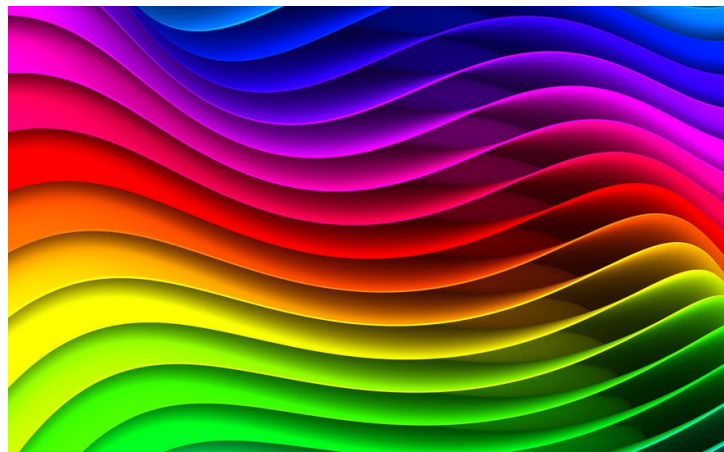


theremino
•the•real•modular•in-out•

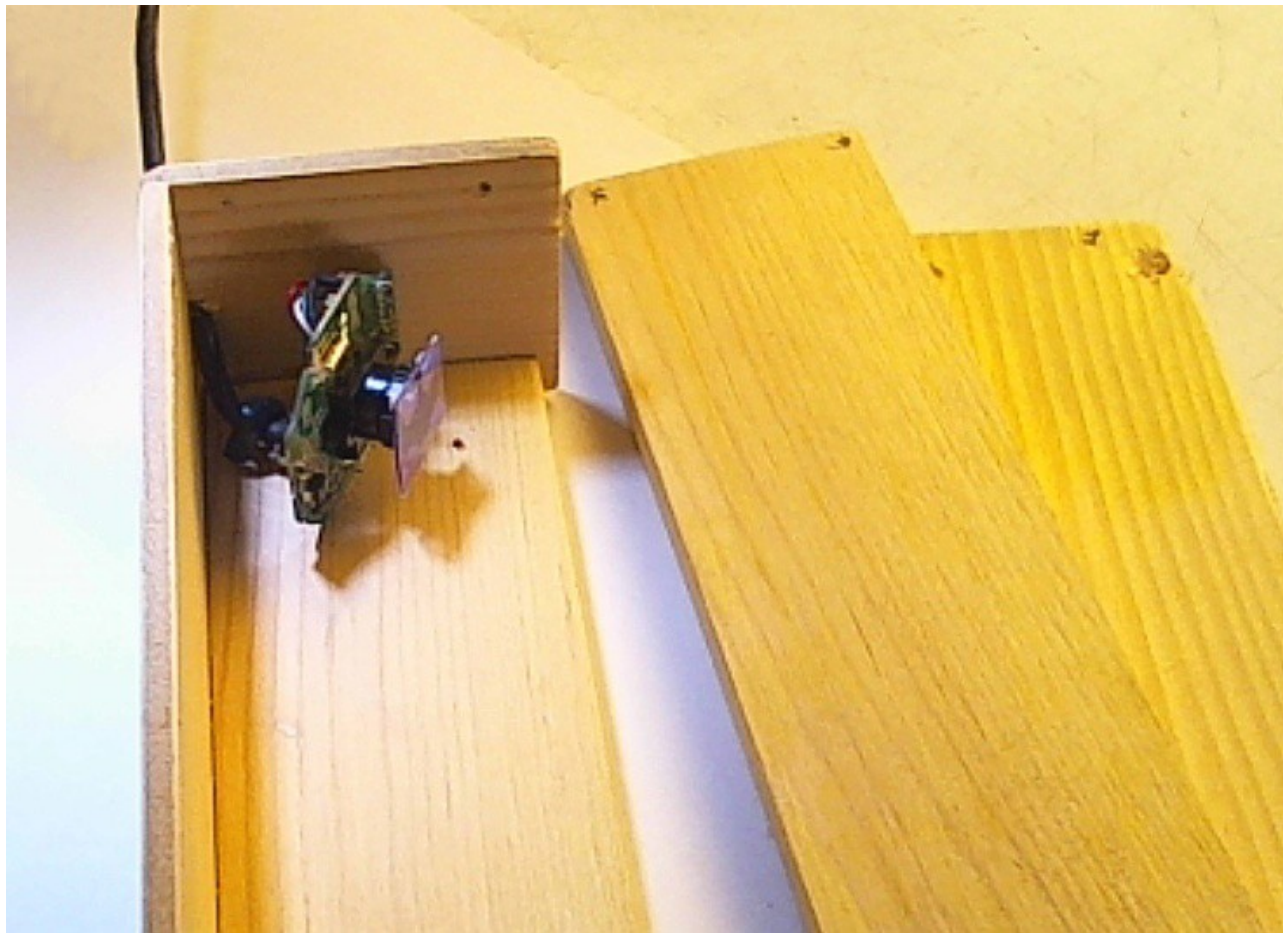
Sistema theremino



Theremino Spectrometer Costruzione

Costruzione dello spettrometro

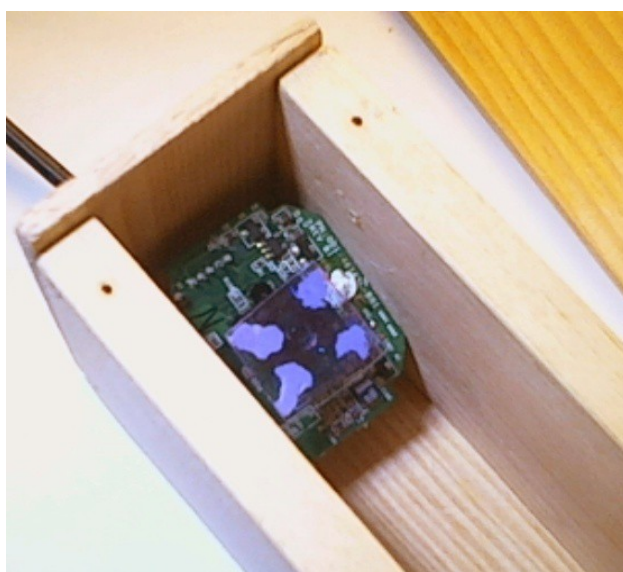
Questo documento mostra una realizzazione semplice ma efficace. Con una decina di pezzi in tutto si ottengono **precisione e risoluzione di circa un nano metro**. Sono caratteristiche sufficienti per un piccolo laboratorio, per la didattica e anche per alcune ricerche scientifiche dal budget limitato.



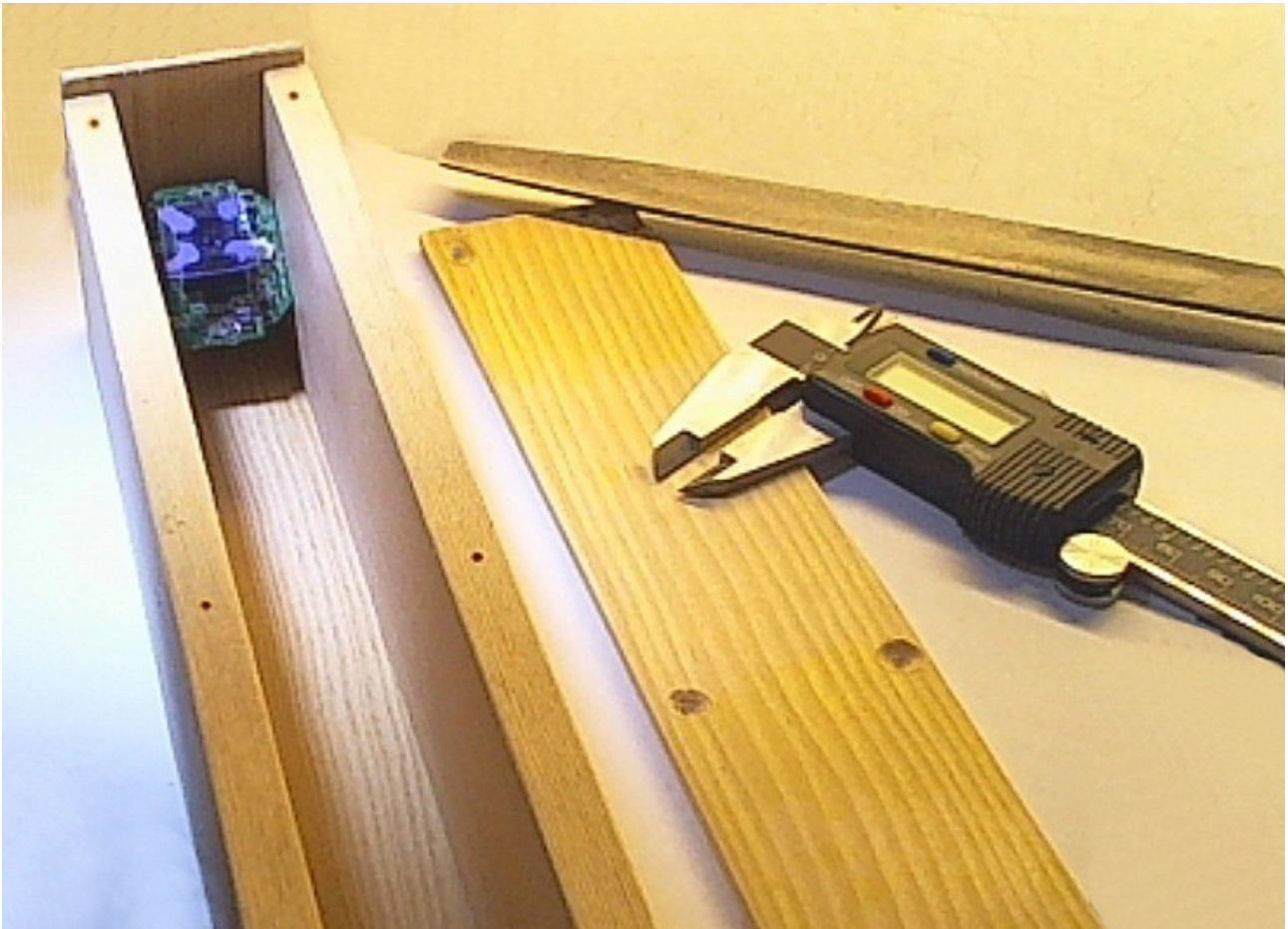
Servono alcuni listelli di legno, una ventina di viti, una webcam e un ritaglio di DVD.

Il contenitore è composto da **due listelli laterali spessi**, disposti in verticale.

Gli altri quattro pezzi di legno sono più sottili e si avvitano sopra, sotto, davanti e dietro.



