

ELETTRONICA

FLASH

n° 195 - giugno 2000

€ 4,13 (lit. 8000)

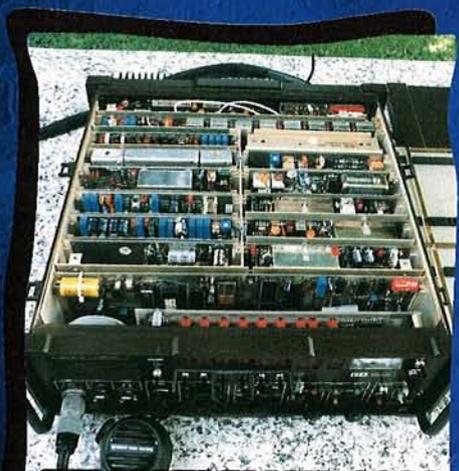
Soc. Edit. FELSINEA S.r.l. - 40133 Bologna - v. Fattori, 3 - Sped. in A.P. - 45% - art.2 - comma 20/b - Legge n°662/96 - Filiale di Bologna - ISSN 1124-8912



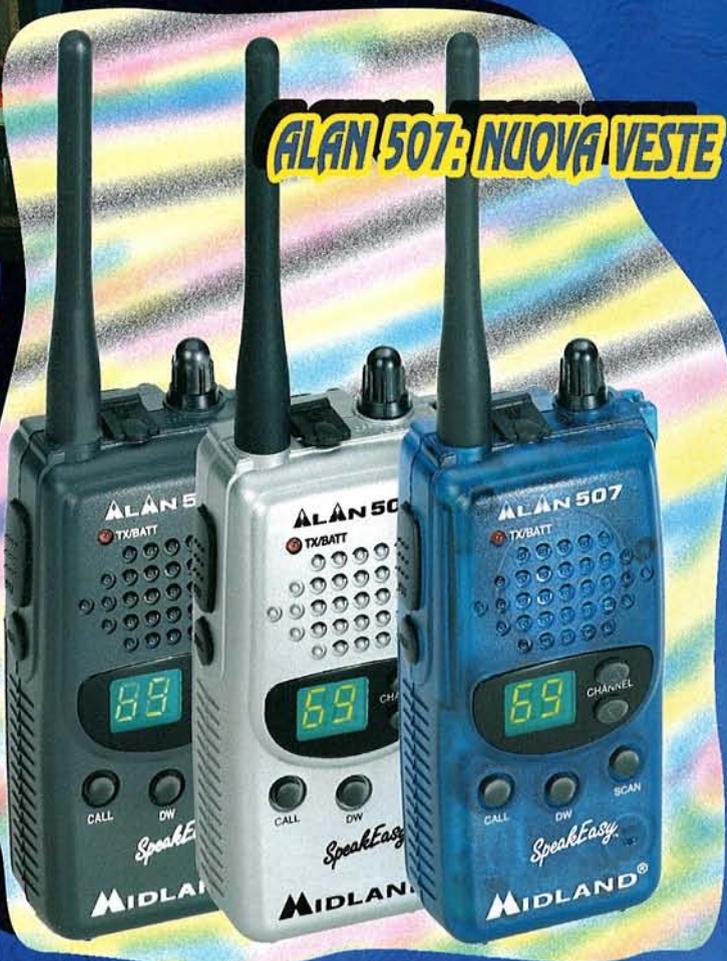
BROMOGRAFO FAI-DA-TE



BOOSTER PER CHITARRA



ITT MACKAY MSR-8000



ALAN 507: NUOVA VESTE



Twin Push-Pull con le WE 307A ~ Viva voce per cellulari? ~
Amstrad CTV140 ~ Effetti luce: LASER Spyder ~
Storia del Pacemaker ~ Alimentatore SMPS 12V/220V-500W ~
etc. etc. ~



BROMOGRAFO E TAVOLO LUMINOSO

Valter Narcisi, San Benedetto del Tronto

Realizzazione pratica di un bromografo ed un tavolo luminoso
in un unico progetto.

Questo mese vi propongo la realizzazione di un bromografo e, nello stesso tempo, di un tavolo luminoso.

L'idea di costruire un bromografo nasce principalmente da due esigenze: da un lato il discorso economico (un hobbista non può certo sobbarcarsi una spesa di 400-450.000 lire per l'acquisto di un bromografo di fascia medio-bassa) e dall'altro la necessità di realizzare degli ottimi circuiti stampati onde poter costruire i propri prototipi dando a questi ultimi un aspetto professionale (e... diciamolo subito, anche bello da vedersi).

