimentati con tensioni da 5V a 12V e lampeggiano approssimativamente a 2Hz. MAI presupporre che un LED abbia una resistenza interna. Aggiungete sempre una resistenza in serie. Alcuni LED ad alta

luminosità sono progettati per lavorare a 12V. Questi LED hanno un completo circuito interno che regola correttamente la corrente del LED. Questo tipo di dispositivo non è descritto in questo ebook.

LED IN SERIE

I LED possono essere collegati in serie a condizione che si tenga conto di alcune caratteristiche. Il componente principale da includere è una resistenza di limitazione-corrente. Un LED e una resistenza sono chiamati stringa. Una stringa può avere 1, 2, 3 o più LED. I punti da osservare sono tre:

1. MASSIMA CORRENTE attraverso ciascuna stringa = 25mA.
2. La CADUTA DI TENSIONE CARATTERISTICA deve essere conosciuta, di modo che in ogni stringa si possa usare il numero corretto di LED.
3. Una RESISTENZA DI CADUTA deve essere inserita in ogni stringa.

LED IN PARALLELO

I LED "generano" o "possiedono" o "creano" una tensione ai loro capi chiamata CA-

DUTA DI TENSIONE CARATTERISTICA (quando sono inseriti correttamente in un circuito). Questa tensione è generata dal tipo di cristallo e differisce per ogni colore, così come per la "qualità" del LED (come alta luminosità, ultra-alta luminosità etc.). Questa caratteristica non può essere variata MA presenta piccolissime variazioni da un LED a un altro dello stesso lotto. E aumenta leggermente all'aumentare della corrente. Per esempio, ci saranno delle differenze di qualcosa come 0,2V per i LED rossi e 0,4V per i bianchi dello stesso lotto e aumenteranno di 0,5v quando la corrente è aumentata dal minimo al massimo. Potete verificare 100 LED bianchi @15mA e misurare la CADUTA DI TENSIONE CARATTERISTICA per verificare questo intervallo. Se prendete 2 LED con identica CADUTA DI TENSIONE CARATTERISTICA e li collegate in parallelo, assorbiranno entrambi la medesima corrente. Ciò significa che i 30mA attraverso la resistenza di limitazione saranno divisi in 15mA per ciascun LED. Tuttavia, se un LED possiede una più alta CADUTA DI TENSIONE CARATTERISTICA, im-

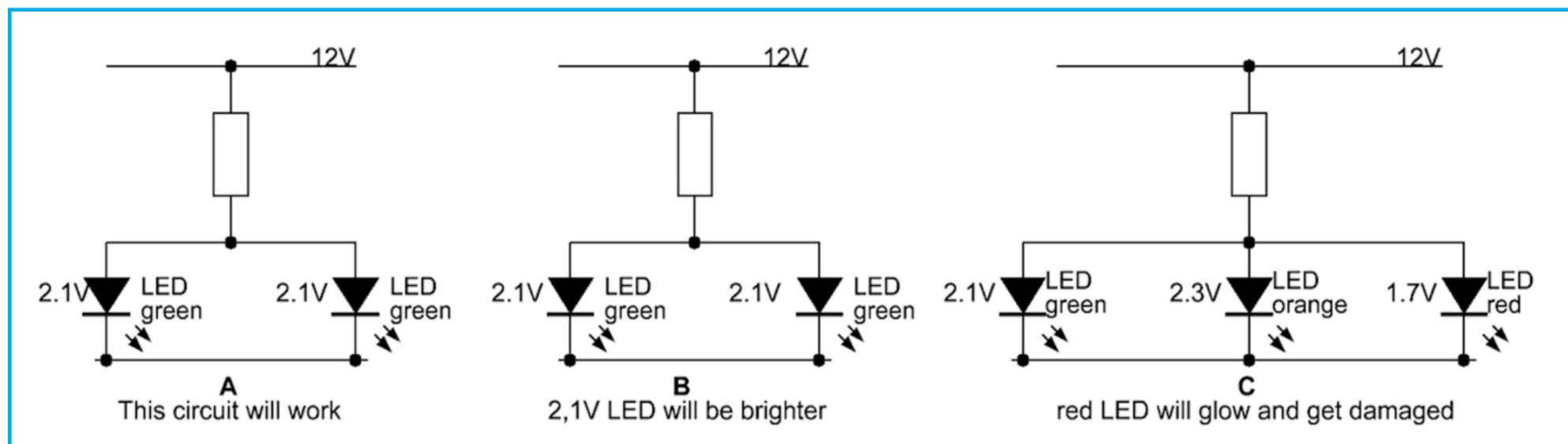


Figura 4: collegamento in parallelo di LED

porrà una corrente minore e l'altro LED assorbirà considerevolmente di più. Comunque non avete modo di stabilire la "ripartizione-delle-correnti" in una stringa di LED in parallelo. Se collegate 3 o più LED in parallelo, un LED inizierà ad assorbire più corrente, si surriscalderebbe e vi troverete molto rapidamente un LED guasto. Non appena un LED si guasta, gli altri assorbiranno una corrente maggiore e l'insieme del gruppo dei LED inizierà l'auto-distruzione. In ogni caso il collegamento dei LED in PARALLELO dovrebbe essere evitato. Lo schema A di figura 4 mostra due LED verdi in parallelo. Il collegamento funzionerà a condizione che la caduta di tensione su ciascun LED sia la medesima. Nello schema B la caduta di tensione caratteristica è leggermente diversa per il secondo LED e il primo LED verde si illuminerà più intensamente. Nello schema C i tre LED hanno cadute di tensione diverse e il LED rosso si illuminerà molto intensamente, mentre gli altri due LED non emetteranno luce. Tutta la corrente scorrerà attraverso il LED rosso che ne risulterà danneggiato. Il motivo per cui il LED rosso si illuminerà intensamente è questo: possiede la più bassa caduta di tensione caratteristica e stabilirà 1,7V per il gruppo dei tre LED. I LED verde e arancio a questa tensione non si accenderanno e così tutta la corrente dalla resistenza di limitazione scorrerà verso il LED rosso, distruggendolo.

LA RESISTENZA

Il valore della resistenza di limitazione può essere ricavato dalla Legge di Ohm. Questi sono i 3 passi:

1. Sommare le tensioni di tutti i LED della

stringa. es.: $2,1V + 2,3V + 2,3V + 1,7V = 8,4V$

2. Sottrarre la tensione dei LED da quella di alimentazione. es.: $12V - 8,4V = 3,6V$

3. Dividere 3,6V (o la tensione che vi risulta) per la corrente della stringa.

per 25mA: $3,6/0,025 = 144 \text{ ohm}$

per 20mA: $3,6/0,02 = 180 \text{ ohm}$

per 15mA: $3,6/0,015 = 250 \text{ ohm}$

per 10mA: $3,6/0,01 = 360 \text{ ohm}$

Questo è il valore della resistenza di limitazione.

SALDARE UN LED

I LED sono i componenti più sensibili al calore in assoluto. Quando saldate un LED a montaggio superficiale, dovreste trattenerlo con delle pinzette e "puntare" un lato. Quindi aspettate che il LED si raffreddi e saldate rapidamente l'altro lato. Aspettate ancora pochi secondi e saldate completamente il primo lato. Verificate l'accensione di ciascun LED con 3 pile in serie e una resistenza 220R. Se avete surriscaldato il LED, la sua luminosità sarà ridotta, o il colore un po' diverso, o potrebbe non funzionare affatto. Sono estremamente sensibili al calore, fondamentalmente perché il cristallo è molto vicino alla punta del saldatore.

LED ULTRA-LUMINOSI

I LED sono diventati più efficienti negli ultimi 25 anni. Alle origini un LED rosso emetteva 17mcd @20mA. Questi LED oggi emettono da 1.000mcd a 20.000mcd @20mA. Ciò significa che potete ridurre la corrente e produrre ancora luce. Alcuni LED funzionano con una corrente ridotta anche a 1mA.



SHIELD COLLECTION

Scegli lo shield per la tua applicazione! Una vasta scelta su Elettroshop

WiFi, Ethernet con e senza PoE, RFID, CAN-BUS, motori stepper, relays, controllo e riconoscimento vocale... devi solo scegliere!

Wi-Fi Shield



€ 83.49

Ethernet senza PoE



€ 35.00

Ethernet con PoE



€ 54.00

RFID Shield



€ 46.00

CAN Bus



€ 51.99

3 Step Motors



€ 53.00

2 DC Motors 2A



€ 24.00

Riconoscimento vocale



€ 41.14

LCD 16x2 Shield



€ 18.39



Inserisci il codice coupon U4423P4MUJ6HU nel tuo ordine, la spedizione è GRATIS!

LED COME RILEVATORI DI LUCE

I LED possono anche essere utilizzati per rilevare la luce. I LED verdi sono i migliori, comunque tutti i LED potranno rilevare la luce e produrre una tensione equivalente alla loro TENSIONE CARATTERISTICA DI CADUTA, a condizione che ricevano luce a sufficienza. La corrente che producono è piuttosto limitata, anche se i LED ad alta e altissima luminosità ne producono di più, grazie al fatto che il loro cristallo è più efficiente nel processo di conversione.

LED LED LED

Vi sono centinaia di circuiti che impiegano un LED o pilotano un LED o fanno lampeggiare un LED e in ogni caso tutti circuiti di questo eBook sono diversi. Alcuni fanno lampeggiare un LED su un'alimentazione a 1,5V, altri utilizzano correnti molto deboli, altri fanno lampeggiare molto intensamente il LED e altri ancora utilizzano un LED lampeggiante per stabilire la frequenza. Da ognuno di questi circuiti imparerete qualcosa. Molti sono interessanti e tanti sorprendenti. Alcuni di questi si possono aggiungere ad altri circuiti per crearne altri, più complessi.