Materiali da usare

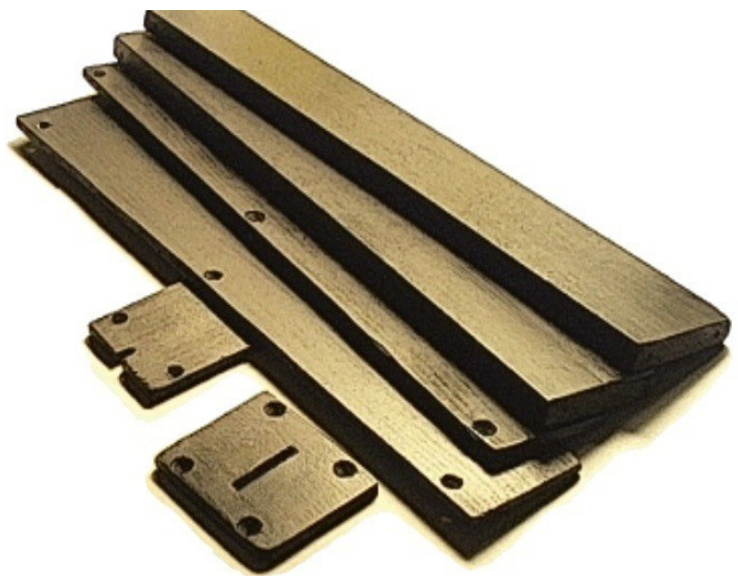


Con legno e piccole viti, si possono costruire contenitori leggeri, facili da aprire su ogni lato e facili da modificare per le prove.

Il legno migliore per queste costruzioni è il faggio. Lo si trova facilmente nei "Brico", è leggero e non si rompe anche se si fanno fori per le viti molto vicini ai bordi.

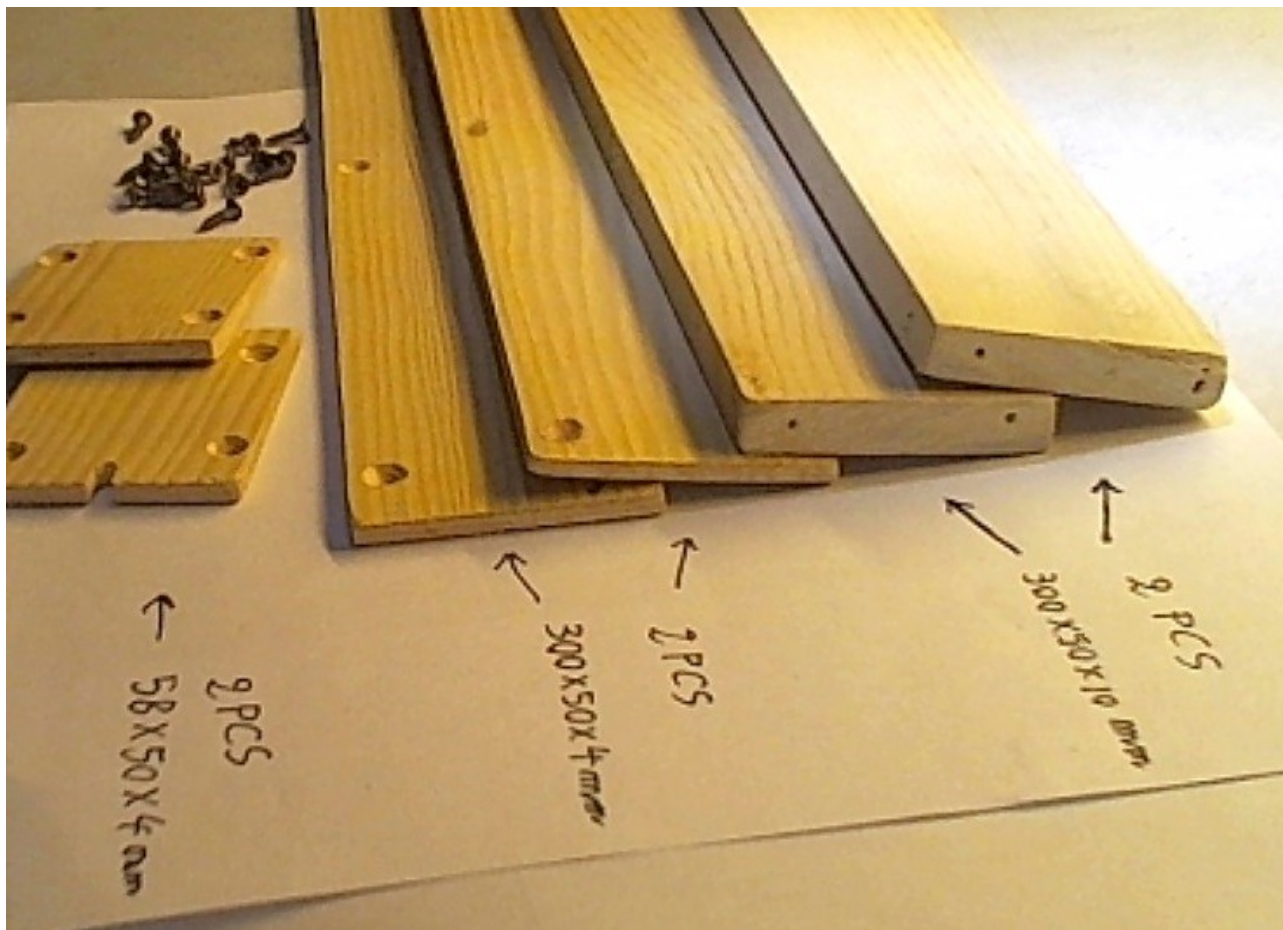
Inizialmente si fanno i fori e si monta la scatola per prova.

Quando tutto è a posto, si dà una spruzzata di vernice nera opaca e si ottengono pezzi belli da vedere e facili da assemblare.



Lista dei materiali per il contenitore

Queste istruzioni sono per un contenitore piuttosto lungo (30 centimetri) che fornisce buona risoluzione anche con una fessura di ingresso della luce abbastanza larga (3 mm circa) per raccogliere più luce. Con una struttura lunga è anche più facile mettere a fuoco e regolare l'angolo della camera. La lunghezza potrebbe essere ridotta a 20 cm, con poca perdita di prestazioni o fino a 10 cm, se proprio necessario.



Procurarsi 25 viti bronzate da 2.5 x 8 mm, listelli da 10 mm e fogli da 4 mm (se si trovano di faggio sono più resistenti ma possono andare bene anche altri legni)

I pezzi vanno tagliati come segue:

- ◆ 2 pezzi da 300 x 50 mm, spessi 10 mm
- ◆ 2 pezzi da 300 x 50 mm, spessi 4 mm
- ◆ 2 pezzi da 58 x 50 mm, spessi 4 mm

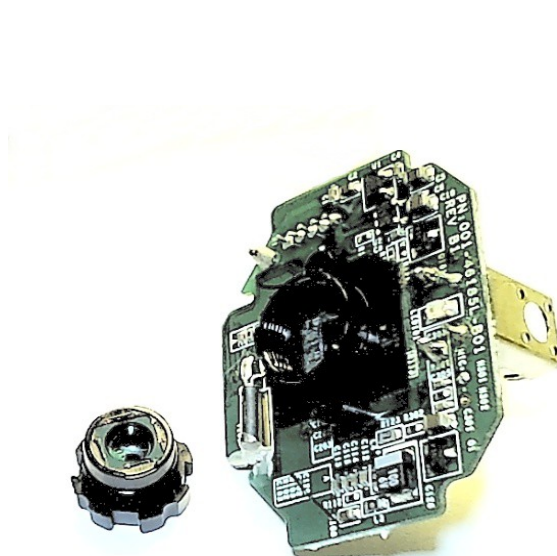
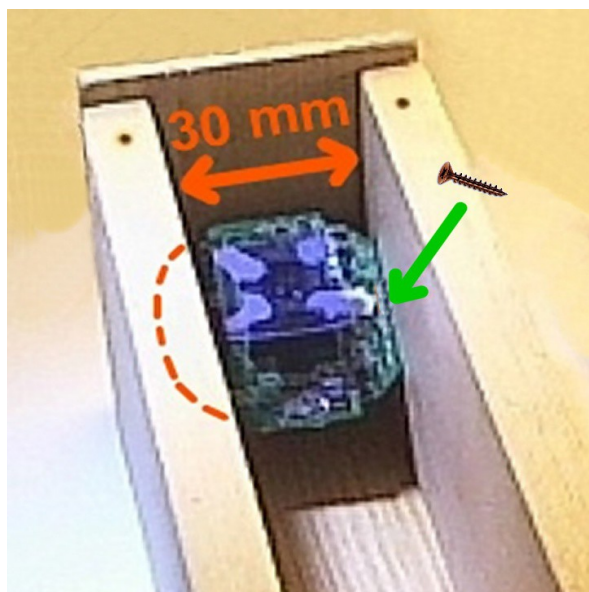
Quando si comprano i listelli e i fogli si può anche chiedere di tagliarli, solitamente i Brico fanno questo servizio gratuitamente.

Larghezza del contenitore

Fare attenzione che la **larghezza del contenitore** è appena sufficiente per la **altezza della camera** Trust WB-6250X, che è molto piccola.

Notare che si parla di **larghezza del contenitore e altezza della camera**, questo perché la camera è montata con il suo "sopra" verso la parete destra (dove si vede la vite e la freccia verde).

Dato che la WB-6250X è alta qualche millimetro in più dei 30 millimetri, la parete sinistra è stata scavata per circa 5 mm (come indicato dalla linea tratteggiata).



La camera è avvitata alla parete destra nel punto indicato dalla freccia verde.

La parte destra era in origine la parte alta della WebCam (dove c'era il pulsante). Nella immagine della webcam si vede che il pulsante è stato rimosso. Il foro rimanente dopo aver rimosso il pulsante serve per avvitare la camera alla parete destra.