Siamo d'accordo che ognuno di noi (con un minimo di esperienza) può benissimo realizzare qualsiasi schema con una basetta millefori ma per quanto riguarda i circuiti di AF converrete con me sul fatto che la costruzione di un circuito stampato per questo tipo di progetto è praticamente tassativa.

Il tavolo luminoso ci consente, invece, di effettuare varie operazioni quali il controllo dei

nostri PCB, il ricalco di un disegno particolarmente impegnativo, la realizzazione di master tramite trasferibili, ecc.

Inoltre, i due neon inseriti per questi scopi sono molto utili come luce di servizio per il bromografo in fase di posizionamento dei master.

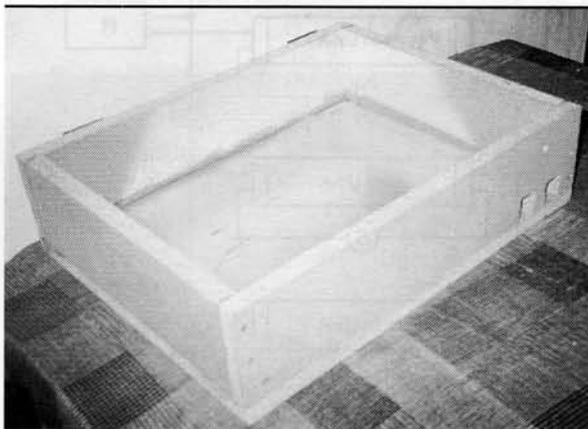


Foto 1



La realizzazione del contenitore

Preciso subito che come contenitore potete utilizzare plastica o legno mentre è da escludere il metallo o l'alluminio per ovvii motivi di isolamento.

Se avete intenzione di utilizzare un contenitore già pronto (magari una valigetta per trapano) potete evitare di leggere il resto del paragrafo in quanto esso tratta la costruzione di un contenitore in legno-truciolato così come è stato realizzato dall'autore.

In figura 3 sono riportati i pezzi da tagliare sia del legno che dei vetri con le relative misure. Nella scelta dello spessore del legno ho optato

per un 20 mm: questo spessore mi consente di avere una scatola molto robusta e praticamente, una volta chiusa, isolata dal mondo esterno e soprattutto, dalla luce esterna.

Uno spessore di 20 mm inoltre dovrebbe consentire un più facile assemblaggio delle parti.

Se opterete per un diverso spessore dovrete correggere leggermente alcune misure.

Per quanto riguarda il materiale, così come accennato, è stato usato il truciolato in quanto molto economico rispetto agli altri tipi di legno che possiamo trovare in un qualsiasi negozio di bricolage o da un falegname.