ALIMENTARE UN PROGETTO

Il modo più sicuro per alimentare un progetto è con una batteria. I circuiti richiedono una tensione da 3V a 12V. Questa può essere fornita da un gruppo di pile AA in un supporto, o da una batteria a 9V per alcuni progetti. Se desiderate alimentare un circuito per un lungo periodo di tempo, vi servirà un "alimentatore." Il tipo più sicuro è il cosiddetto "a parete" (anche definito in molti altri modi...). Alcuni tra questi hanno la

tensione di uscita selezionabile: 3V, 6V, 7,5V, 9V, 12V) DC con la corrente massima di 500mA. Il filo nero e il negativo e l'altro con una riga bianca (o grigio con riga nera) è il positivo. Questo è il modo più sicuro per alimentare un progetto, dato che l'isolamento dalla rete è fornito dall'adattatore stesso e non c'è possibilità di ricevere scariche elettriche. L'indicazione "500mA" rappresenta il massimo che il dispositivo può erogare: se il vostro circuito richiede appena 50mA, questa è la corrente che sarà fornita. Alcuni adattatori sono dichiarati per 300mA o 1A e altri hanno una tensione di uscita fissa. Tutti questi modelli andranno bene. Alcuni alimentatori indicano "12V AC": questi tipi non sono adatti, in quanto non possiedono la sezione con diodi e condensatore relativa alla conversione da AC a DC. Tutti circuiti di questo articolo richiedono un'alimentazione in corrente continua.

LED LAMPEGGIANTE

I 7 circuiti della figura 5 fanno lampeggiare un LED con alimentazione da 1,5V a 12V. Hanno valori differenti per efficienza ed assorbimento di corrente. Ne troverete almeno uno che soddisfi i vostri requisiti. Il modo più semplice per far lampeggiare un LED è di acquistare un LED LAMPEGGIANTE come illustrato in Figura A. Può funzionare da 3V a 9V ma non è molto luminoso, principalmente perché il LED non è ad alta efficienza. Un LED LAMPEGGIANTE si può utilizzare per far accendere un LED rosso super-luminoso, come si vede in Figura B. La Figura C mostra un LED lampeggiante che pilota un transistor amplificatore per far lampeggiare un LED bianco. Questo circuito richiede 4,5V – 6V.