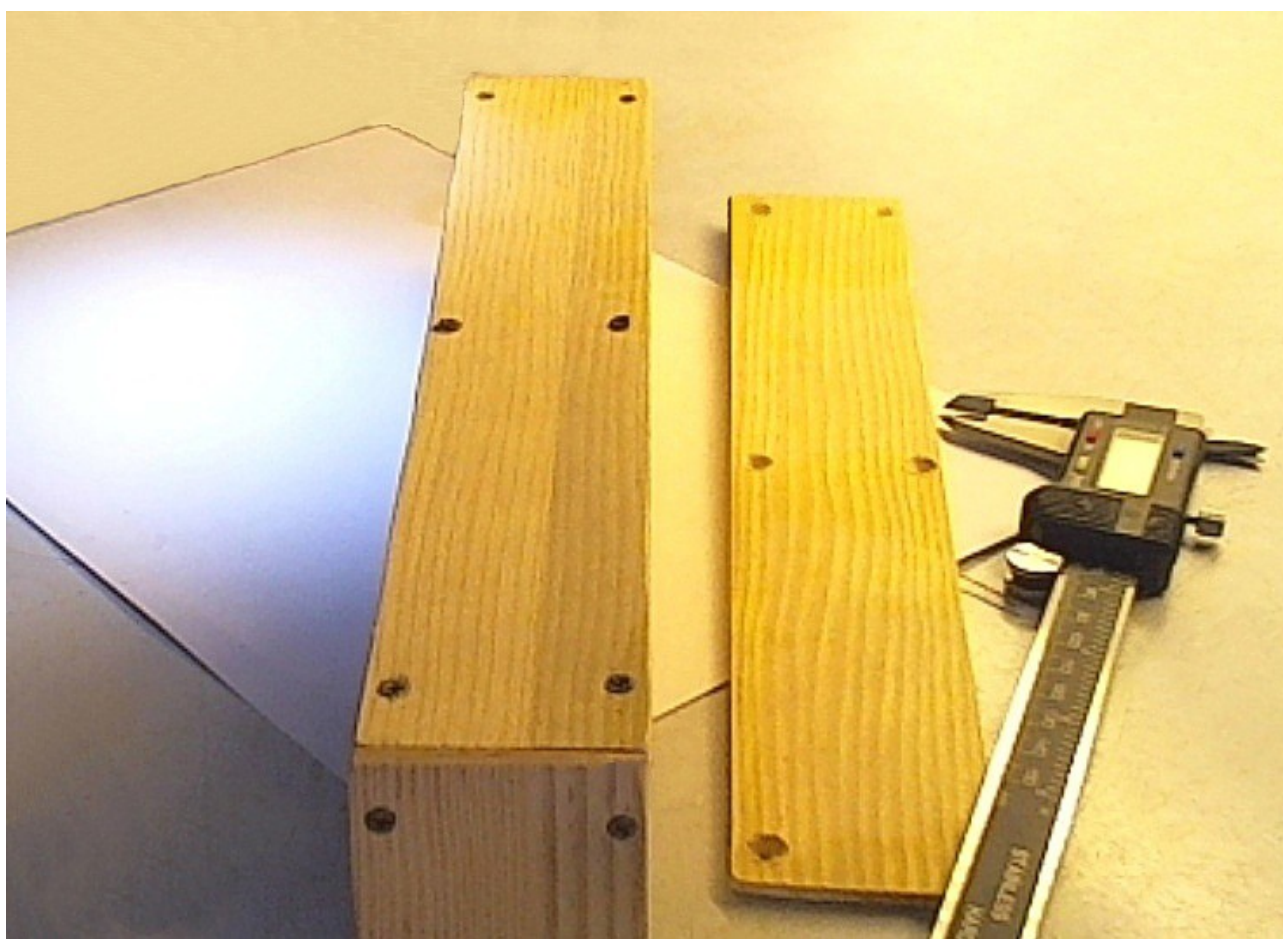
Aumentare la larghezza

La webcam di queste immagini è alta poco più di 30 mm. Nel caso si usasse un **camera più alta** si dovrebbe **aumentare la larghezza** del contenitore.

Per aumentare la larghezza si deve aumentare la larghezza dei 4 pezzi di legno sottile (quelli da 4 mm)

La larghezza di questi pezzi dovrà essere pari alla altezza del circuito stampato della webcam più lo spessore dei due listelli laterali che è $10 + 10$ mm. Quindi, ad esempio, per una webcam da 45 mm la larghezza non sarà più di 50 mm ma di $45 + 10 + 10 = 65$ mm

Fori e viti

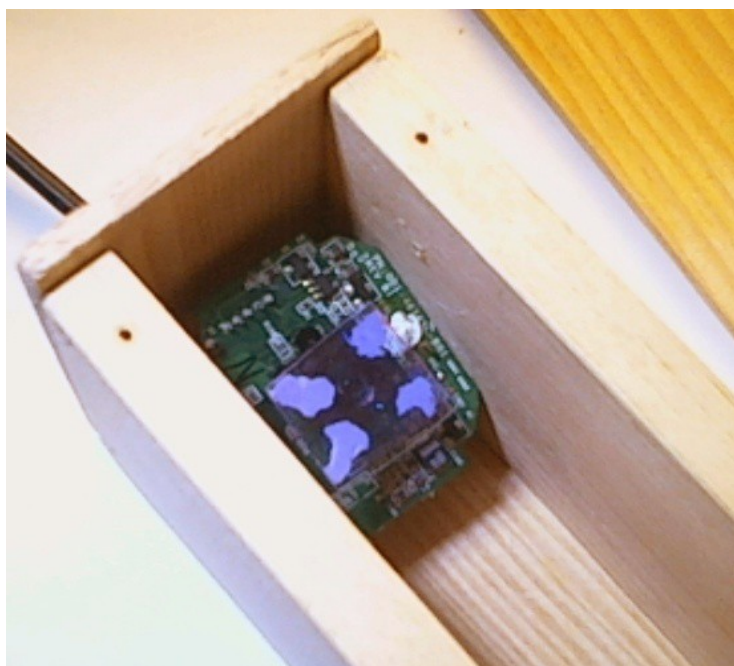


Tutti i fori vanno fatti sui pezzi da 4mm. Sui due pezzi lunghi si fanno sei fori, tre per lato. Sui due terminal si fanno quattro fori. I fori vanno fatti con punta da 2.5 mm e devono tutti stare a 5 mm dal bordo. Infine i fori vanno svasati con una punta da trapano grande (da 6 mm circa).

Nella immagine qui a destra si vede che con i fori a 5 mm dal bordo le viti prendono esattamente a metà dei listelli laterali che sono spessi 10 mm.



Usare viti da 2.5 x 8 mm, bronzate e con testa svasata.



Preparare la webcam - 1

In questo documento si prevede di usare una camera Trust WB-6250X, che costa abbastanza poco e ha una vera risoluzione hardware di 1280 x 1024.

<http://trust.com/en/all-products/15355-megapixel-webcam-pro>

Un'altra webcam che dovrebbe andare bene (ma non la abbiamo provata) è la Trust WB-5400, anche lei con 1280 x 1024 di vera risoluzione hardware.

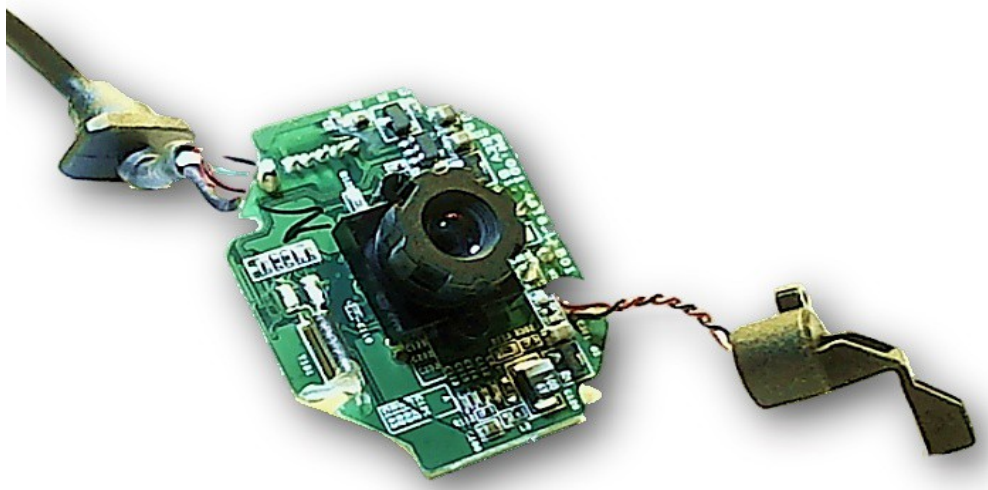
<http://trust.com/en/all-products/15007-megapixel-usb2-webcam-live-wb5400>

Possono andare bene anche le webcam da pochi euro, con risoluzione da 640 x 480. L'importante è che siano piccole e con circuito stampato facilmente fissabile.

Altre caratteristiche essenziali sono che l'obiettivo abbia il filtro per gli infrarossi piatto e facile da rimuovere e che i controlli di esposizione e sensibilità siano manuali e funzionino bene. In genere le Trust hanno queste caratteristiche. Se la camera non è una WB-6250X, controllare che si possa rimuovere il filtro degli infrarossi e che abbia controlli di esposizione manuali e ben funzionanti, **prima di modificarla.**



Separare la camera dalla base e svitare la vitina che tiene unite le due metà del guscio. Separare le due metà del guscio tirando con forza, senza paura, alla fine il guscio si divide e si può estrarre lo stampato.

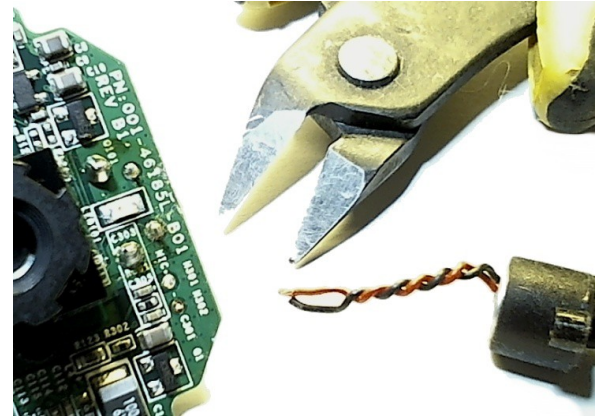


Preparare la webcam - 2

Tagliare i due piccoli fili che vanno al microfono, oppure piegarli ripetutamente, vicino allo stampato, fino a che si spezzano alla base.

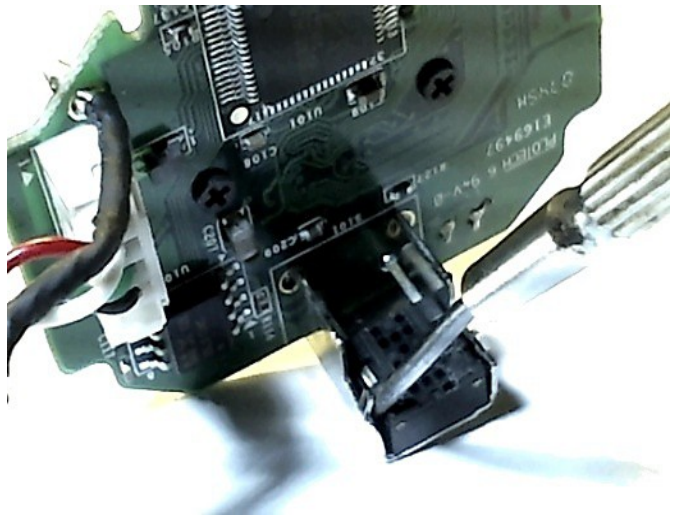
Eliminare anche il led, dissaldandolo, spezzandolo o tagliandolo con le tronchesine, altrimenti la sua luce impedirebbe di fare buoni spettri.