I pezzi sono stati assemblati tramite delle

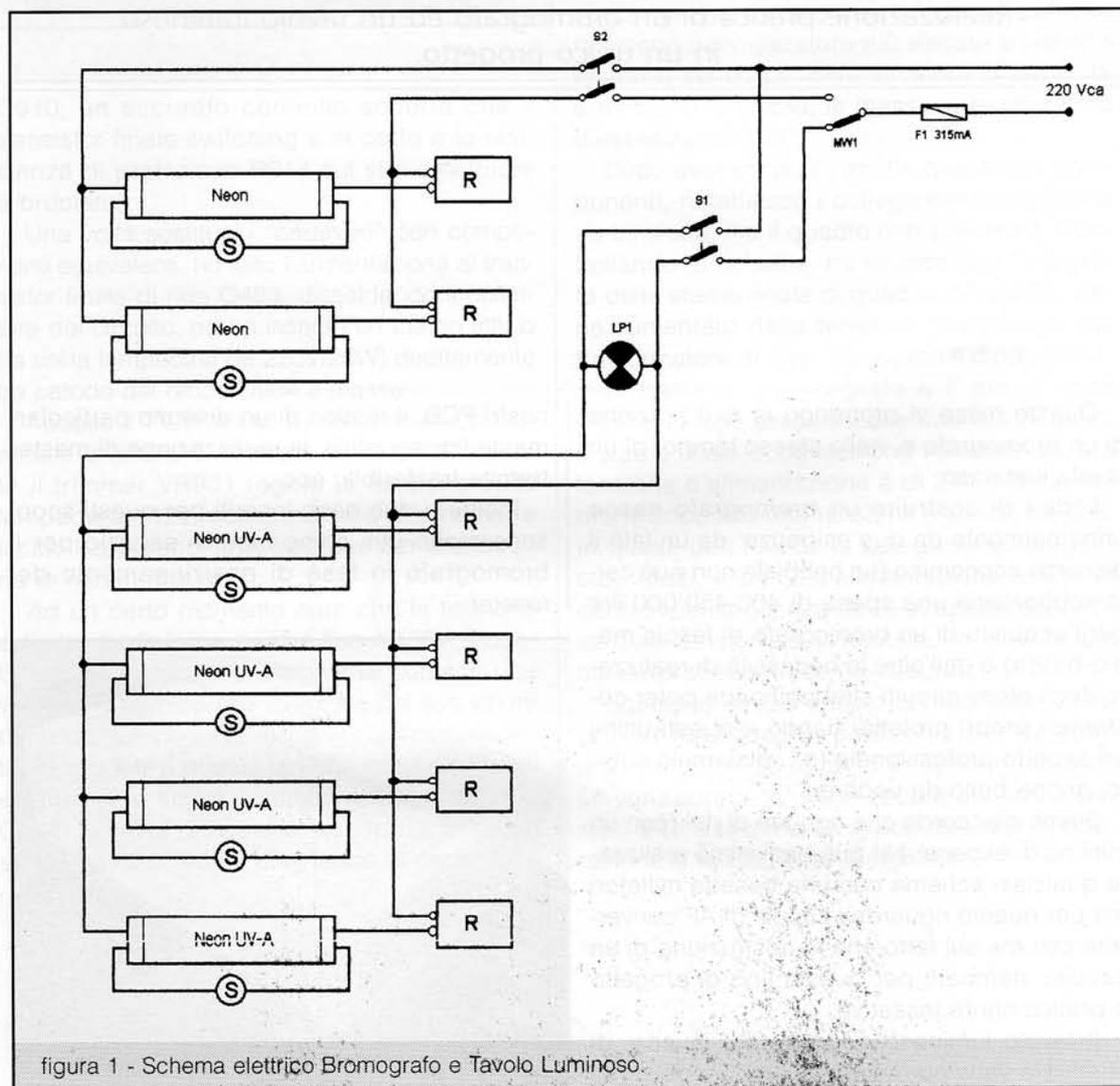


figura 1 - Schema elettrico Bromografo e Tavolo Luminoso.

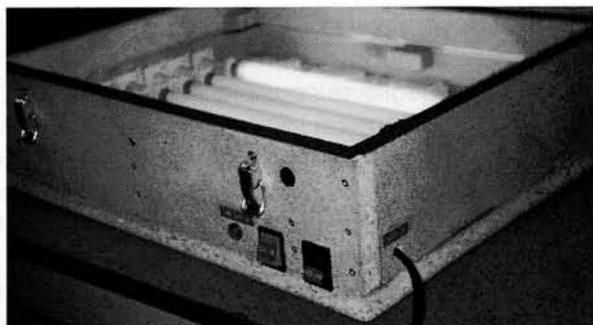


Foto 2

viti da legno di misura di 3x35 ed uno strato di colla da falegname (la comune Vinavil).

Nelle Foto 1, 2 e 3 vengono descritte le varie fasi di costruzione ed i particolari della scatola.

Da notare le due cerniere in ottone poste sul retro del contenitore (vedi Foto 3), i due ganci a leva zincati anteriori per la chiusura ermetica del coperchio (Foto 2) e la gomma-mousse sul bordo per assicurare una chiusura priva di "spifferi" di luce esterna.

La gomma mousse sul bordo della scatola (Foto 2) permette, oltretutto, di aumentare l'attrito con il vetro del tavolo luminoso evitando di farlo scivolare in quanto esso andrà appoggiato proprio sul bordo del contenitore (ovviamente con coperchio aperto...!).

Per aumentare la rifrazione della luce UV-A ho incollato sul fondo un foglio di alluminio che, di tanto in tanto, sarà bene spolverare per ripristinare la sua pur debole azione.

Il taglio dei vetri è piuttosto impegnativo per cui consiglio di affidarsi ad un buon vetraio.

