

LAMPADA di emergenza

**Il primo articolo
 della serie dedicata
 alle tesine d'esame
 riguarda il progetto
 e la costruzione
 di una lampada
 di emergenza
 di tipo innovativo**

L'illuminazione di emergenza è prescritta nei luoghi pubblici dove, in mancanza di corrente, il buio potrebbe causare pericolo. Tutti riconosciamo che anche all'interno delle abitazioni può essere utile una lampada di emergenza per evitare la paura dei bambini e la caduta accidentale degli adulti. Qui si propone una lampada di emergenza innovativa, che presenta molti vantaggi rispetto alle lampade commerciali:

- basso consumo in accensione e quindi lunga durata delle batterie;

- sorgente luminosa con vita praticamente infinita (LED bianchi);
 - semplicità di costruzione;
 - basso costo e reperibilità dei componenti;
 - alto rendimento energetico;
 - "direzionabilità" della fonte luminosa.
- Utilizzeremo come fonte luminosa i LED ad alta intensità che sono reperibili a basso costo da alcuni anni e cominciano a sostituire tutte le altre fonti luminose, ad esempio nei semafori e negli indicatori delle auto.

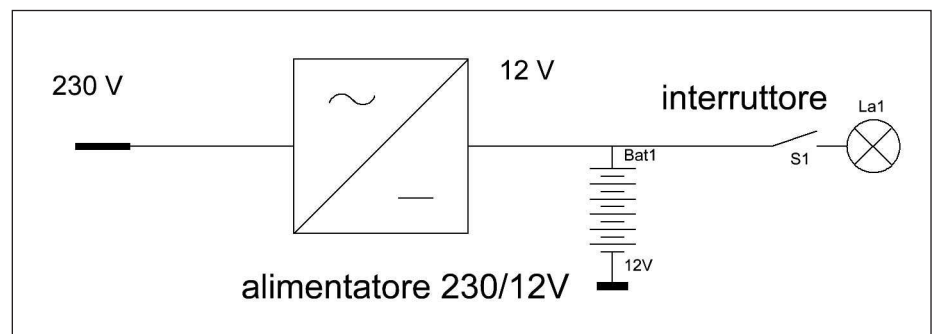


Figura 1: schema di principio della lampada di emergenza.

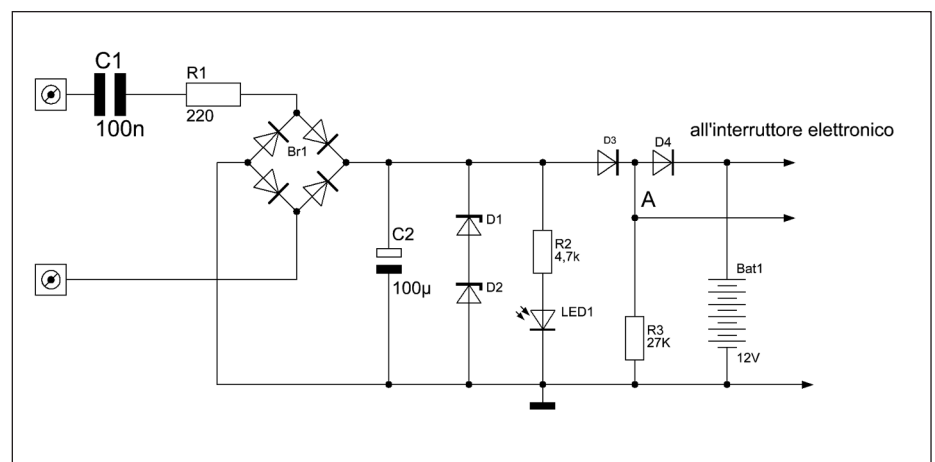


Figura 2: schema elettrico dell'alimentatore.