Controllare con una lente che non siano rimasti pezzetti di filo che possono fare contatti con le piste adiacenti.



Individuare il pulsante e sollevare con un cacciavite le due linguette di metallo che lo tengono.

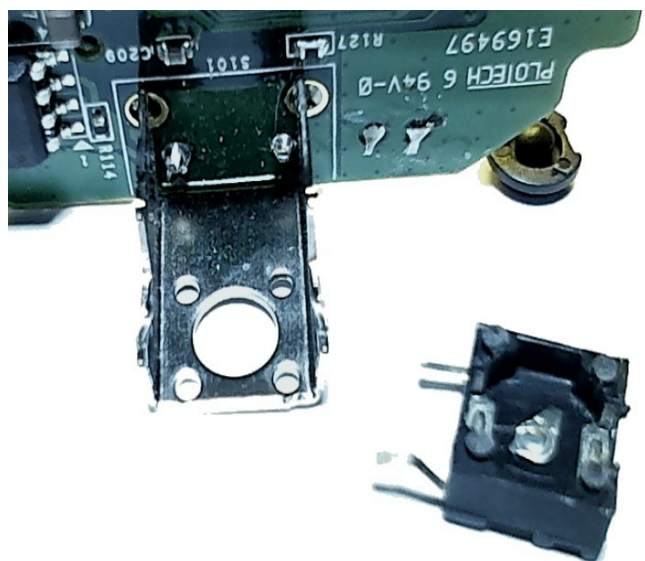
Piegare il pulsante alcune volte per spezzare i suoi terminali, possibilmente vicino allo stampato.



Se i terminali del pulsante sono rimasti attaccati allo stampato tagliarli alla base, con tronchesine o forbicine piccole.

Controllare con la lente che non siano rimasti pezzi di terminale che possono fare contatto con le pareti della staffa.

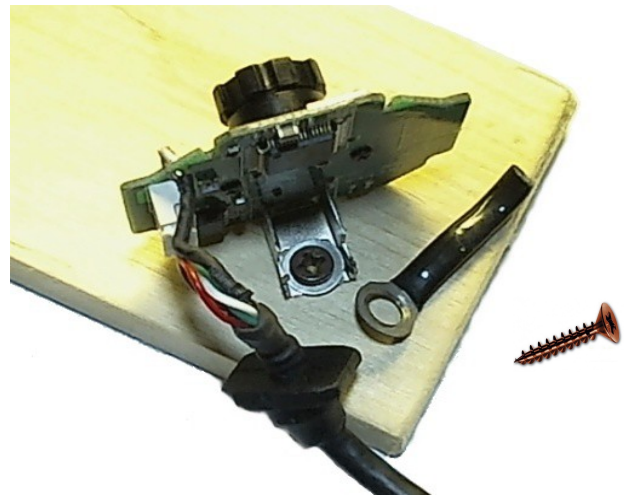
Alla fine, al posto del pulsante rimane una staffa con un comodo foro per fissare la camera.



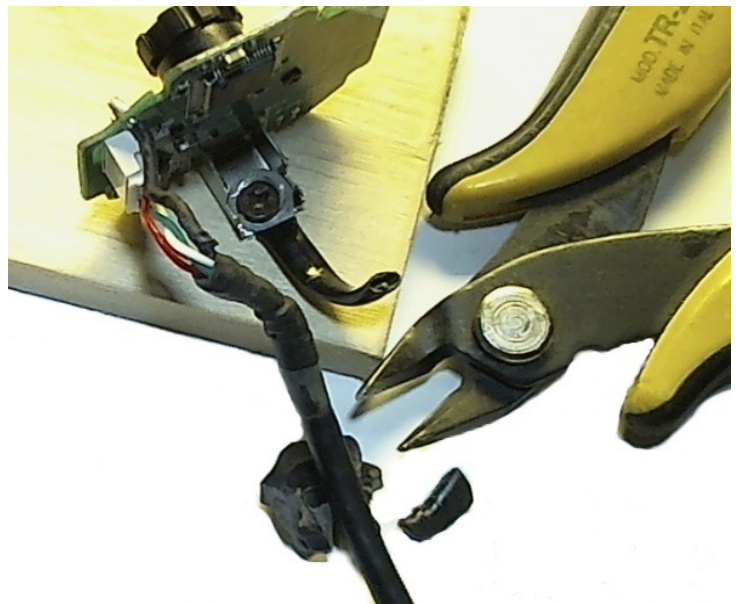
Fissare la webcam

Per fissare la webcam servono:

- ◆ Una vite bronzata da 2.5 x 8 mm (come quelle del contenitore)
- ◆ Un capocorda lungo, con foro da 3mm, rivestito di guaina termo-restringente nera.
- ◆ Eventualmente una rondella da posizionare tra il legno e la staffa metallica, in modo da rendere più morbida la rotazione della webcam, anche quando la vite è stretta.

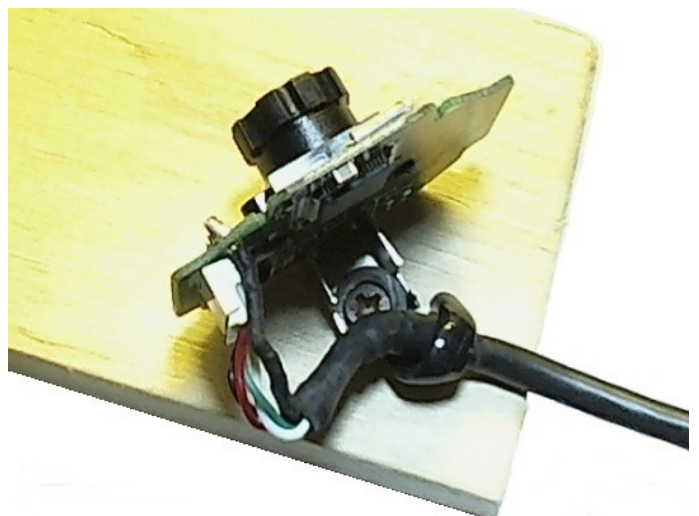


Eliminare il passacavo di gomma tagliandolo con le tronchesine. (fare attenzione a non rovinare l'isolamento del cavo)



Usare il capocorda per fissare il cavo, come si vede qui a destra.

In queste immagini la webcam è avvitata su un legno di prova, solo per mostrare il metodo di fissaggio. La posizione giusta è mostrata nella prossima pagina.

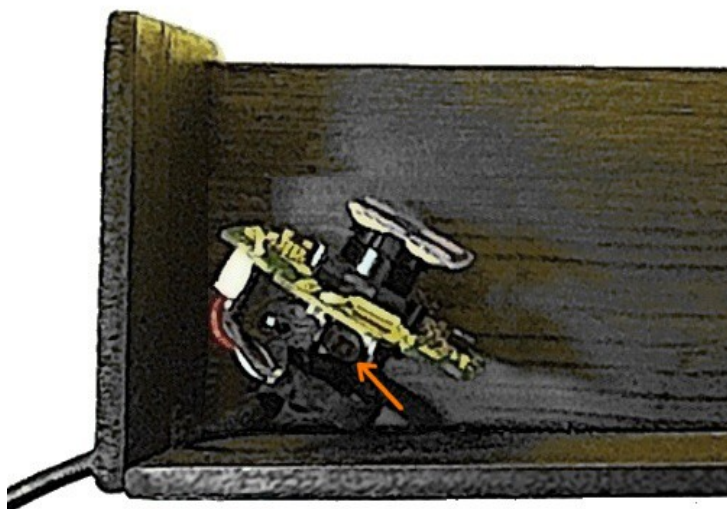


Posizione della webcam e della fessura

Avvitare la camera alla parete laterale spessa.

Posizionarla più in basso e a sinistra possibile, ma lasciandole lo spazio per ruotare di una decina di gradi, in alto e in basso.

La freccia arancione indica la posizione della vite di fissaggio.



La fessura di ingresso della luce deve essere orizzontale e più o meno alla altezza della punta dell'obiettivo.

L'inclinazione di 30 gradi fornisce un buon compromesso tra risoluzione e quantità di luce raccolta ma è possibile sperimentare con angoli diversi. Diminuendo l'angolo la risoluzione aumenta, le righe si spostano a sinistra e la intensità della luce diminuisce, aumentandolo accade il contrario.

A seconda della sensibilità alla luce della webcam, della focale del suo obiettivo, del suo numero di pixel, del numero di righe del reticolo (CD, DVD o reticolo da 500 o 1000 righe) e di quanta risoluzione si desidera ottenere, si potrebbe scegliere un angolo diverso da questi 30 gradi.

Gli angoli da sperimentare vanno da 20 a 45 gradi. Quando si modifica l'angolo della webcam le righe si spostano e si deve rifare la taratura. Aumentando l'angolo oltre i 30 gradi si comincia a perdere una parte della zona degli infrarossi. Per misurare la lunghezza d'onda dei led a infrarossi è bene che la scala arrivi almeno a 950 nm e quindi non si deve esagerare con questo angolo.

Rimuovere il filtro degli infrarossi

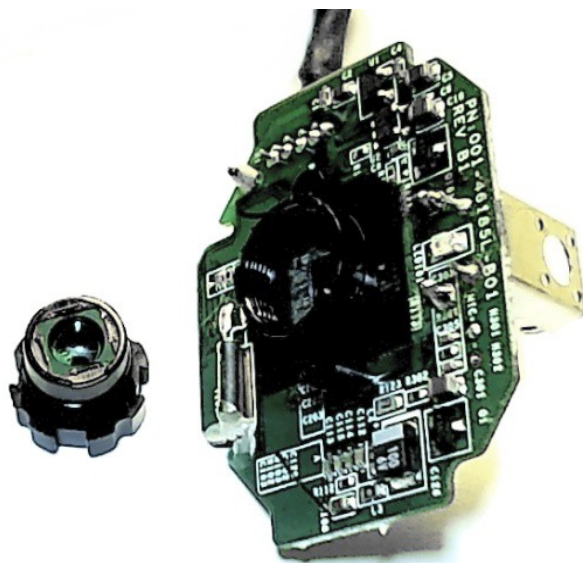
Per poter misurare anche la luce infrarossa (dai 750 nm fino a 1000 nm circa) è necessario rimuovere il filtro degli infrarossi che si trova sul lato posteriore dell'obiettivo.

Non tutte le webcam hanno il filtro degli infrarossi che può essere rimosso. A volte il filtro è curvo e costituisce parte della lente, in questi casi la webcam non è adatta.

Quindi prima di modificare la webcam controllare la parte posteriore del suo obiettivo.

Se il filtro è piatto, quadrato e incollato sui lati, allora si dovrebbe riuscire a toglierlo.

Questa operazione non è facile perché i filtri sono incollati con una resina malefica. Alcuni autori hanno scritto che scaldando si riesce meglio, ma anche scaldando non cambia molto. Abbiamo sempre dovuto fare forza, fino a rompere il vetro del filtro.