Lo spessore dei vetri risulta di 6 mm ma vanno bene anche quelli da 5 o da 7 mm, ed in totale sono tre: uno per il tavolo luminoso con misure uguali a quelle del coperchio, uno per il bromografo con misure leggermente inferiori a quelle interne del contenitore ed uno (facoltativo) che ci sarà utile per pressare la basetta ed il master proprio contro il vetro del bromografo.

Per agevolare la rimozione o l'inserimento del vetro del bromografo bisogna dotarlo di una smussatura (oppure un occhiello, fate voi!): il vetro andrà poi appoggiato direttamente dentro la scatola (a circa metà altezza) sopra degli spessori alti circa 55 mm (vedi Foto

4 e 5) e terranno distanziato lo stesso a 10 mm dai neon UV-A.

Questo vetro andrà poi fermato mediante cubetti di legno (o altro materiale) fissati alle pareti con viti autofilettanti così da permettere il completo bloccaggio del vetro stesso contro eventuali urti durante il trasporto.

(Sarà bene dotare i cubetti di un piccolo spessore di gomma-mousse sulla superficie che andrà a contatto con il vetro).

Oltretutto il vetro fisso funge anche da perfetto isolante di tutta la parte elettrica (ad esclusione del Microswitch).

Lo spessore del vetro che tiene aderente il circuito stampato ed il lucido contro il vetro sottostante, volendo, può anche essere di 8 mm per assicurare un maggior peso e quindi una maggiore aderenza del "sandwich".

Il vetro in questione, oltretutto, risulta più piccolo di quello sottostante e non è fissato in nessun modo quindi, così come per il vetro del tavolo luminoso, esso dovrebbe sempre essere rimosso durante l'eventuale trasporto.

Il circuito elettrico

Dati i tempi di esposizione molto modesti (e la precisione degli orologi odierni...!), non è stato previsto il circuito temporizzatore ma non è escluso che sulle pagine di questa rivista possa in futuro apparire un valido schema di timer adatto a questo bromografo (continuate a seguirci, dunque...!).

Per la parte del bromografo sono stati utilizzati 4 tubi a raggi UV-A da 8W (tipo F8T5 Black Light della Hitachi) con lunghezza d'onda di circa 350 nanometri particolarmente indicati per la



Foto 3



realizzazione di bromografi in quanto essi consentono una ottima polimerizzazione del photoresist sulla piastra (a proposito, cercate di usare quelle già presensibilizzate reperibili anche in commercio).

Se non riuscite a trovarli (io li ho trovati al primo colpo!) vanno bene anche i tubi UV-C.

Per la parte del tavolo luminoso sono stati utilizzati 2 tubi al neon da 8W (tipo Sylvania 19F8T5D).

Tutti i tubi sono lunghi 300 mm (considerando anche gli spinotti) con un diametro di poco inferiore ai 16 mm.

Per l'accensione di tutti i sei tubi avremo bisogno anche di 6 starter ed altrettanti reattori (questi ultimi da almeno 8W).

La descrizione dello schema (vedi figura 1) è semplice ed intuitiva.

Al morsetto 220Vca viene applicata la corrente elettrica tramite un normale cordone di alimentazione (a proposito, è importante usare un foro bene adeguato e l'inserimento tassativo di un passacavo in gomma per ostruire qualsiasi apertura verso l'esterno ai raggi ultravioletti).

Il microswitch MW1, tipo 250(4)16A, dirotta un ramo della 220Vca sul circuito a raggi ultravioletti (se il coperchio è chiuso) oppure sul circuit

to a neon normali (se il coperchio è aperto).

Tramite il doppio interruttore S1, del tipo 250(4)16A meglio se con spia incorporata, vengono accesi i 4 neon UV-A ma solo, come già accennato, se il coperchio è perfettamente chiuso (ossia con il microswitch MW1 schiacciato). In questo caso si accenderà automaticamente anche la spia LP1 dandoci indicazione visiva della avvenuta commutazione di MW1.

Il doppio interruttore S2, sempre del tipo 250(4)16A anche questo meglio se con spia incorporata, accende i due neon normali quando il bromografo funziona come tavolo luminoso (ossia con il coperchio aperto ed il vetro appoggiato sul bordo del contenitore).

(N.B. Il Microswitch MW1 in questo caso non verrà schiacciato in quanto esso risulta fissato leggermente sotto il livello del bordo della scatola: per questo motivo dovremo attaccare sul coperchio in corrispondenza del Microswitch MW1 uno o due pezzi di gommamousse).