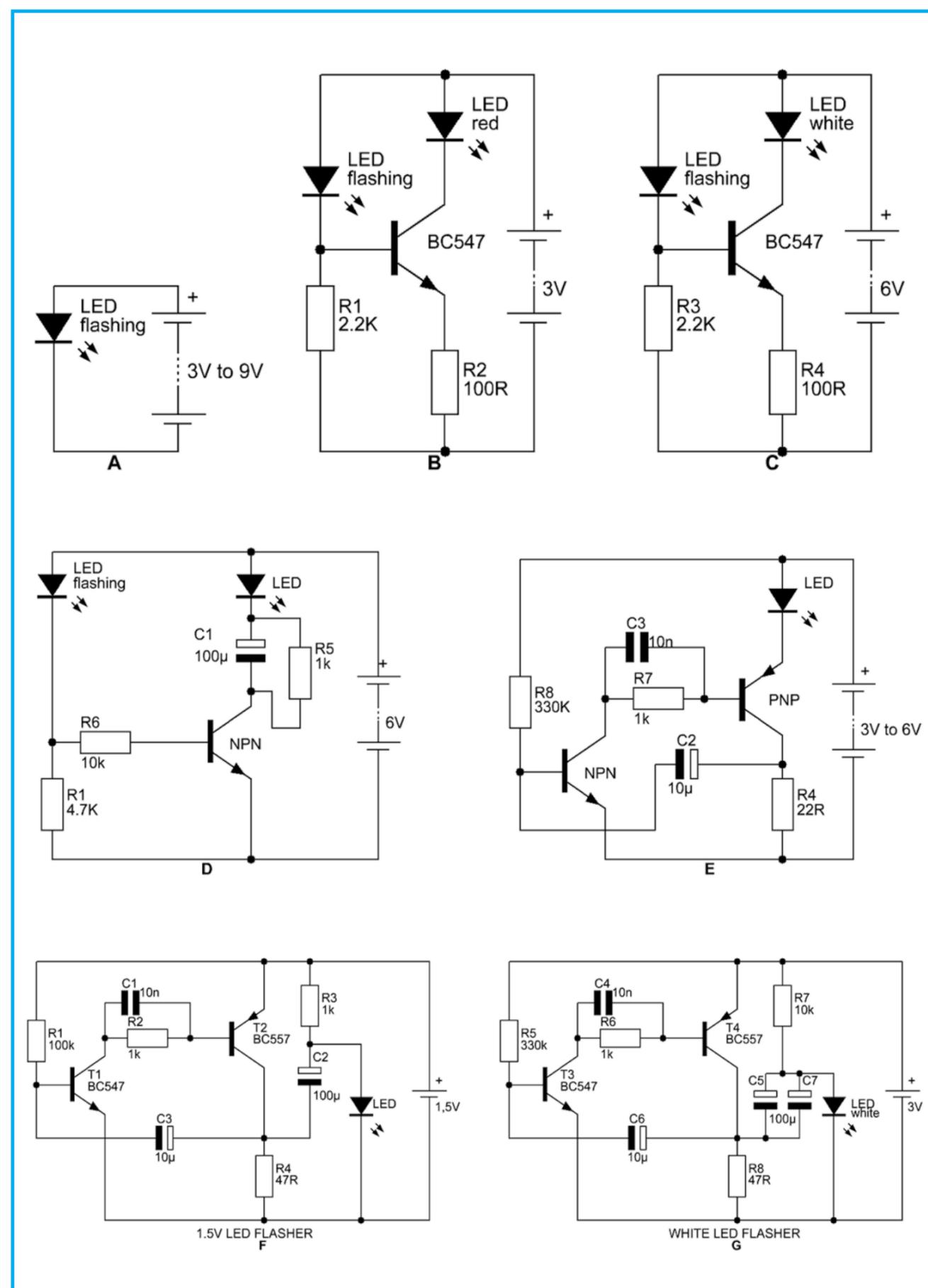


Figura 5: schemi possibili per un LED lampeggiante

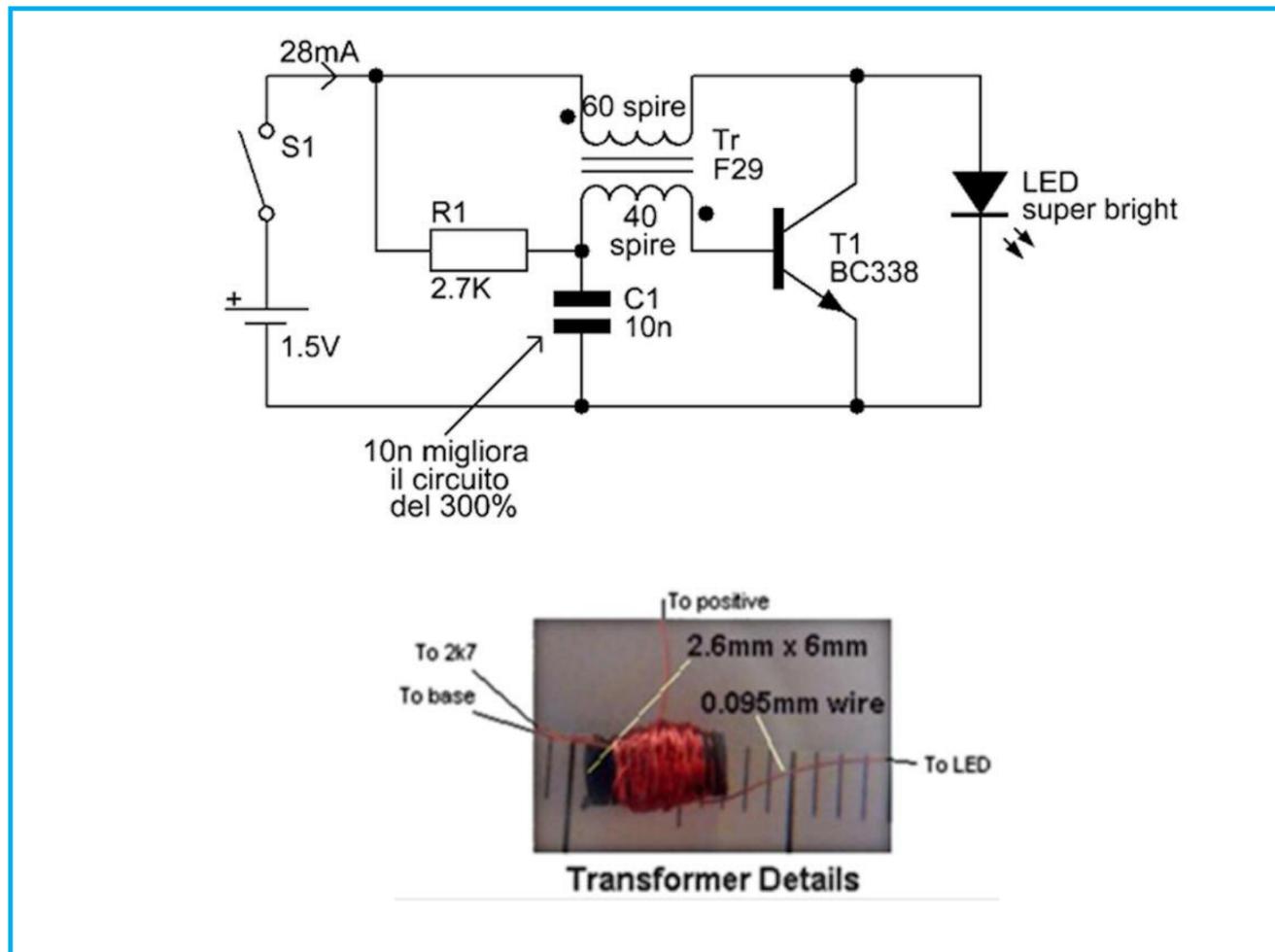


Figura 6: accensione di un LED bianco

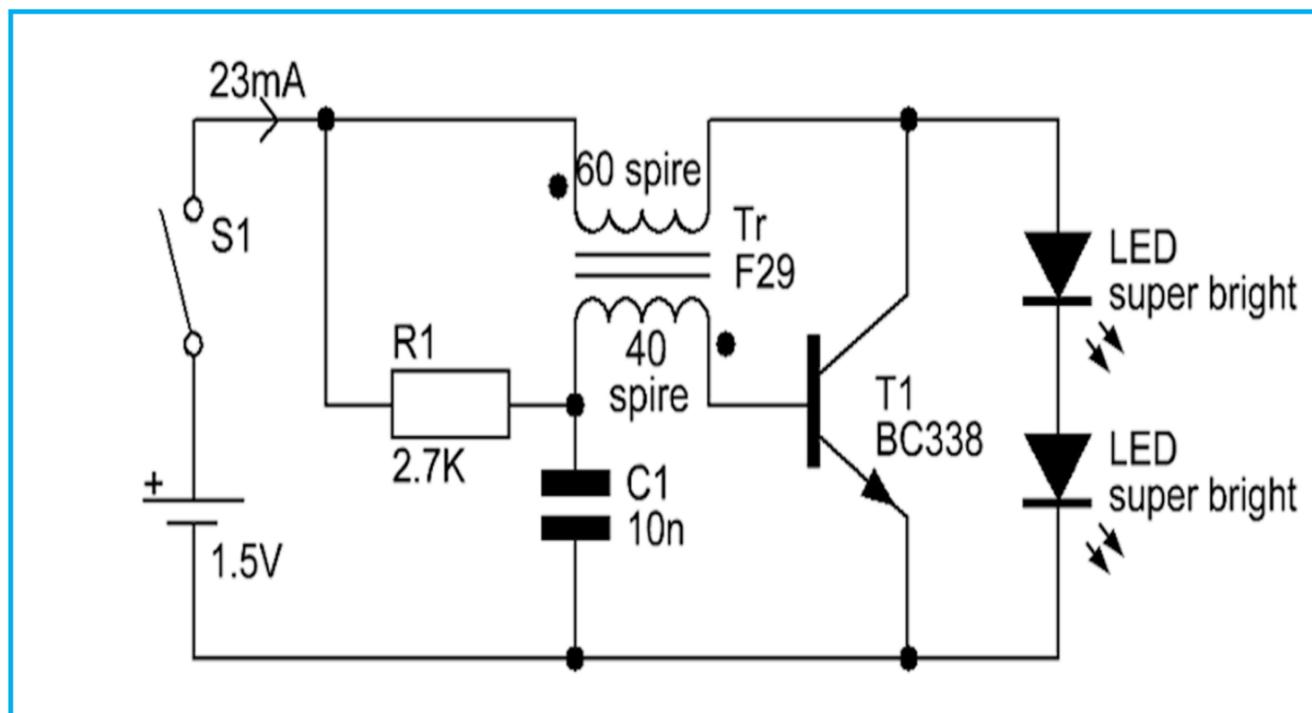


Figura 7: accensione di due LED bianchi

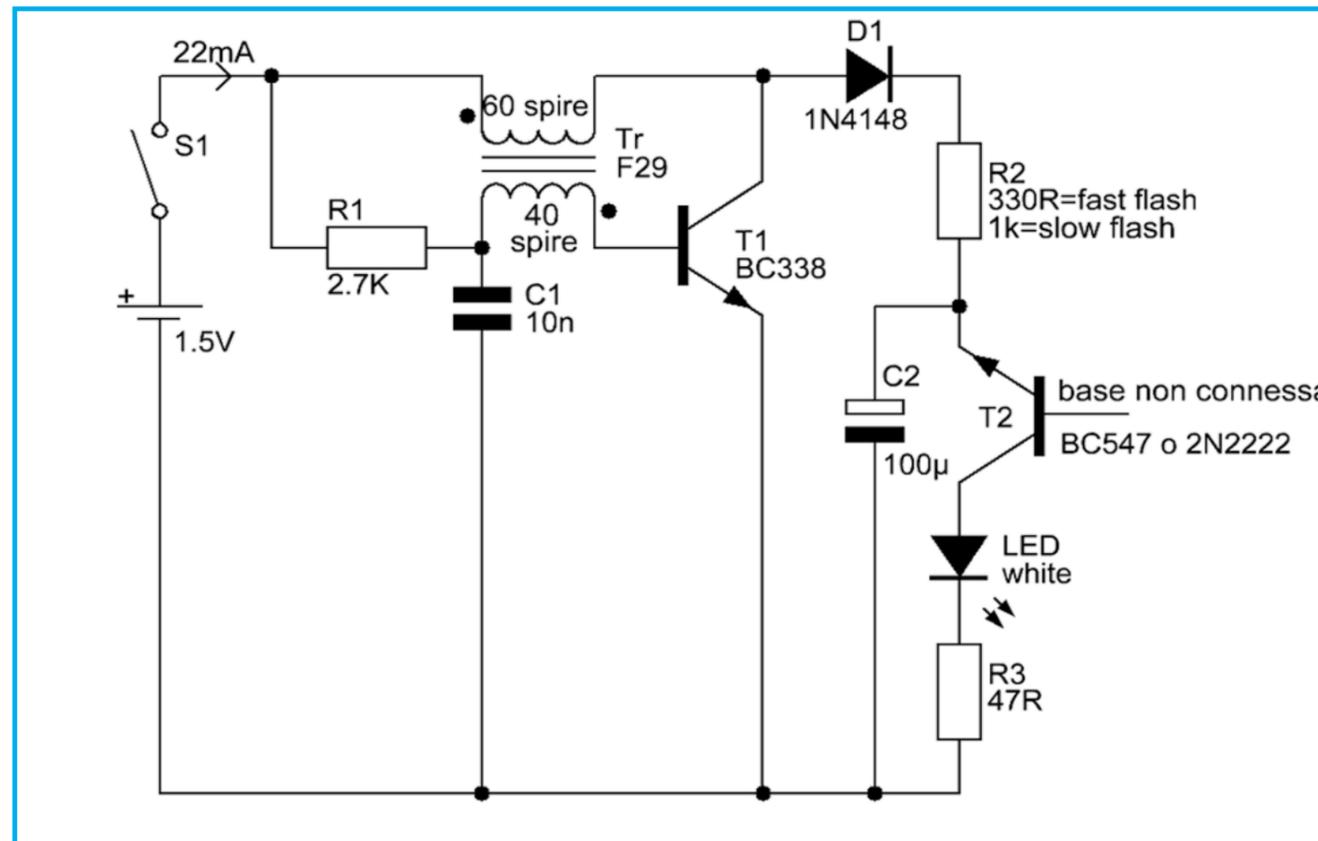


Figura 8: lampeggiatore con LED bianco

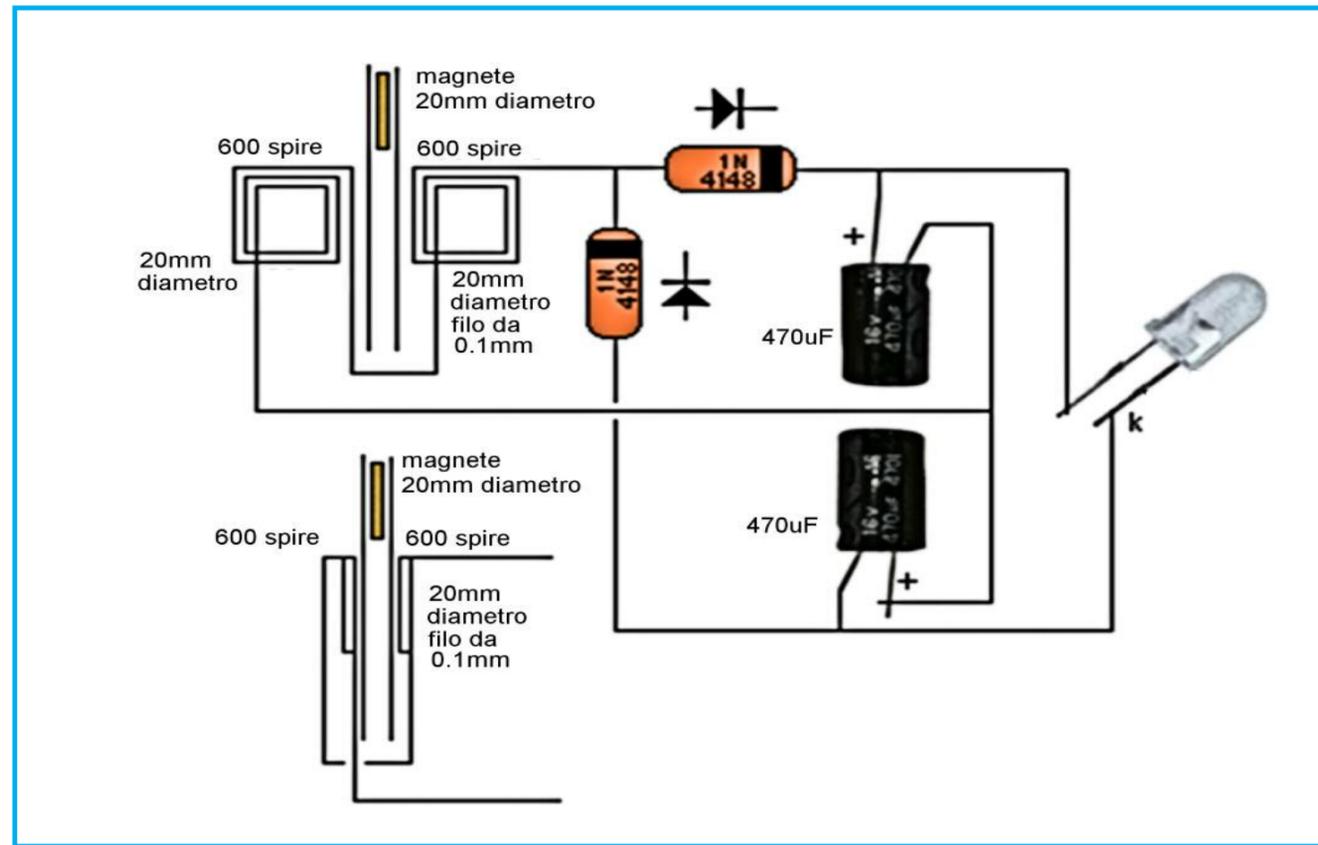


Figura 9: torcia a LED agibile

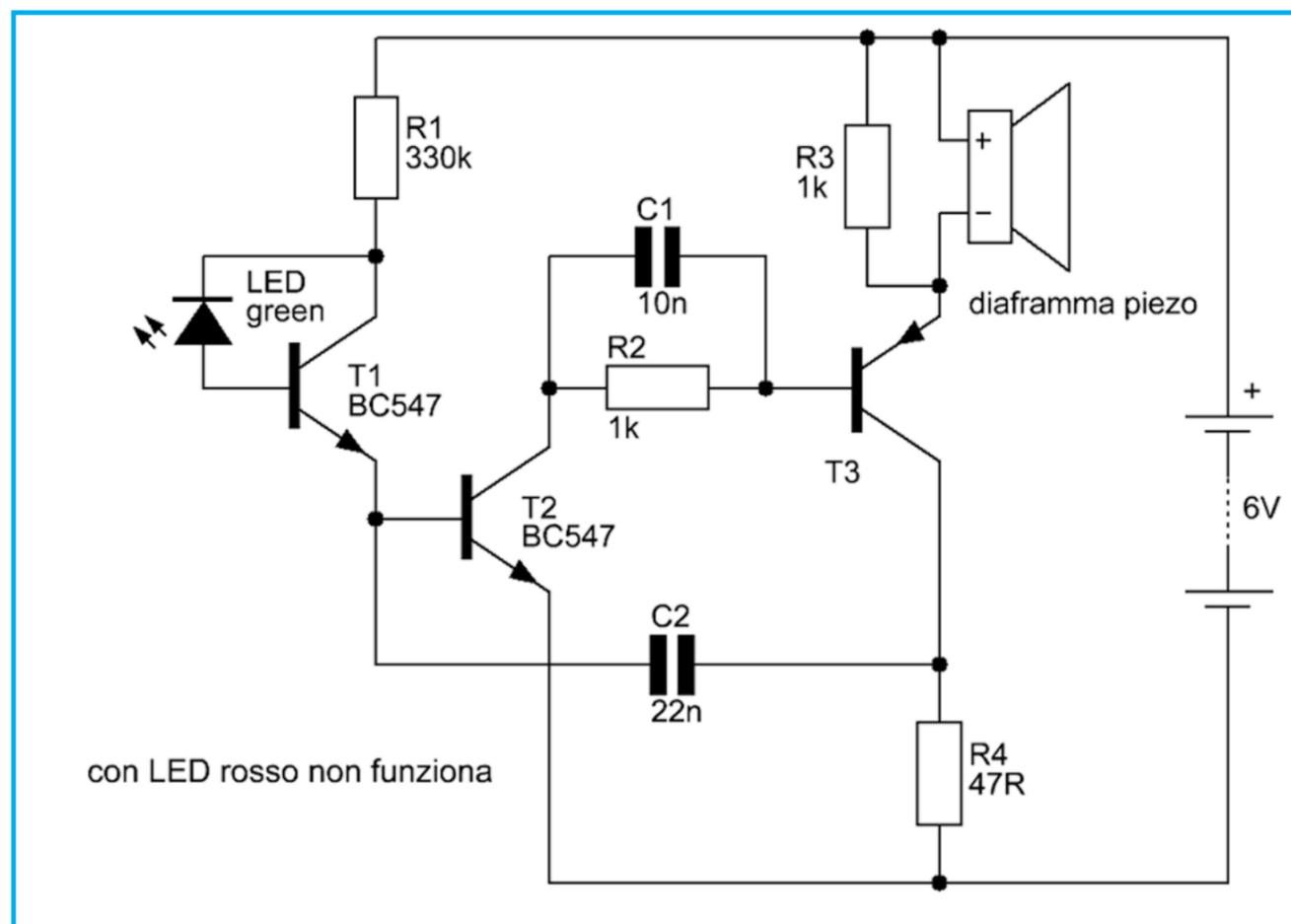


Figura 10: rilevatore di luce

LED BIANCO ALIMENTATO A 1,5V

Il circuito di figura 6 illumina un LED bianco usando un'unica pila.

DUE LED BIANCHI A 1,5V

Il circuito di figura 7 illumina due LED Bianchi usando un'unica pila.

LAMPEGGIATORE PER LED BIANCO

Il circuito di figura 8 fa lampeggiare un LED bianco usando una singola pila.

TORCIA A LED AGITABILE

Sullo schema di figura 9, sembra che gli avvolgimenti siano "appiattiti", mentre il magnete è appoggiato sul tavolo. Questo è solo uno schema per mostrare come le