Fare molta attenzione! I frammenti possono rigare la lente che si trova sotto e se si sbaglia non sarà facile trovare un altro obiettivo uguale.

Quindi prepararsi con molta luce, occhialoni e attrezzi affilati.



Preparare i DVD

Utilizzare un disco vergine, separare le due metà del disco con un coltellino o una lametta.



Gettare via la metà del disco con le scritte e utilizzare l'altra.



Strappare il sottile strato argentato con nastro adesivo.

Se non si riesce provare a tagliare lo strato argentato con il coltellino per facilitare il distacco. Effettuare un taglio radiale dal centro all'esterno e iniziare il distacco dal taglio.

Con alcuni tipi di dischi potrebbe essere più facile sollevare un angolo della pellicola, con il coltellino e spellare partendo dall'angolo sollevato.



Quando il disco è diviso è facile tagliarlo con le forbici. Ricavare un quadrato dalla zona esterna del disco (dove le righe sono meno curve). Se il quadrato è troppo grande si potrà rifinirlo in seguito.

In tutti i casi fare molta attenzione a non rigare la superficie e a non toccarla con le dita.

Usare un vero reticolo di diffrazione

Da pochi giorni abbiamo ricevuto il reticolo di diffrazione comprato su eBay da un israeliano, che sembra essere l'unico al mondo a venderli. Questi reticoli costano anche pochissimo. Abbiamo avuto un problema con la prima spedizione, che era senza codice di tracking e non ci è mai arrivata. Il venditore "shy_halat" è stato gentilissimo e ci ha spedito gratuitamente, questa volta con codice di tracking, una seconda busta che è arrivata senza problemi.



Le prime prove hanno subito evidenziato che questi "Highly efficient embossed Holographic Optical Elements (H.O.E.)" producono uno spettro colorato molto più luminoso rispetto ai DVD. Diventa quindi facile misurare anche sorgenti poco luminose.

I difetti di questo reticolo rispetto a un frammento di DVD sono:

- ◆ La risoluzione è leggermente minore, perché questo reticolo ha solo 1000 righe/mm al posto delle 1350 righe/mm dei DVD e quindi deflette un po' meno.
- ◆ Il frammento di DVD è più rigido e quindi più facile da maneggiare e da fissare sull'obiettivo.

I difetti dei reticoli di diffrazione sono ampiamente ripagati dalla loro maggior luminosità. Per cui consigliamo di comprarne un foglio al più presto su eBay. Ci vuole un certo tempo per la spedizione da Israele per cui comprandolo subito arriverà al momento giusto, alla fine della costruzione dello spettrometro.

Questo è il link alla pagina di eBay:

http://www.ebay.it/itm/Diffraction-Grating-Roll-Sheet-Linear-1000-lines-mm-Laser-Holographic-Spectrum-/280859388704?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item4164862b20

E questo è il titolo della pagina:

"Diffraction Grating Roll Sheet Linear 1000 lines/mm Laser Holographic Spectrum"

Il foglio che viene venduto in questa pagina (per soli 2.88 Euro + 4 di spedizione) è da 6 x 12 pollici, che fanno 15 x 30 cm. Ce n'è da fare spettrometri per tutti gli amici e ne resta ancora abbastanza per fare dei simpatici occhiali da regalare ai bambini.

Comprate solo il tipo da 1000 righe per millimetro, gli altri due tipi, da 500 righe/mm e da 13500 righe/inch, non vanno bene per lo spettrometro.

Fissare Il frammento di DVD (o reticolo)

Per ora.... arrangiarsi con pattafix.

La rigatura deve essere orizzontale (bordo esterno del DVD in alto)

Molto importante: Davanti all'obiettivo, tra la lente e il reticolo, ci devono essere circa 5 o 10 mm di tubetto nero. In questo modo si elimina la luce che colpisce la lente di striscio e lo spettro migliora notevolmente.

In alcune WebCam, come quelle mostrate in questo documento, il cilindro dell'obiettivo è abbastanza lungo e riesce a fare lui stesso da paraluce. In tutti i casi non sarebbe una cattiva idea provare ad allungarlo di alcuni millimetri, con un pezzetto di tubo nero per impianti elettrici.

Non abbiamo ancora immagini da mostrare, le pubblicheremo nelle prossime versioni.

Mettere a fuoco l'obiettivo

Operazione importante ma difficilissima !!!

Stiamo cercando un modo un po' meno terribile del prova e riprova...

Una buona soluzione è avvitare una squadretta a "L" su un lato del contenitore, con la parte lunga che sporge fino davanti all'obiettivo e il reticolo incollato sulla punta della "L".

In questo modo si può ruotare l'obiettivo per mettere a fuoco mantenendo il reticolo fermo.

Il sistema funziona bene ma non abbiamo ancora immagini da mostrare, le pubblicheremo nelle prossime versioni.

Il diaframma anti-riflessi

Le pareti interne dello spettrometro vengono colpite dalla luce molto di striscio per cui riflettono la luce, anche se ben verniciate di nero opaco e anche se rivestite con carta nera. Questo diaframma, se ben costruito e delle giuste dimensioni, può eliminare completamente i riflessi.

Partendo dal listello spesso 10 millimetri, tagliare un pezzo alto 50 mm e largo 30 mm (o più largo se si è costruito un contenitore più largo)

Scavare un foro rettangolare alto 25 mm e largo 15 mm. Per fare questo foro si inizia facendo molti fori con il trapano, poi si uniscono i fori e infine si raddrizzano le pareti con una lima piatta.

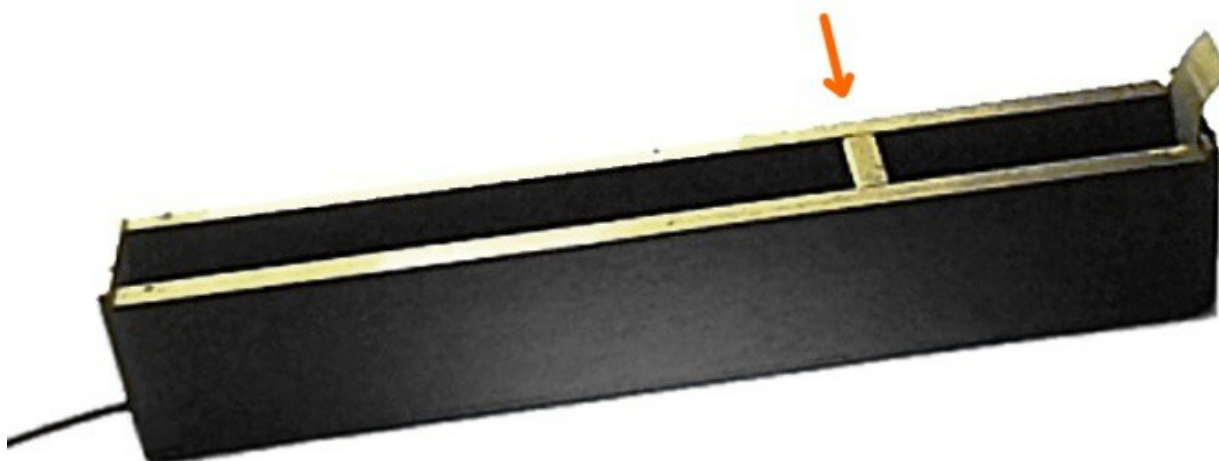
Per i migliori risultati il foro dovrebbe essere svasato (allargato dal lato telecamera) in modo da presentare bordi netti verso la luce di ingresso. In questo modo la luce in arrivo non colpisce le pareti interne del foro rettangolare e non crea riflessi.

Meglio ancora sarebbe fare il foro decisamente più largo del necessario (30 x 20 mm) e poi stringerlo con cartoncino nero, tagliato con il taglierino e fissato sopra e sotto, con due puntine da disegno



Per ottenere una completa eliminazione dei riflessi il foro dovrebbe essere più stretto e più basso possibile. Dato che la altezza dell'obiettivo rispetto alla fessura di ingresso possono variare da una costruzione all'altra, il modo migliore di trovare le sue dimensioni ideali è mettere una forte luce dietro alla fessura e provare con cartoncino nero, fino a che punto si possono stringere le quattro pareti del foro.

Nelle nostre prove una buona posizione per il diaframma era il punto indicato dalla freccia arancione, a circa un terzo del contenitore e più vicino alla fessura di ingresso che alla camera. Se la larghezza del diaframma è precisa lo si può infilare e sfilare facilmente per provarlo in varie posizioni e per modificare le dimensioni del cartoncino nero.

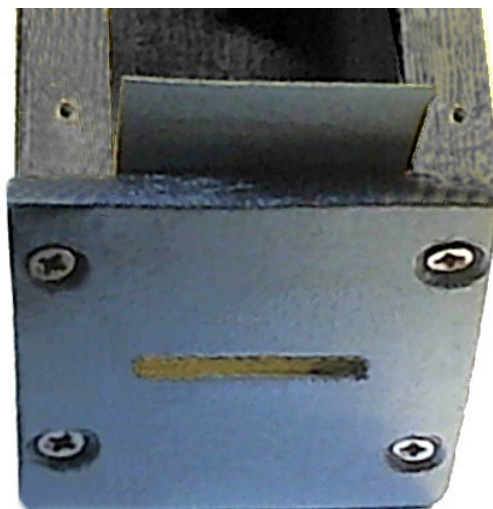


La fessura di ingresso della luce

Quando si misura una sorgente di luce intensa è meglio usare una fessura stretta. Ma per misurare sorgenti di luce molto deboli è necessario allargare la fessura e sacrificare un po' la risoluzione.

Si consiglia di partire con una fessura da 3 millimetri per uno spettrometro lungo 30 centimetri (1mm ogni 10 cm di lunghezza dello spettrometro).

Con un foglietto di carta o di plastica nera sottile, si ottiene un ottimo e semplice diaframma per regolare lo spessore della fessura.



Quando si avvita il coperchio lasciare lo spazio giusto per il diaframma.