In figura 2 è riportata la disposizione dei neon: *consiglio vivamente di attenersi a tale disposizione in quanto essa fornisce i migliori risultati finali.*

Per rendere ancora più economica la realizzazione di questo bromografo potete eliminare i due neon normali, 2 starter, 2 reattori ed un doppio interruttore (il microswitch è bene lasciarlo in ogni caso!).

Così facendo non potete avvalervi dell'utilità di un tavolo luminoso (e della luce di servizio) a meno che in base alle vostre esigenze, non sostituite tutti i neon UV-A rimpiazzandoli di volta in volta con quelli normali avendo cura di cortocircuitare il microswitch MW1 e di rimuovere i neon a lavoro ultimato.

Nelle Foto 4 e 5 potete notare una veduta d'insieme del circuito elettrico ed il particolare della sezione neon così come realizzata dall'autore.

Se volete dare un aspetto più professionale al contenitore po-

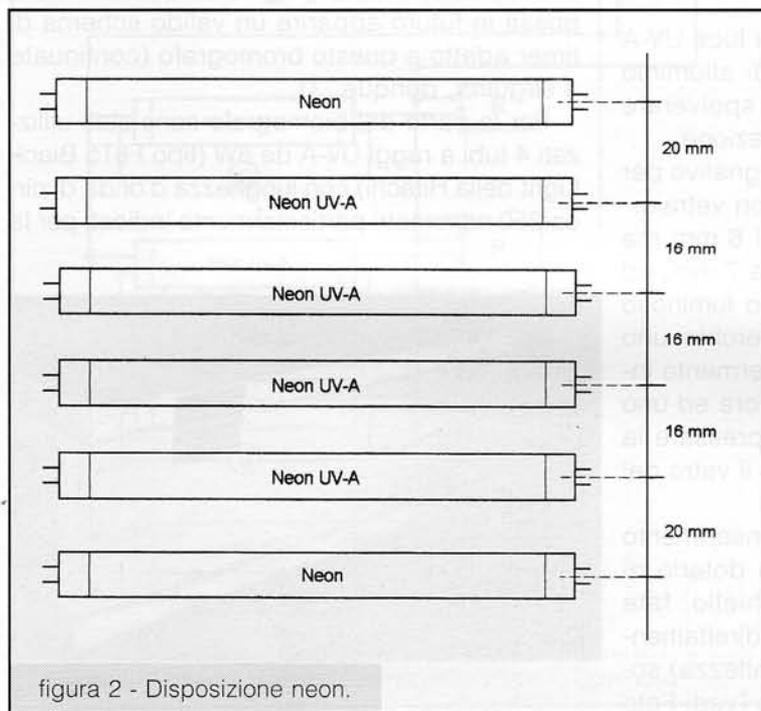


figura 2 - Disposizione neon.



tete rivestirlo con carta adesiva di diversa tonalità o motivo.

Il costo totale della realizzazione (legno, vetri, neon, reattori, starter, interruttori, cerniere, supporti, viti, ecc.) non dovrebbe superare le 130.000 lire.

La spesa totale può ridursi drasticamente se rinuncerete, come detto, al tavolo luminoso oppure se possedete già alcuni dei materiali riportati nell'elenco di figura 4.

Una raccomandazione importantissima: i raggi UV-A sono abbastanza nocivi per la pelle e gli occhi ed il microswitch MW1 è stato appositamente inserito per evitare qualsiasi manovra errata: quindi **NON TENTATE MAI DI CORTOCIRCUITARE QUESTO COMPONENTE** e fate sempre attenzione alla posizione ed alle spie degli interruttori S1 ed S2 per sapere in qualsiasi momento cosa sta avvenendo (o cosa avverrà) nel bromografo.