parti sono collegate. Le bobine sono in realtà appiattite vicino al cursore (contro il lato del magnete) come mostrato sullo schema. La tensione di uscita dipende da quanto velocemente il magnete passa da un estremo all'altro della corsa. Ecco perché un'agitazione più veloce produce una tensione più alta. Perché la tensione raggiunga il massimo è necessario che l'estremità del magnete abbia oltrepassato completamente le bobine. Questo è il motivo per cui la corsa eccede la posizione degli avvolgimenti sullo schema. Il circuito consiste di due avvolgimenti da 600 spire posti in serie, che pilotano un moltiplicatore di tensione x2.

Ogniqualvolta il magnete passa da un'estremità della corsa all'altra, le bobine

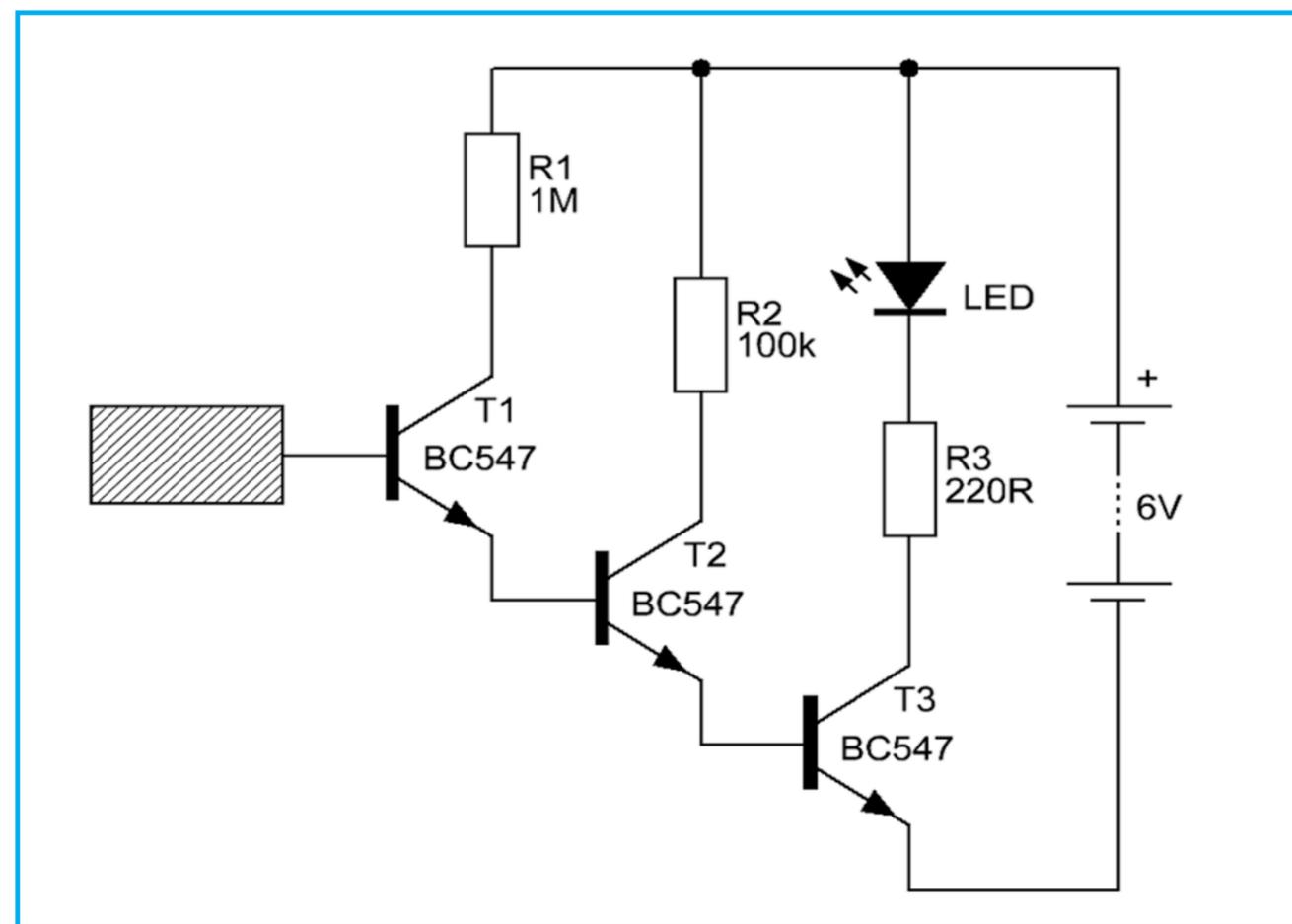


Figura 11: rilevatore di cavi elettrici

producono un impulso positivo e uno negativo: l'impulso positivo carica il condensatore elettrolitico superiore attraverso il rispettivo diodo mentre quello negativo carica il condensatore inferiore attraverso il diodo corrispondente. Le tensioni attraverso ciascun elettrolitico vengono combinate per produrre l'alimentazione del LED bianco. Quando la tensione combinata è maggiore di 3,2V, il LED si illumina. Gli elettrolitici aiutano a mantenere il LED acceso mentre il magnete si appresta a eseguire un altro passaggio.