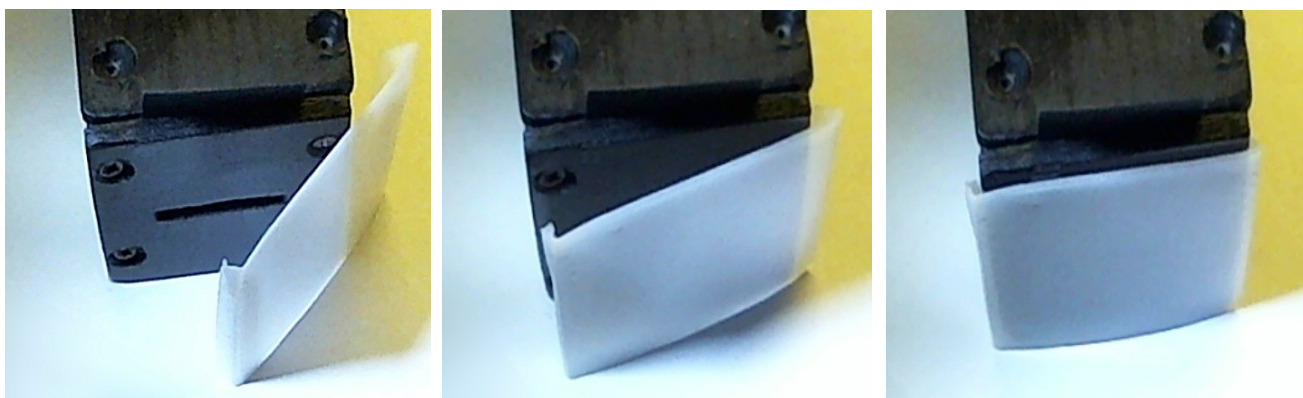
Il diaframma deve scorrere facilmente in alto e in basso, la sua leggera curvatura fornisce l'elasticità necessaria per tenerlo in posizione.



Lo schermo diffusore

Questo schermo serve per evitare che i raggi di luce entrino direttamente nella camera e provochino riflessi al suo interno. Con alcune sorgenti, ad esempio i led e i laser, lo schermo è assolutamente necessario ma in altri casi è meglio toglierlo.

Senza schermo lo spettrometro è molto direttivo e questo potrebbe essere utile per misurare zone di colore lontane. Ad esempio per vedere le differenze di colore tra varie zone del cielo.



Lo schermo si ricava da un contenitore di shampoo o di bagno schiuma.

Scegliere un barattolo grande, con il fronte e il retro larghi e piatti e fatto di una buona plastica opalina, bianca sottile e luminosa.

I barattoli giusti sono fatti di polipropilene opalino, che diffonde molto bene la luce e non la attenua. Eventualmente provare marche diverse per trovare il migliore, con la plastica più sottile e più luminosa.

Prima si devono togliere le etichette. Riempire il contenitore di acqua molto calda per ammorbidire l'adesivo. Sollevare la plastica della etichetta da un lato e tirarla lentamente per non lasciare colla. Se non si riesce, cambiare barattolo e trovarne uno con etichette più facili da togliere.

Ritagliare un rettangolo grande dalla zona piatta del barattolo. Poi rifinirlo progressivamente con le forbici e piegarlo con le pinze fino ad ottenere uno schermo che si agganci bene ai due lati dello spettrometro.



Sorgente di luce per la taratura

Per il controllo periodico della taratura è bene munirsi di una lampada fluorescente compatta (le cosiddette lampade a risparmio energetico). **Queste lampade hanno due righe del mercurio perfette per calibrare.**

Questa lampada dovrebbe essere di bassa potenza (massimo qualche Watt, altrimenti scalda troppo) e si dovrebbe racchiuderla in un cilindro opaco (tubo nero rivestito internamente di bianco o materiale riflettente) in modo da dirigere la luce in avanti e non restare abbagliati durante la taratura.



La lampada che si vede qui a sinistra consuma solo 1 Watt e scalda pochissimo. La si può trovare su eBay per meno di 3 Euro, spedizione compresa.

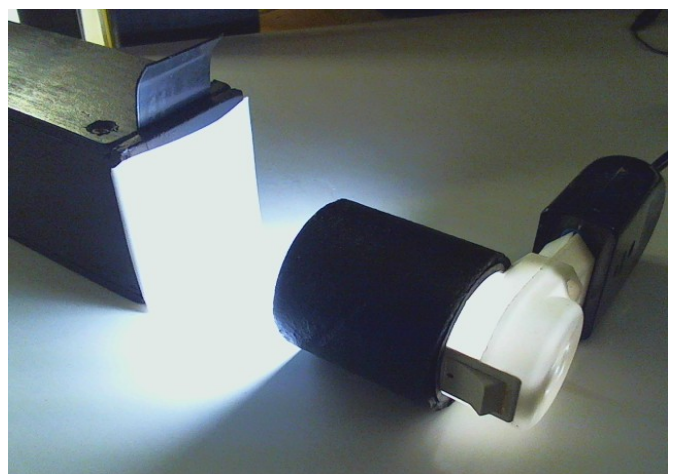
Cercare "Lampada da notte con spina", esistono anche altri modelli ma fare attenzione che non si tratti di lampada "Incandescente" o "Led". Assicurarsi che sia "Fluorescente"

Oppure cercare in un supermercato una lampada a risparmio energetico da pochi Watt, 2 o 3 Watt al massimo.

La lampada qui a destra è da 3 Watt, si trova su eBay cercando "Fluorescente 3W" oppure nei supermercati. Esiste sia con attacco piccolo (E14) che con attacco grande (E27)

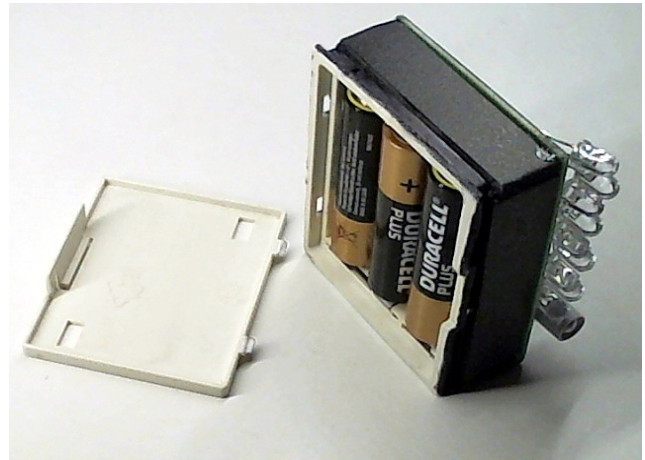
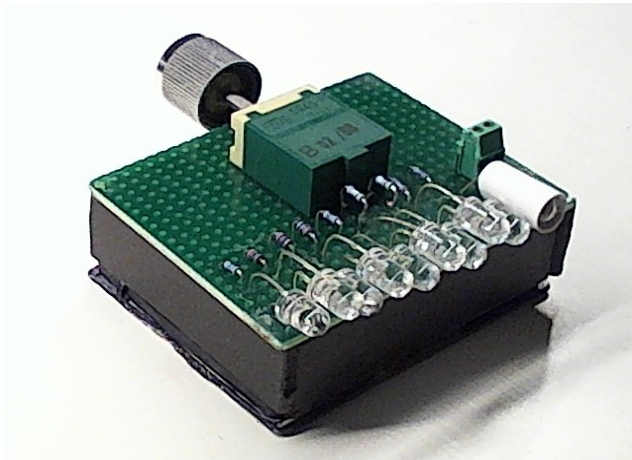


Attenzione che a volte scrivono "Fluorescente" ma poi si scopre che è una lampada a "LED", come quella di questa immagine. Leggere con cura tutta l'inserzione, facendo attenzione alla parola "LED".



Sorgenti di luce di test

Per mettere a punto lo spettrometro e migliorare la sua risoluzione è utile disporre di sorgenti di luce con diverse lunghezze d'onda.

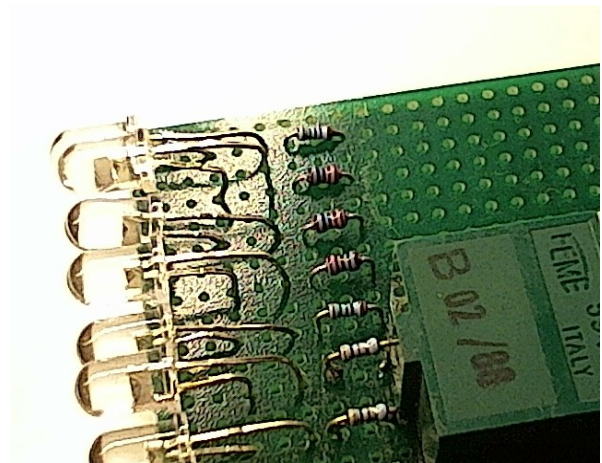


Con un porta-pile, tre pile AA, un commutatore e qualche led si costruisce un apparecchietto utilissimo. Non sottovalutatelo, con questo apparecchietto diventa tutto più facile.

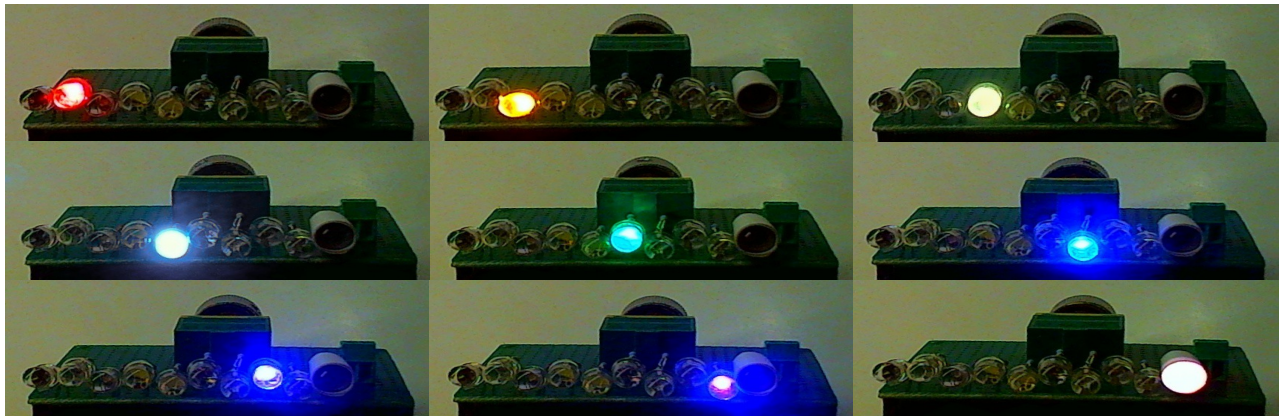
Qui si vede un particolare dei resistori (uno per ogni led) e del commutatore a 12 posizioni.

Come led si può usare quel che si trova. In questo esempio i led sono: Infrarossi, Rosso, Ambra, Bianco caldo, Bianco freddo, Verde, Blu, Ultravioletto a 407 nm, Ultravioletto a 395 nm e lampadina a filamento da 150mA a 6Volt.

I resistori dei led sono da 100 ohm ma alcuni sono stati alzati a 150 e altri a 220 ohm in modo da pareggiare approssimativamente i loro picchi nello spettro.



L'altezza dei led dal piano del tavolo deve essere più o meno la stessa della fenditura di ingresso dello spettrometro. La fenditura di ingresso deve essere coperta con il filtro diffusore altrimenti la posizione dei led diventa troppo critica.



Il primo led a sinistra è quello a infrarossi e non è stato acceso in queste immagini.