Se poi, come me, pensate che la prudenza non sia mai troppa, attaccate del nastro rosso sulle estremità dei tubi a raggi UV-A dato che essi sono esternamente identici a quelli

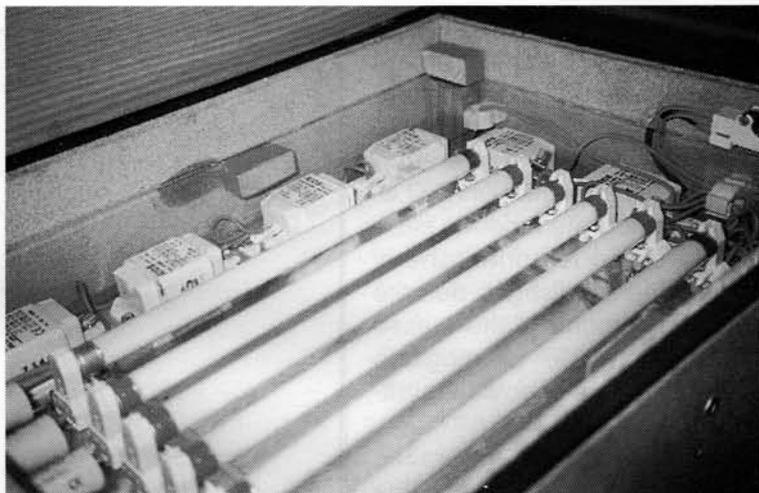


Foto 5

normali e potrebbero facilmente confondersi con questi ultimi.

La realizzazione dei vostri C.S.

Di seguito alcune semplici e chiare indicazioni su come realizzare i propri circuiti stampati riportate soprattutto per chi si cimenterà per la prima volta in questo tipo di applicazione (magari stufi della basetta millefori o della penna ad inchiostro per C.S.!).

Diamo per scontato la realizzazione del master che può essere fatta con trasferibili, penna, computer o altro.

Esso ovviamente deve essere disegnato su carta lucida oppure su quella utilizzata dai geometri (molto economica) che risulta leggermente opaca e di colore grigio-verdastro.

Personalmente utilizzo la stampante laser per la realizzazione dei master e, per ottenere risultati ottimi, ne stampo sempre due copie che verranno sovrapposte esattamente coincidenti sul vetro del bromografo. In questo modo si ottiene una schermatura totale delle piste interessate rispetto ai raggi UV-A.

Dopo aver posizionato i master sul vetro del bromografo

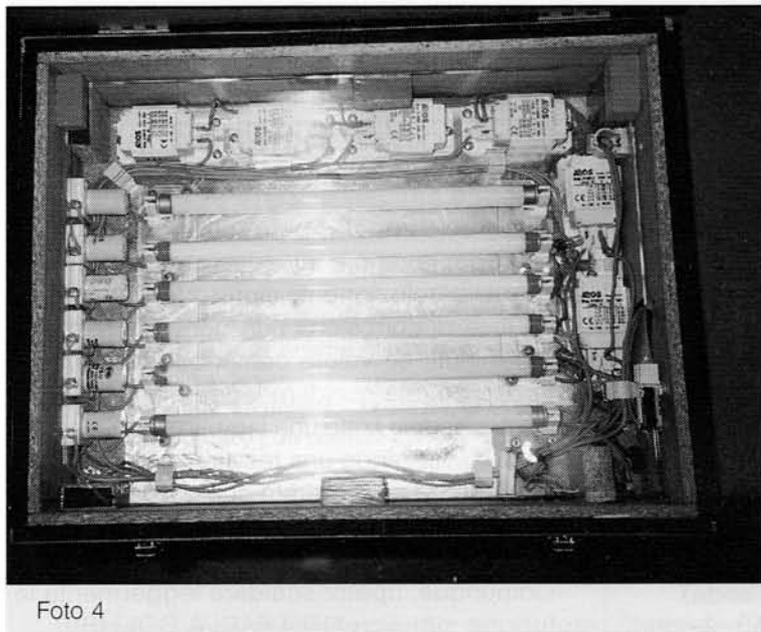


Foto 4



(magari aiutandoci con la luce di servizio), possiamo fermarli con un paio di pezzi di nastro adesivo.

Vorrei evitare di far fare errori a chi realizzerà i suoi primi C.S. con il bromografo facendo subito notare che le scritte che si leggeranno sul disegno durante il posizionamento dello stesso sopra il vetro del bromografo devono risultare speculari (scritte al contrario).

Le scritte che si leggeranno sul lato rame della basetta una volta realizzata saranno nel giusto verso, chiare e perfettamente leggibili.

Inoltre, importantissimo, la facciata del lucido che riporta il disegno del master deve essere quella che andrà a contatto con il rame della basetta.

Successivamente andrà posta (sopra al master) la basetta presensibilizzata la quale, se già tagliata a misura, deve coincidere con i bordi del disegno.