LED RILEVATORE DI LUCE

Il LED nel circuito di figura 10 rileverà della luce per attivare l'oscillatore. Un comune LED rosso non è adatto. Ma i LED ver-

di, gialli e i LED bianchi e rossi ad alta luminosità funzioneranno molto bene. La tensione di uscita del LED, quando è raggiunto da una luminosità molto alta, arriva a 600mV. Quando il LED rileva la luce, la sua resistenza diminuisce e una debole corrente scorre alla base del primo transistor. Questo amplifica la corrente di circa 200 volte e la resistenza tra collettore ed emettitore diminuisce. La resistenza da 330k sul collettore serve da limitatore, dato che il transistor intermedio richiede solo una debole corrente per far oscillare il circuito. Se la corrente è troppo elevata, il circuito si "bloccherà." Il trasduttore piezoelettrico non contiene componenti attivi e i toni che emette dipendono dal circuito che lo pilota.

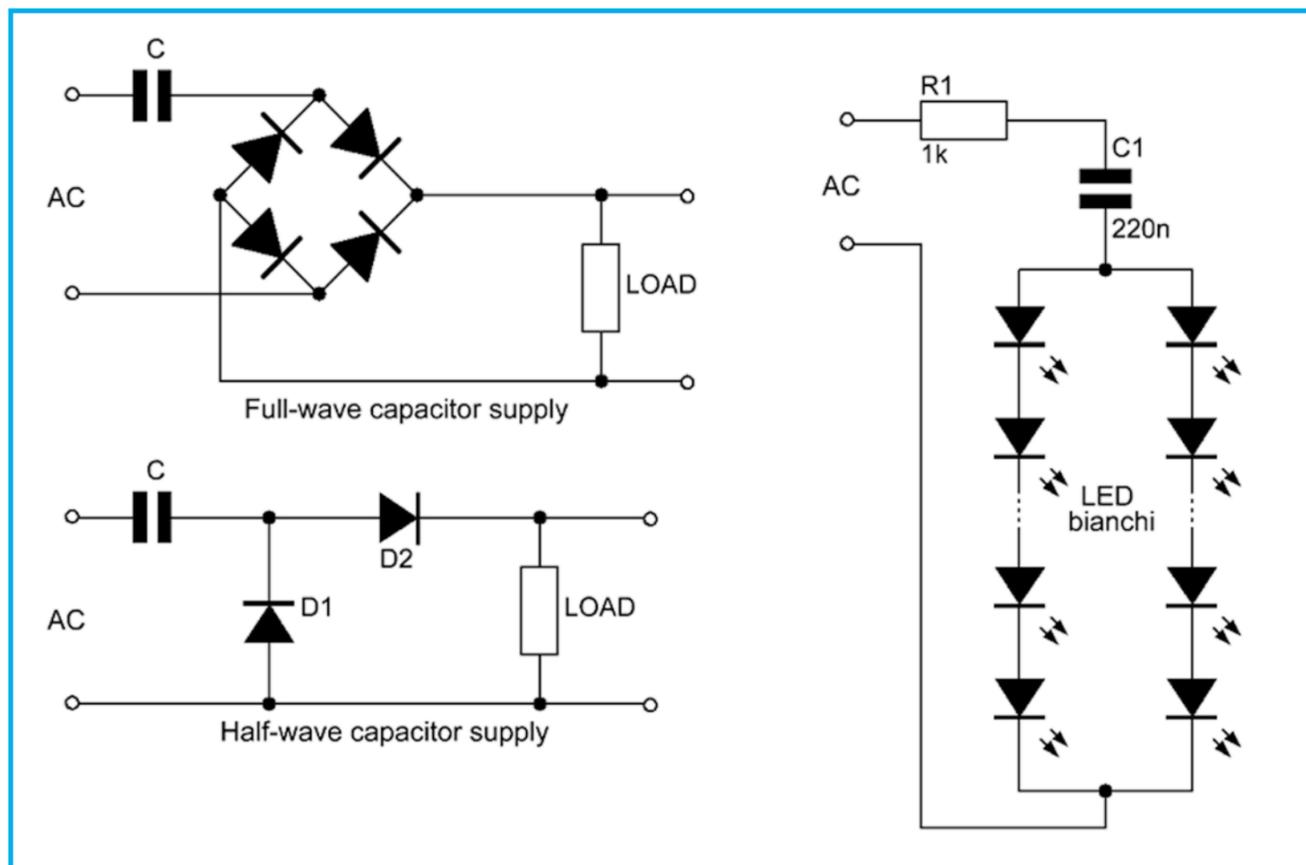


Figura 12: LED sui 240Vac

GUADAGNO DA 8 MILIONI!

Il circuito di figura 11 è così sensibile da rilevare “il ronzio di rete”. Muovetelo semplicemente lungo le pareti e troverà per voi la posizione dei cavi. Ha un guadagno di circa $200 \times 200 \times 200 = 8.000.000$ e rivelerà anche l’elettricità statica e la presenza della vostra mano senza alcun contatto diretto. Sarete sorpresi da quanto riesce a trovare! L’elettricità statica è ovunque! L’ingresso di questo circuito si può considerare a impedenza molto elevata.

LED SU 240V

I circuiti collegati direttamente alla tensione di rete e di 240v sono da evitare per motivi di sicurezza. Tuttavia le luci degli alberi di Natale sono state collegate direttamente alla rete per oltre 30 anni senza

grandi problemi. Si deve adottare un buon isolamento e le luci (LED) non devono essere a portata di mano. Vi servono almeno 50 LED per ogni stringa per evitare che vengano danneggiati da spunti eccessivi attraverso la resistenza da 1k - se il circuito viene acceso sul picco della forma d’onda. Aggiungendo ulteriori LED a ogni catena, la corrente avrà un leggero ribasso finché, al limite, quando raggiungerete i 90 LED per catena, si ridurrà a zero. Per 50 LED a catena, la tensione caratteristica totale sarà 180V quindi la tensione di picco sarà di $330V - 180V = 150V$. Ciascun LED supporterà un picco inferiore a 7mA durante il semi-periodo di illuminazione. La resistenza fa cadere 7V, dato che la corrente RMS è 7mA ($7mA \times 1.000 \text{ ohm} = 7V$). Non c’è bisogno di diodi raddrizzati-