Sorgenti di luce per le misure di assorbimento

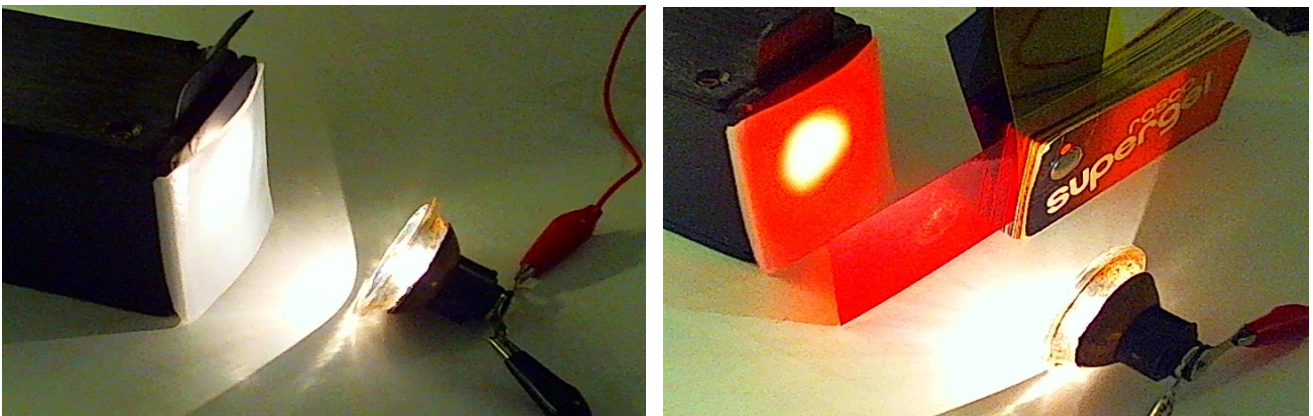
Le misure di assorbimento servono per misurare la curva di risposta dei filtri colorati e l'assorbimento di varie sostanze, ad esempio l'olio di oliva.

Per misurare l'assorbimento, è necessario disporre di una sorgente che emette luce in tutto lo spettro. Le sorgenti di questo tipo si chiamano "Broadband" (a larga banda).

Una sorgente "broadband" non deve avere uno spettro perfettamente piatto (il software compensa le variazioni quando si preme il bottone "Riferimento") ma deve fornire abbastanza energia luminosa in tutta la zona di interesse.

Il rapporto di energia, tra le zone dove la sorgente emette molta energia e quelle dove ne emette poca, non deve superare le 2 o 3 volte, altrimenti i riflessi causati dalle zone di grande energia coprono quelle di bassa energia e diventa impossibile misurare attenuazioni forti. (nelle zone dove la lampada emette poco la linea non va mai a zero anche se il filtro sotto misura che attenua moltissimo quelle lunghezze d'onda)

Una sorgente "broadband" dovrebbero coprire almeno la zona visibile (da 400 a 700 nm) ma meglio ancora se coprisse tutto il campo misurabile (da 350 nm a 950 nm circa)

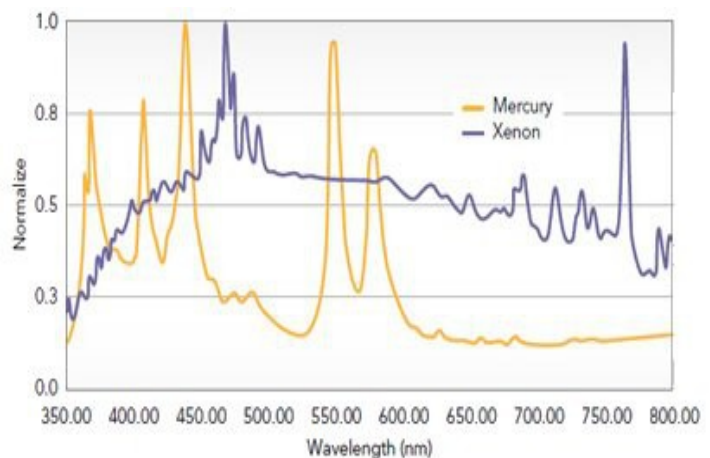


Con una lampadina a incandescenza si va da 500 nm fino agli infrarossi ma l'energia sotto ai 450 nm è pochissima e ci sono differenze notevoli di intensità tra le varie zone dello spettro.

Con una alogena si arriva un po' più in basso ma l'energia intorno ai 400 nm è sempre una piccola frazione di quella nella zona del rosso.

Per coprire tutto lo spettro dagli ultravioletti agli infrarossi, potremmo usare lampade allo xenon.

Le lampade allo xenon producono una energia abbastanza uniforme da 400 nm fino a 800 nm



Sorgenti broadband allo xenon



Modificando lampade allo xenon ricavate da apparecchi strobo (circa dieci euro su eBay, spedizione compresa) o dai flash delle vecchie macchine fotografiche usa e getta (pochi Euro su eBay), possiamo evitare di dare 934 dollari a OceanOptics (418 dollari per la sola lampadina di ricambio)

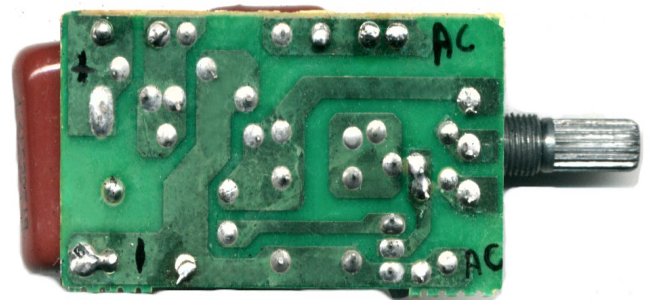
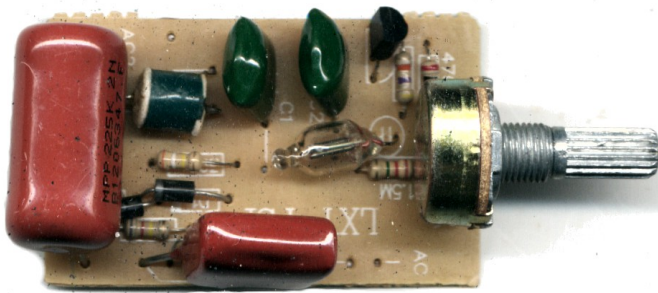
Naturalmente una OceanOptics (<http://www.oceanoptics.com/products/px2.asp#output>) ha caratteristiche più spinte, arriva a oltre 200 Hz di ripetizione e 9.9 Watt, mentre noi ci accontenteremo di 50 Hz e 3 Watt (che in pratica vanno altrettanto bene).

Tutte le altre caratteristiche sono molto simili. Il principio di funzionamento è lo stesso e la luce delle lampade allo Xenon da qualche euro è la stessa di quelle da 418 dollari.

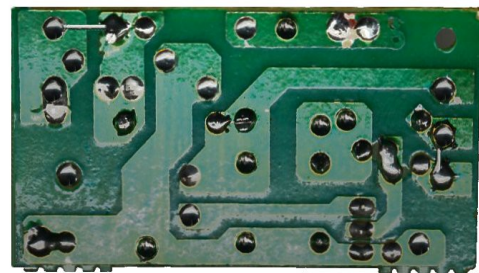
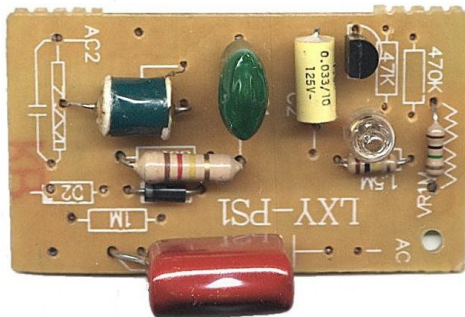


Notare la vernice grigia conduttiva che copre il filo di innesco e si estende lungo la lampada. Fare attenzione a non sforzare troppo questo filo, perché la vernice potrebbe creparsi. In questo caso comincerebbe a scintillare nelle interruzioni e i lampi diventerebbero instabili.

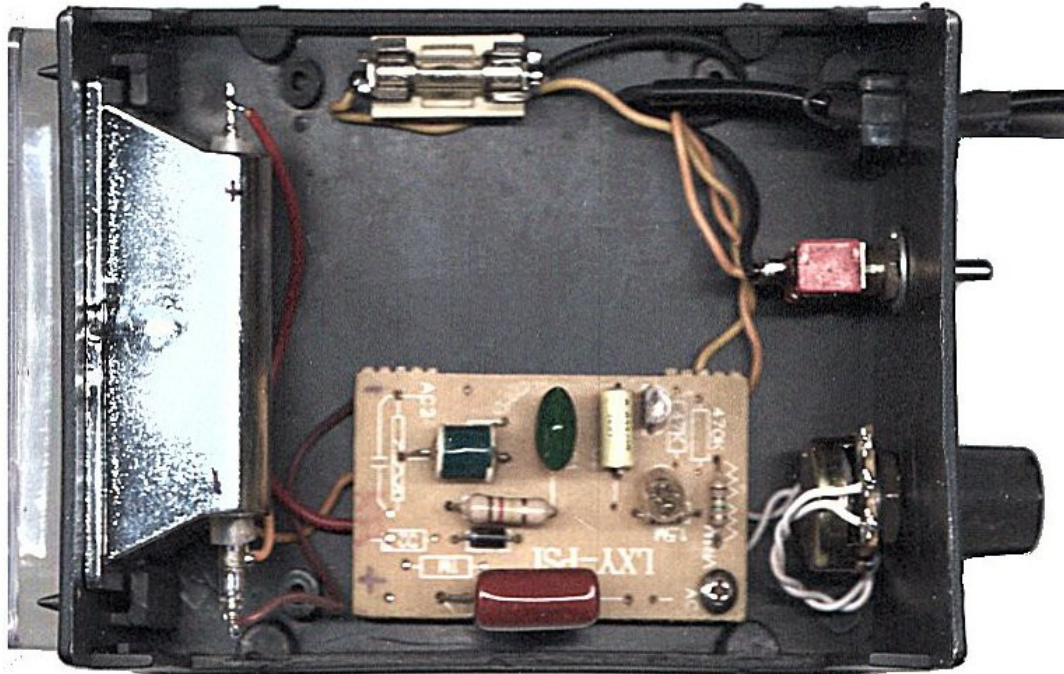
Sorgente allo xenon ricavata da una Strobo



Nel circuito originale il potenziometro regolava la frequenza degli impulsi, ma non era possibile superare gli 8 o 10 Hz. (gli schemi elettrici sono nella prossima pagina)