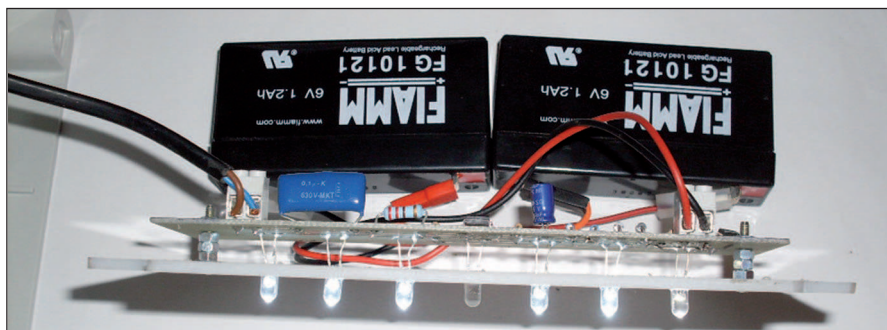


SCHEMA DI PRINCIPIO E SCHEMA ESECUTIVO

Lo schema di principio contiene un caricabatteria ed un interruttore automatico che accende la lampada quando manca la corrente. Il caricabatteria trasforma la tensione di rete a 230 Volt in una tensione adatta a mantenere carico un accumulatore a 12 Volt in corrente continua. Per economizzare il costo e semplificare la costruzione si propone un alimentatore senza trasformatore "a caduta capacitiva".

La tensione di rete viene abbassata attraverso un condensatore ed una resistenza (R1, C1) e raddrizzata da un ponte di diodi (Br1). La tensione in uscita del ponte viene livellata da un condensatore elettrolitico ("filtro") e stabilizzata a 15v da due diodi zener (Z1 e Z2) da 7,5 Volt collegati in serie.

Prima di essere applicata alla batteria (tensione nominale di 12V), la tensione viene abbassata a 13,8v passando attra-



LISTA COMPONENTI

R1	220 Ω - 1 W
R2	4,7 KΩ - 1/4 W
R3	27 KΩ - 1/4 W
R4, R5	180Ω - 1/4 W
C1	100 nF - 630 V
C2	100 μF - 25 V elettrolitico
D1, D2	Diodi zener 7,5 V - 1W
D3, D4	Diodi 1N 4007
Br1	Ponte raddrizzatore DF 04
LED1	LED rosso 5 mm (oppure LED verde)
LED2, LED3, LED4, LED5, LED6, LED7	LED bianchi 5mm
T1	Transistor BC327
Bat	Batteria ermetica 12V - 1,2 Ah (oppure 2 batterie 6V - 1,2 Ah)
M1, M2	Morsettiere 2 posti
	Scatola di plastica con coperchio trasparente 140x190x70 (o maggiore)

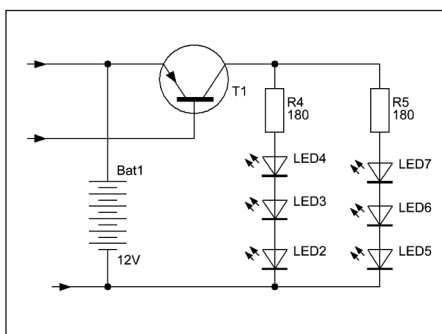


Figura 3: interruttore elettronico e led.

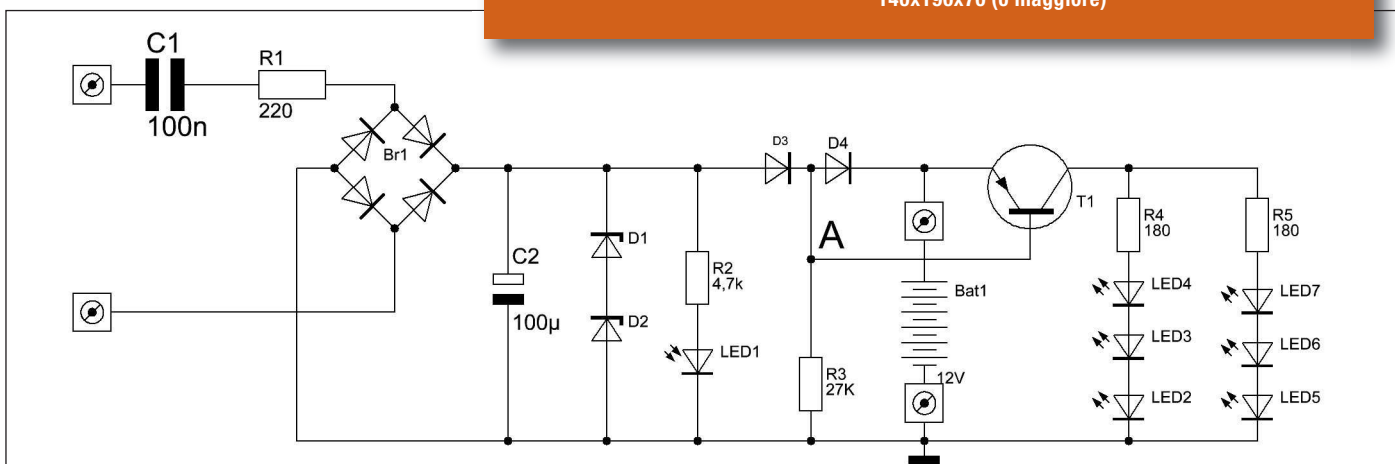


Figura 4: schema completo della lampada di emergenza.