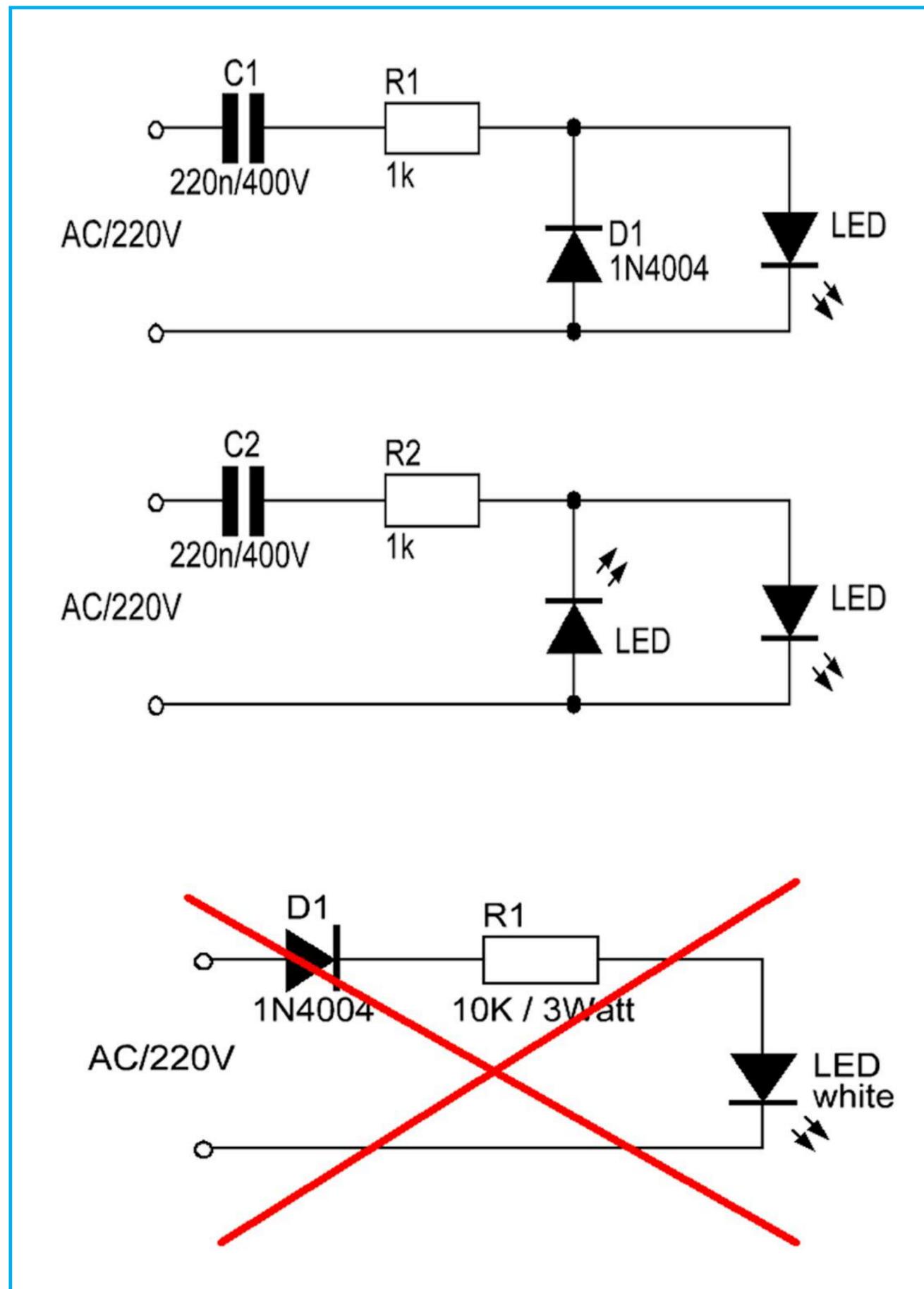


Figura 13: singolo LED sui 240Vac

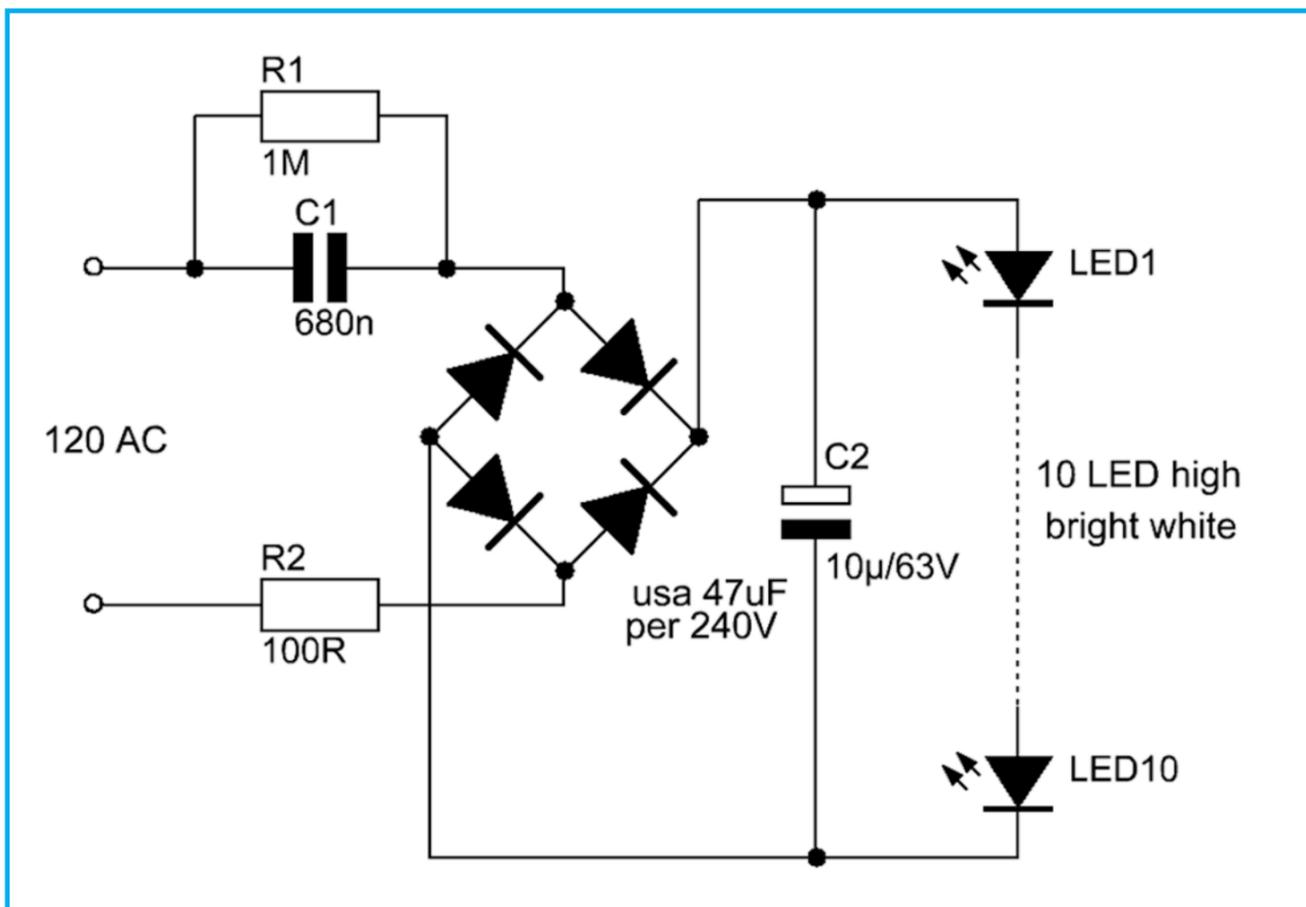


Figura 14: luce notturna

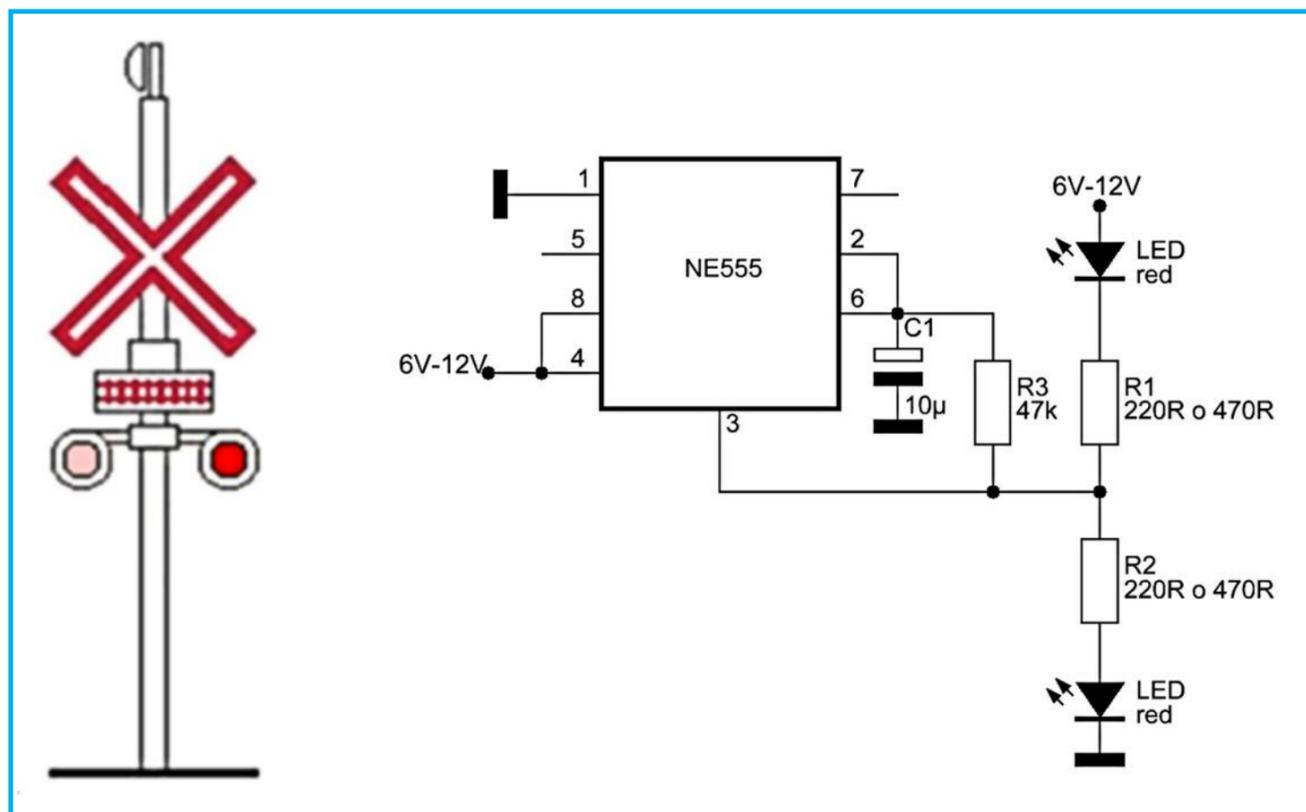


Figura 15: luci ferroviarie lampeggianti

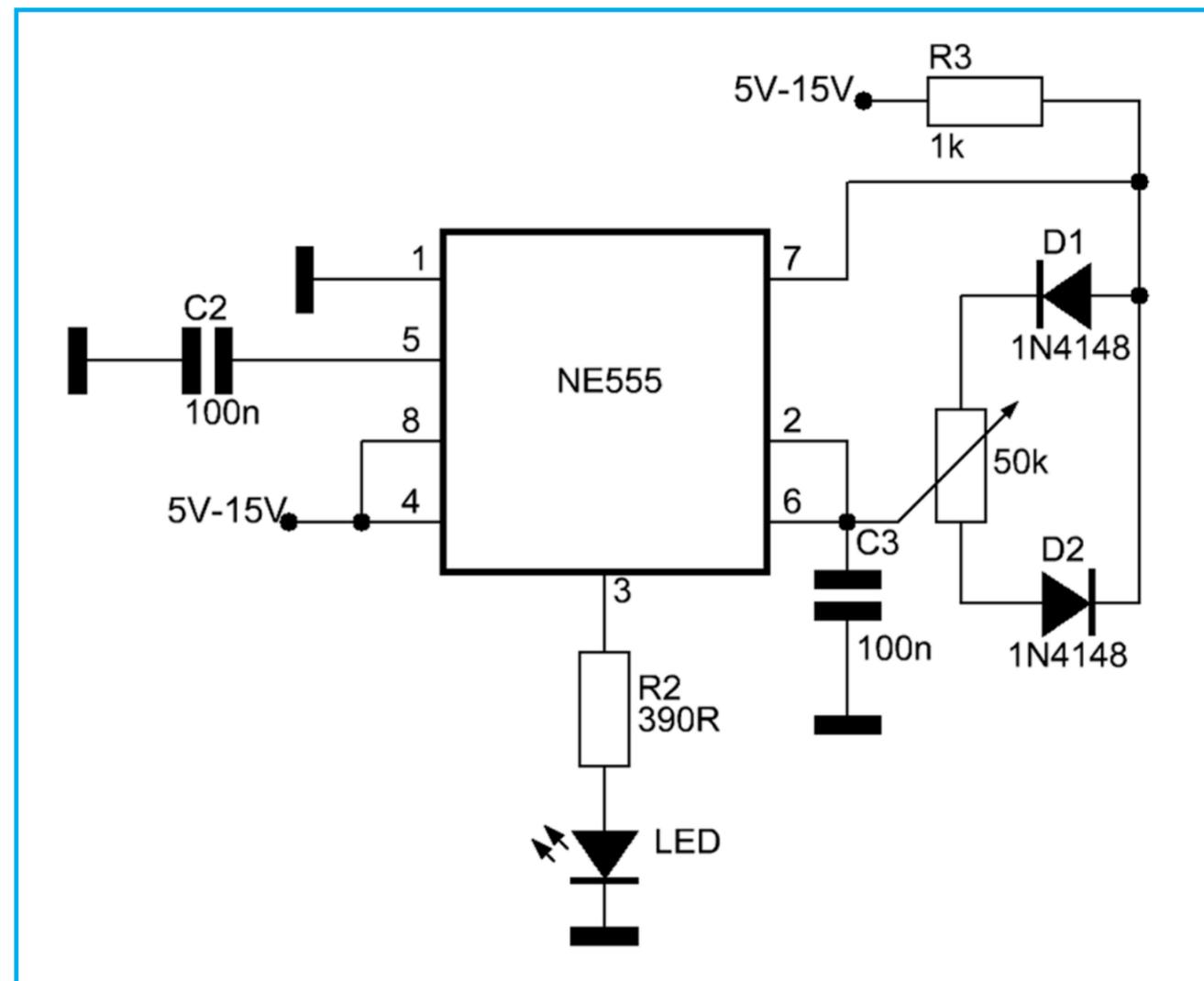


Figura 16: dimmer per LED

ri. La figura 12 mostra il collegamento dei LED. I LED sono i “raddrizzatori.” Davvero intelligente.

Dovete avere LED in entrambe le direzioni per caricare e scaricare il condensatore. La resistenza serve soltanto a limitare alti picchi di corrente attraverso una delle catene di LED, nel caso in cui il circuito venga collegato quando la rete è al suo massimo. Questa può raggiungere i 330mA se si usa solo 1 LED, quindi il valore di questa resistenza deve essere adeguato se si impiegano LED in numero ridotto.

Un condensatore da 100n genererà 7mA RMS o 10mA di picco su onda intera o

3.5mA RMS (10mA di picco) sul semi-periodo. (con solo 1 LED per stringa). La capacità di corrente di un condensatore richiede ulteriori spiegazioni.

Sullo schema a sinistra vediamo un condensatore collegato a un alimentatore a onda intera. Questo è esattamente lo stesso caso del circuito LED a 240v illustrato prima. Immaginate di rimuovere la resistenza LOAD (sostituendola con un corto). Due diodi saranno rivolti verso l’alto e due verso il basso. Questa è esattamente la stessa situazione che abbiamo trovato nel circuito precedente, con la differenza che il punto intermedio è unito. Ciò significa che