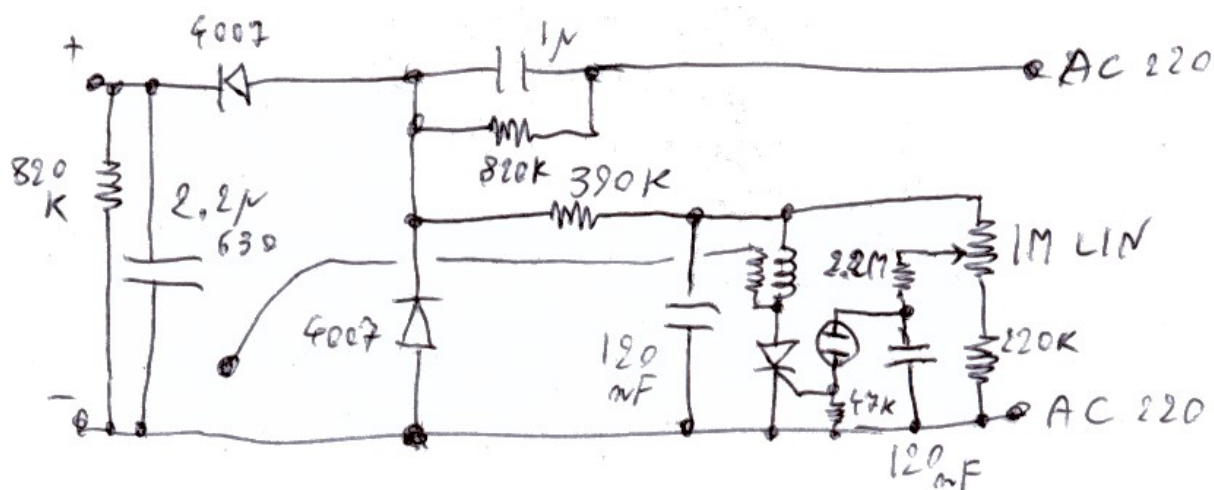


Il circuito modificato lampeggia a 50 Hz fissi e il potenziometro regola l'intensità della luce prodotta. La nuova versione è più semplice e si avanzano alcuni componenti, utili per altre realizzazioni (principalmente il grosso condensatore sulla sinistra da 2.2 uF / 250 Volt ac)

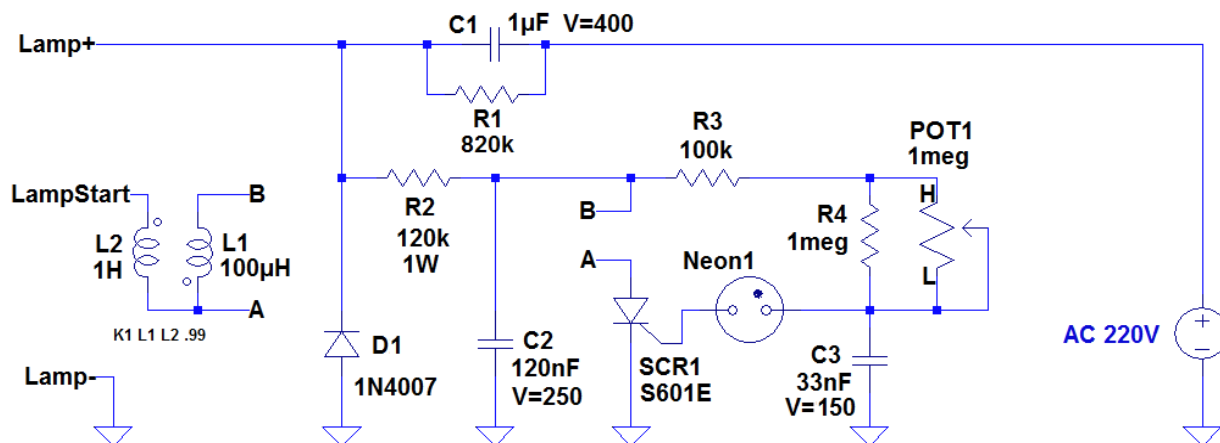


Già che ci siamo è una buona idea fissare il circuito con una vite (in origine era appeso al potenziometro in modo piuttosto instabile). E anche aggiungere un interruttore di alimentazione e un porta-fusibile. Un fusibile da 1 ampere va bene ma si potrebbe provare a scendere fino a 200 mA.

Sorgente allo xenon ricavata da una Strobo - schemi



Schema originale: La massima frequenza era 8Hz e l'energia dei lampi era instabile, perché i lampi non erano sincronizzati con il 50Hz della rete elettrica.



Schema modificato: i lampi sono sincroni con il 50Hz e il potenziometro regola l'intensità della luce prodotta.

R2 regola la tensione di pilotaggio del trasformatore di innesco e quindi la tensione sul filo "LampStart", con 120 k si hanno circa 180 Volt sul trasformatore e qualche migliaio di volt sulla lampada. Se la luminosità è molto instabile si dovrebbe abbassare R2 per aumentare la tensione, ma il rumore aumenta notevolmente e c'è anche il rischio di superare la tensione massima sopportabile. Se il trasformatore o i fili scintillano la stabilità peggiora invece di migliorare.

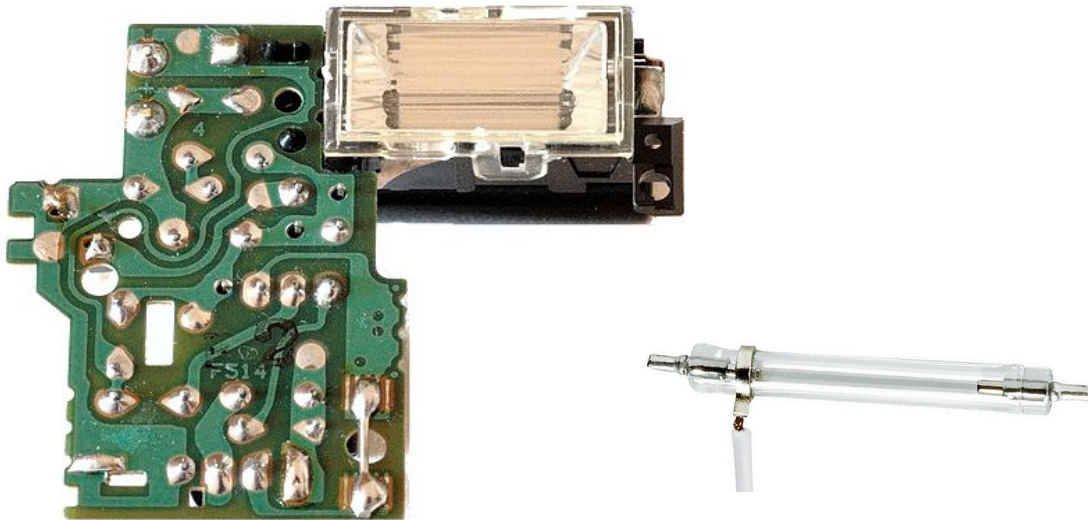
Mancando il condensatore da 2.2 uF la riserva di energia è un terzo (1 uF al posto di 3.2 uF totali) ma dato che la frequenza dei lampi è circa sei volte maggiore, la potenza media dovrebbe aumentare, dai circa 2 Watt originali, a circa 4 Watt. Ma in pratica si arriva a soli 3 Watt, per effetto della maggiore resistenza in serie. Sarebbe stato facile aumentare ancora la potenza, ma è bene non esagerare, per non scaldare troppo la lampada. (e attenzione che diventa molto calda, non toccatela mai con le dita, nemmeno da fredda)

Le lampade allo xenon sono sempre molto instabili per loro natura e anche le migliori variano di intensità da un lampo all'altro. Regolando il potenziometro si possono trovare posizioni che rendono la luce più stabile.

Qui ci sono i file di simulazione: [StroboDriver_Original.asc](#) and [StroboDriver_600V_50Hz_Final.asc](#)

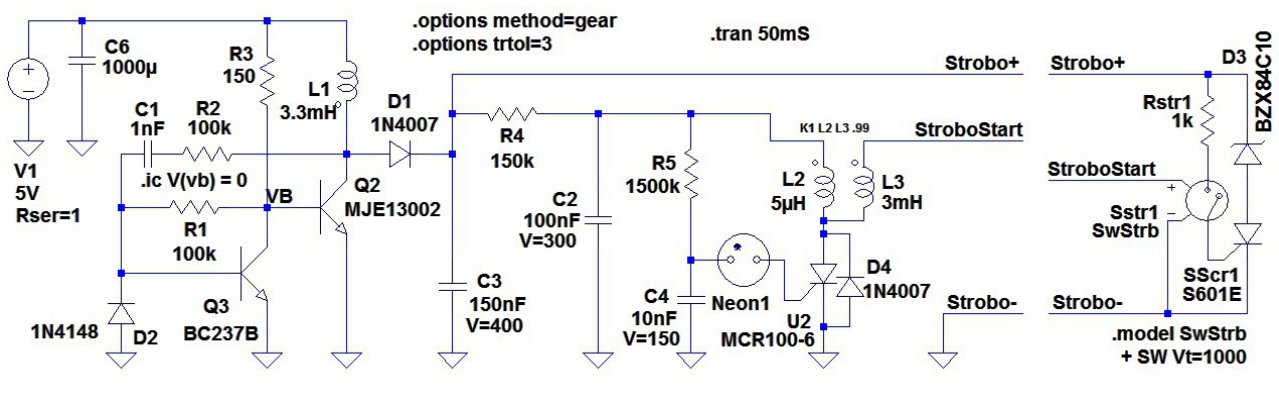
Per simulare servono LTSpice e le nostre librerie di componenti:
<http://www.theremino.com/downloads/uncategorized#ltspace>

Sorgente allo xenon ricavata dalle lampade Flash



Aprire eBay e cercare “macchina usa e getta con flash”. Alcuni venditori in Germania vendono anche le singole lampadine (o dieci per volta). Ma probabilmente si spende meno a comprare una intera macchina usa e getta, ed è più facile trovarla.

I test con queste lampade non procedono bene, non siamo riusciti a farle lampeggiare velocemente, con intensità costante. Nelle specifiche di queste lampade si legge che non possono fare più di un lampo ogni 20 secondi. La luce emessa è molto instabile, per stabilizzarla si deve aumentare l'energia emessa ad ogni lampo, aumentando C3. Però aumentando l'energia la lampada scalda troppo e c'è il rischio che esploda.



Questo schema è approssimativo, lampeggia bene ma la luce è instabile. Consideratelo un punto di partenza e fate le vostre prove. Se riusciremo a migliorarlo lo pubblicheremo nelle prossime versioni.

Per facilitare le ricerche potete scaricare il file di simulazione: http://www.thereмино.com/files/XenonFlashDriver_Neon_3.asc
Per usarlo servono LTSpice e le nostre librerie di componenti: <http://www.thereмино.com/downloads/uncategorized#ltspsice>

Conclusione: Consigliamo di usare la strobo delle pagine precedenti oppure una lampada alogena. Le alogene hanno un po' meno ultravioletti, ma emettono molti infrarossi e hanno uno spettro molto lineare, senza nessuna riga.