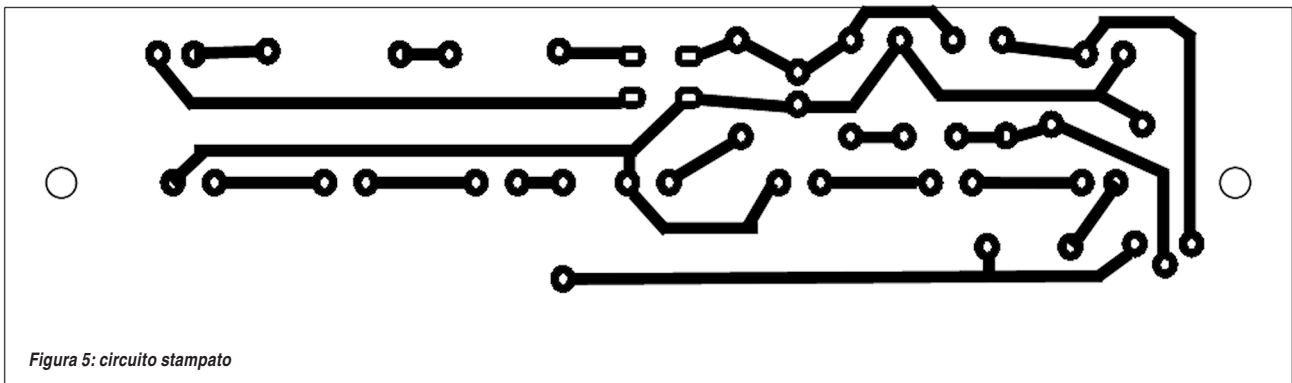


Figura 5: circuito stampato

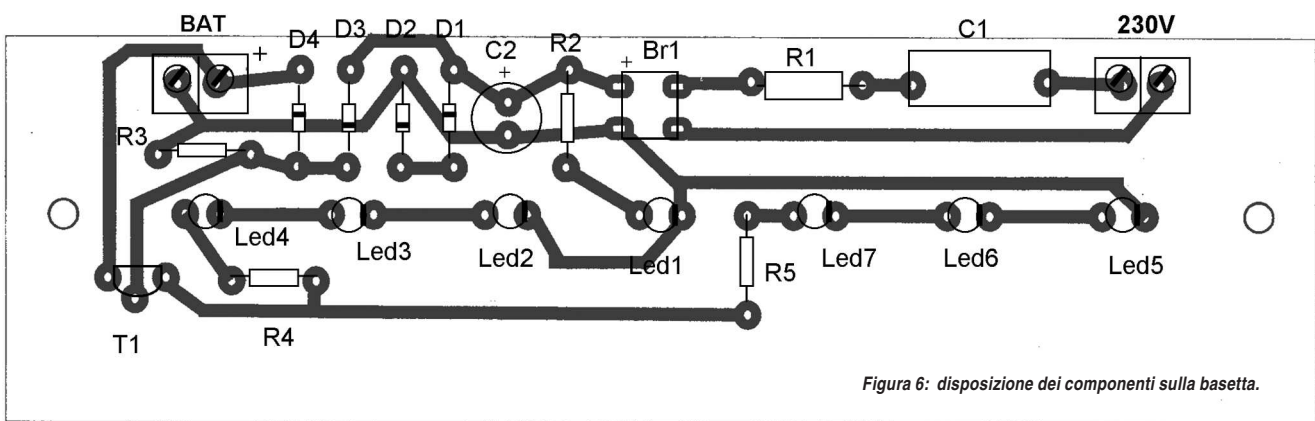


Figura 6: disposizione dei componenti sulla bassetta.