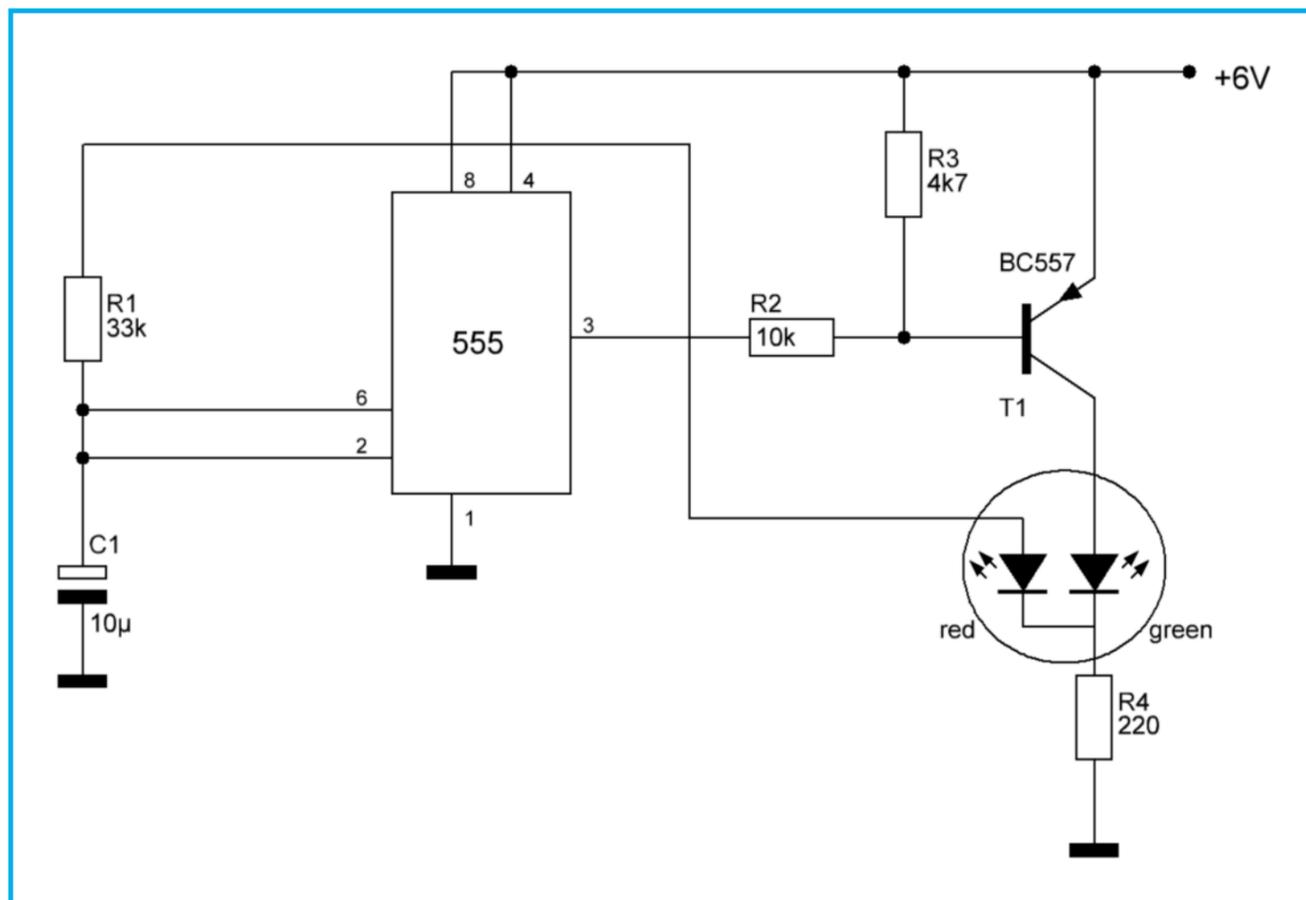


Figura 17: pilotaggio di un LED bicolore

ogni 100n di capacità genereranno 7mA RMS (10mA di picco su ciascuna semi-onda).

Nell'alimentatore a semi-onda, il condensatore genera sul carico 3.5mA RMS per ogni 100n (10mA di picco sul ciascun semi-periodo, ma uno dei semi-cicli viene perso nel diodo), e durante l'altro semi-periodo il picco di 10mA viene perso nel diodo che scarica il condensatore.

Potete usare qualsiasi tipo di LED e cercare di mantenere uguale la caduta di tensione in ciascuna stringa. Di fatto ognuna di esse lavora in DC. Non si tratta di DC costante ma di DC pulsante.

Infatti la corrente è a zero per 1/2 ciclo, poi resta nulla finché la tensione sale oltre la tensione caratteristica complessiva di

tutti i LED, quindi un aumento graduale della corrente per la parte rimanente del ciclo, quindi una discesa graduale verso zero sul fronte discendente dell'onda, quindi nulla per 1/2 ciclo. Dato che i LED si accendono e si spengono, potreste notare dei tremolii, questo è il motivo per cui le due stringhe devono essere sistemate vicine.

LED SINGOLO SU 240V

Un singolo LED può essere illuminato utilizzando un condensatore da 100n o 220n con tensione di lavoro di 400V. Questi condensatori sono definiti "X2" e progettati per il collegamento diretto alla rete. In figura 13 lo schema di collegamento. All'inversione tra neutro e fase i LED si trove-

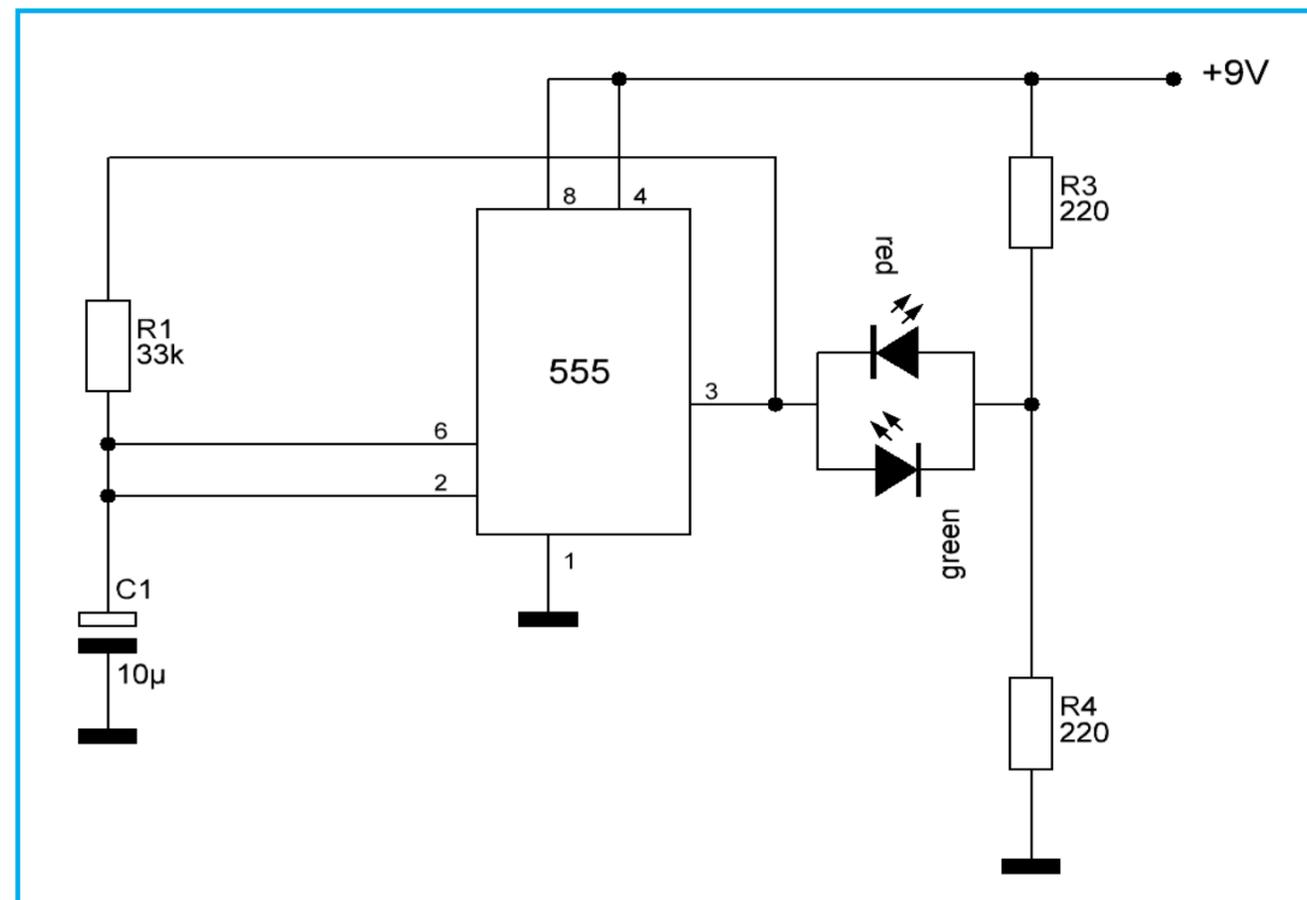


Figura 18: pilotaggio di un LED bipolare

ranno a 240V rispetto a terra e questo rappresenta una scarica da oltre 340v in caso di contatto.

Il diodo di potenza sul primo schema ha il compito di scaricare il condensatore da 0.22u durante un semi periodo, di modo che si possa caricare nell'altro e inviare energia al LED. La resistenza da 1k limita il picco di corrente, se all'accensione la rete è al suo massimo. Allo stesso modo si possono pilotare due LED con il medesimo circuito, dato che un LED si illuminerà durante un semi-periodo e l'altro LED nel semi-periodo successivo.

LUCE NOTTURNA DA RETE

Il circuito di figura 14 illumina una serie di 10 LED bianchi. Il condensatore da 10u e

la resistenza 100R riducono le variazioni di luce.

LUCI FERROVIARIE LAMPEGGIANTI

Il circuito di figura 15 fa lampeggiare due LED alternativamente. E' ideale per un plastico nel controllo delle luci dei passaggi a livello ferroviari.

LED DIMMER

Per regolare la luminosità di uno o più LED dal 5% al 95% si può utilizzare il circuito di figura 16. Il circuito è sostanzialmente un oscillatore, o meglio un multivibratore astabile, che accende e spegne il LED a diverse frequenze. Il risultato per l'occhio umano è la diversa percezione della luminosità. Ovviamente se la frequenza diviene

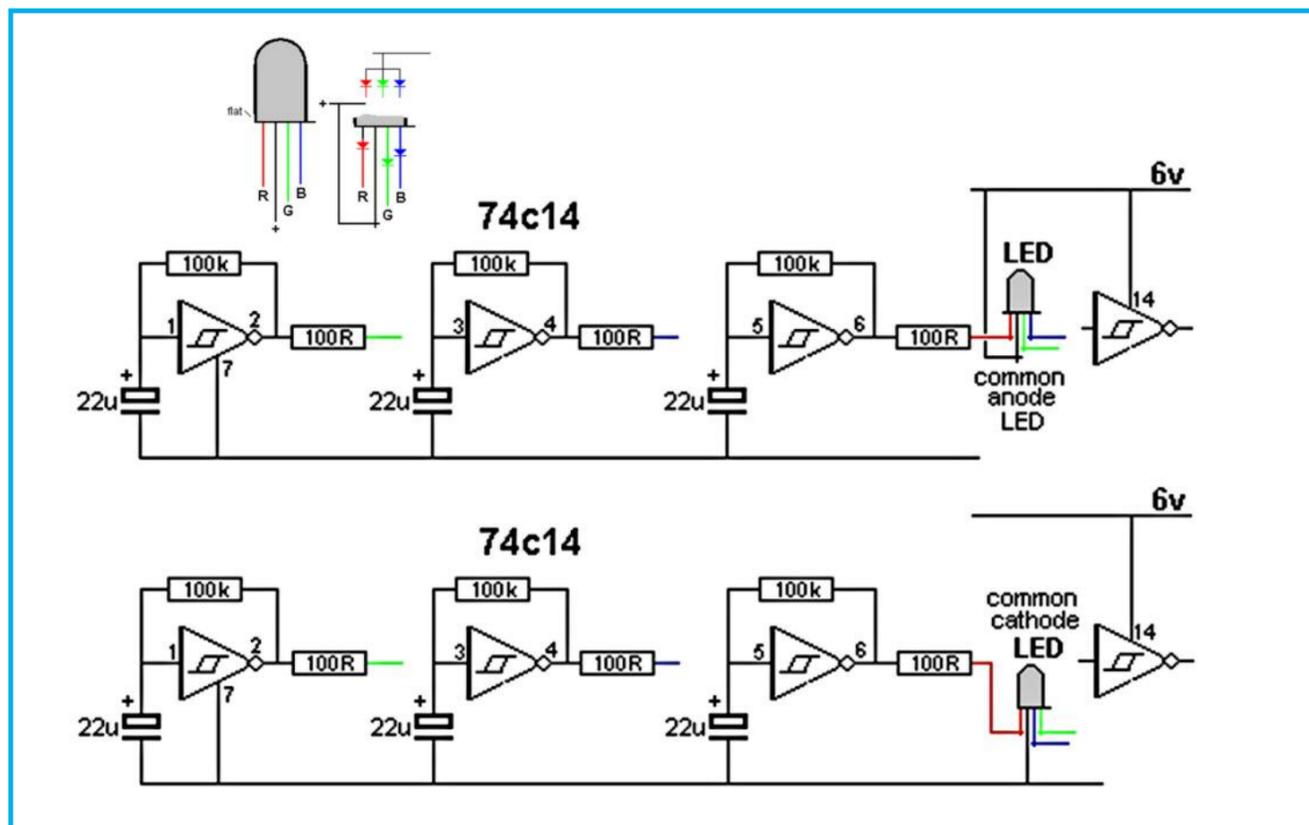


Figura 19: pilotaggio di LED RGB

troppo bassa, si potrà percepire l'effettivo lampeggio del LED.

PILOTARE UN LED BI-COLORE

Alcuni LED a tre terminali producono luce rossa e verde. Il circuito di figura 17 fa lampeggiare alternativamente un LED bicolore rosso-verde. Il circuito è basato su un timer 555 la cui uscita pilota direttamente il led rosso, mentre il led verde viene pilotato attraverso il transistor che funziona da invertitore.

PILOTARE UN LED BI-POLARE

Alcuni LED a due terminali emettono luce rossa e verde a seconda della polarità della tensione ad essi applicata. Sono definiti LED Bi-polari. Il circuito di figura 18 accende alternativamente un LED bi-polare rosso e verde.

PILOTARE UN LED RGB

In figura 19 un semplice circuito di pilotaggio che gestisce 3 LED in un LED RGB per produrre una varietà di colori interessanti.

Anche se il valore dei componenti è identico nei tre oscillatori, la leggera differenza nelle tolleranze genererà una sequenza casuale di colori che non si ripeterà nell'immediato.

I colori cambiano repentinamente, dato che il circuito non usa la "Pulse Width Modulation" per produrre una variazione graduale dall'uno all'altro. Questo LED è definito ad ANODO COMUNE. Questa scelta consente il collegamento a transistor o altri dispositivi verso terra. Il secondo circuito usa un LED a catodo comune. Notate il collegamento diverso.



4D SYSTEMS
TURNING TECHNOLOGY INTO ART

**ENTRA
NEL MONDO
DEI DISPLAY
INTELLIGENTI**

da 4D Systems disponibili su Elettroshop i display uOLED e uLCD

Sviluppare applicazioni con i display grafici touch screen non è mai stato così semplice! Con tutti i modelli, l'ambiente di sviluppo Visi Genie permette di creare applicazioni senza scrivere codice.

OLED 96x64 - 0.96"



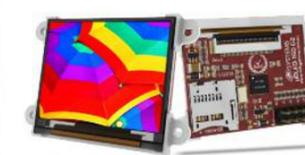
€ 36.00

OLED 128x128 - 1.5"



€ 44.00

OLED 160x128 - 1.7"



€ 52.00

LCD 240x320 - 2.4"



€ 49.00

LCD 240x320 - 2.8"



€ 58.00

LCD 240x320 - 3.2"



€ 63.00

LCD 480x272 - 4.3"



€ 111.00

LCD 480x272 - 4.3" capacitive touch



€ 159.00

TOLED 128x60 - 2.0" Transparent



€ 143.00



Inserisci il codice coupon **U4423P4MUJ6HU** nel tuo ordine, la spedizione è GRATIS!

PER INFORMAZIONI CHIAMA LO 02/66504794 O VISITA WWW.ELETTROSHOP.COM

Trovaci su [facebook](#) [twitter](#)