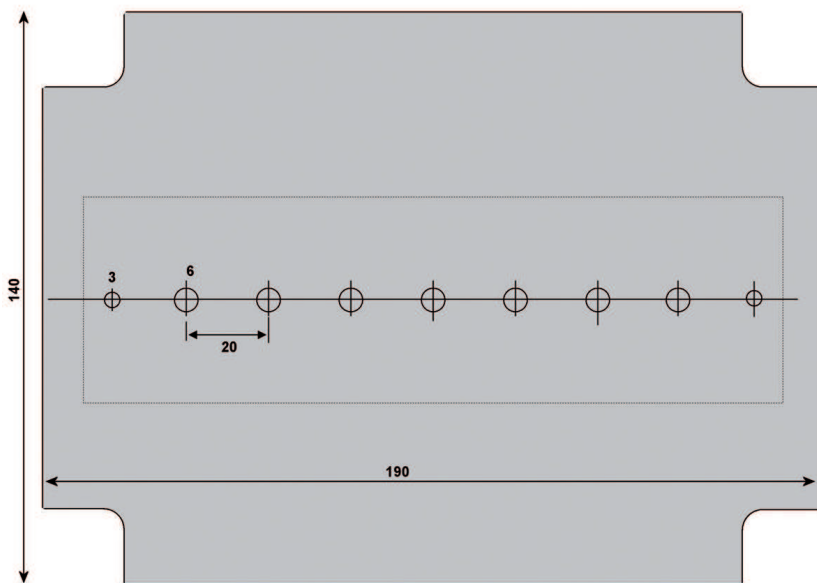


Figura 7: piano di foratura del pannello frontale.

verso due diodi in serie (1N4002). La presenza della tensione di rete viene segnalata da un LED rosso (L1) che si alimenta dal positivo attraverso una resistenza di limitazione. L'interruttore elet-

tronico che accende i LED bianchi è costituito dal transistor BC 327 che entra in conduzione quando manca tensione nel punto A e la resistenza R2 preleva corrente dalla base del transistor. I LED bian-

chi sono collegati a tre a tre in serie e poi in parallelo.

Su ogni serie c'è una resistenza limitatrice di corrente da 180Ω. Se ci serve una maggiore luminosità possiamo aggiungere altre serie di LED. Ognuna delle due serie assorbe circa 25 mA e quindi la corrente totale assorbita dalla batteria si aggira sui 50 mA. Una batteria della capacità di 1 Ah può tenere accesi i LED per circa 20 ore ($50 \text{ mA} \times 20 \text{ ore} = 1 \text{ Ah}$)

REALIZZAZIONE PRATICA E COLLAUDO

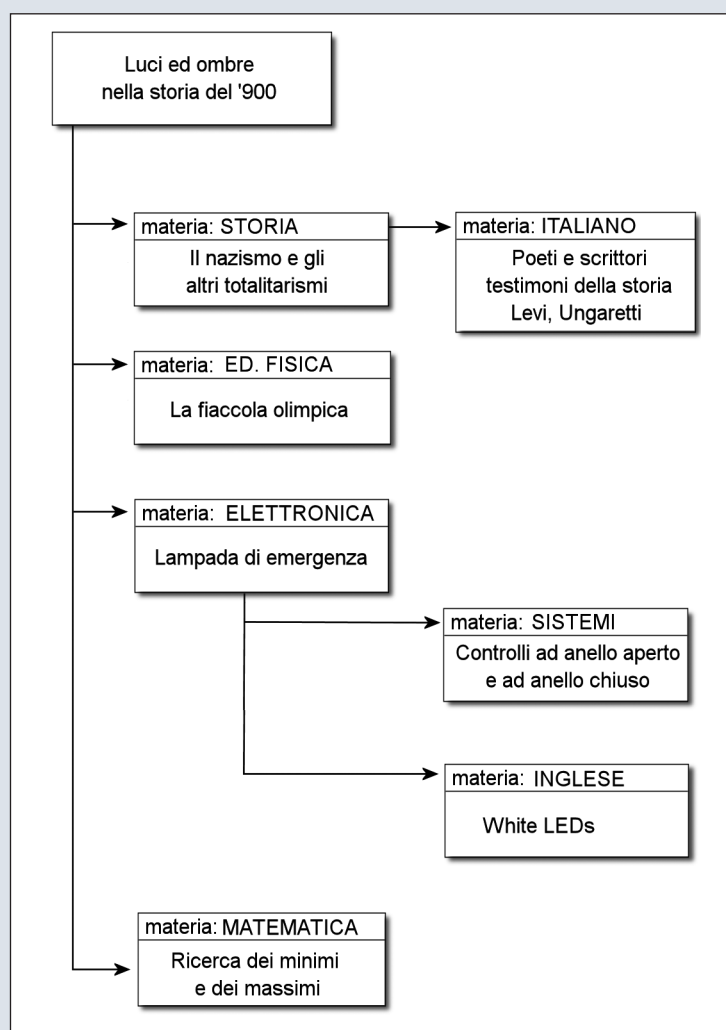
Per sistemare tutti i componenti si può utilizzare una scatola di derivazione (14x19 cm) con il coperchio di plastica trasparente, oppure riciclare il contenitore di una lampada di emergenza non più funzionante.

Tutti i componenti vengono montati su una bassetta di circuito stampato, realizzato con il metodo dei simboli trasferibili. In alternativa gli studenti possono utilizzare una bassetta millefori, che per prototipi risulta più pratica pur sacrificando



MAPPA concettuale

LA MAPPA CONCETTUALE È FONDAMENTALE PER IL COLLEGAMENTO TRA LE VARIE MATERIE. ECCO UNA POSSIBILE MAPPA IN CUI È INCLUSO IL PROGETTO APPENA PRESENTATO.



COMMENTO ALLA MAPPA CONCETTUALE:

Non si può dare un giudizio univoco sul novecento perché esso è caratterizzato da luci ed ombre. L'ombra più evidente è il manifestarsi di razzismo e totalitarismi (Storia), di cui sono stati testimoni scrittori e poeti, come Primo Levi e Giuseppe Ungaretti (Italiano). Di segno contrario sono state le Olimpiadi, che hanno promosso la pace tra i popoli ed il rispetto degli uomini al di là di ogni divisione (Educazione Fisica). Lo sviluppo della tecnica ha reso più cruenta le guerre, ma ha anche reso più facile la vita degli uomini.

l'estetica. Una piastra di plexiglass bianco fa da telaio portante e su di essa viene fissato il circuito elettronico con delle viti distanziatrici. I componenti vengono saldati sulla basetta dal lato opposto alle piste, mentre i soli LED vengono saldati dal lato delle piste, per farli fuoriuscire dal plexiglass attraverso dei fori predisposti. I LED possono essere leggermente piegati in modo da distribuire la luce nell'ambiente, oppure da concentrarla nelle zone di passaggio.

La **figura 5** mostra il disegno delle piste e la **figura 6** la disposizione dei componenti. La **figura 7** mostra la foratura della piastra dei plexiglass e la **figura 8** lo

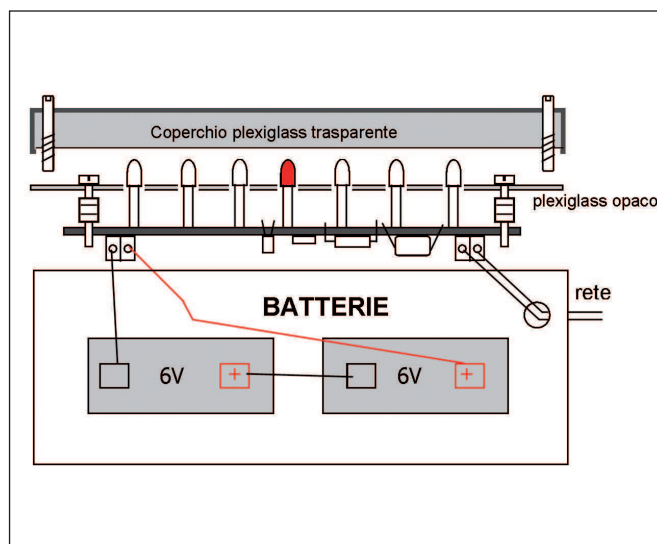


Figura 8: Assemblaggio della lampada.

schema di montaggio delle varie parti. All'interno della scatola e quindi al di sotto della basetta del circuito stampato viene alloggiato l'accumulatore da 12 volt (oppure due accumulatori da 6 V in serie, se c'è problema di spazio nel contenitore scelto).

Per collaudare il circuito basta collegare la batteria e constatare che tutti i LED bianchi accendono. Inserendo la spina nella presa di casa i LED bianchi si devono spegnere, mentre si deve accendere il LED rosso che segnala la presenza rete.

ATTENZIONE: Dopo aver inserito la spina, non si deve toccare il circuito con le mani, perché è sotto tensione. ■