Per concludere questa fase appoggiamo sopra alla basetta il pezzo di vetro (più è spesso meglio è, ma senza esagerare!)

per assicurare un contatto totale fra il vetro del bromografo, il master e la basetta stessa.

Ovviamente avrete certamente capito che, in sostituzione del vetro, potrete utilizzare qualsiasi altra cosa che possa dare lo stesso risultato.

Il tempo di esposizione ai raggi UV-A può variare in base a vari fattori (qualità del photoresist, potenza, tipo ed età dei tubi, distanza dei tubi dal C.S., ecc.): se realizzerete il bromografo così come è stato realizzato dall'autore (con gli stessi neon, lo stesso spessore del vetro e la stessa distanza di quest'ultimo dai neon), il tempo di esposizione si aggira sui 3 minuti, passati i quali, la luce UV-A va spenta e la basetta va posta in una bacinella contenente una soluzione a base di soda caustica (1 litro per 7-8 grammi di soda).

Il bagno dura mediamente dai 50 secondi

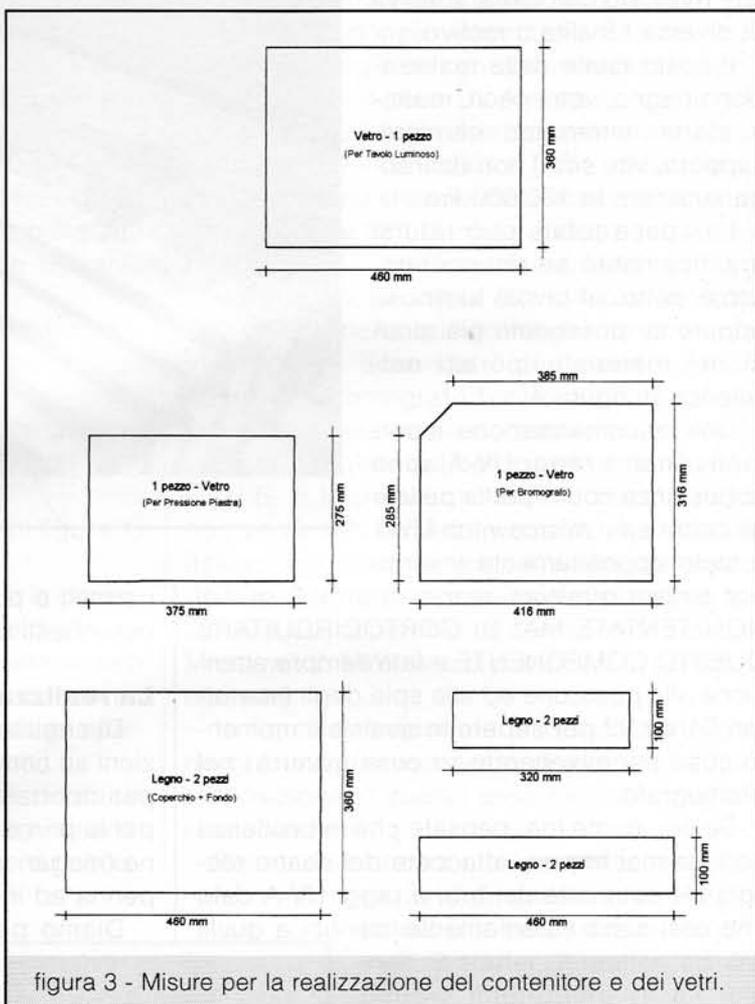


figura 3 - Misure per la realizzazione del contenitore e dei vetri.

al minuto e mezzo. In questa fase si potrà già vedere il master impressionato sulla basetta (e le scritte si dovranno leggere bene e non al contrario!).

Quando saremo sicuri che le piste siano tutte ben sviluppate, potremo togliere il C.S. dalla soda, lavarlo e successivamente immergerlo nella soluzione di cloruro ferrico.

La fase di corrosione non dura mai meno di 25-30 minuti: se volete comunque diminuire il tempo, o potrete scaldare leggermente la soluzione ponendola sotto una lampada ad incandescenza o utilizzando una resistenza per acquari (non a caso vi accorgete che d'estate i tempi di corrosione sono sensibilmente minori rispetto a quelli rilevati durante la stagione fredda).

Comunque, ripeto: scaldare leggermente la soluzione significa NON FARLA BOLLIRE!



S1 = S2 = Nr. 2 doppi interruttori con spia tipo 250(4)16A
MW1 = Nr. 1 microswitch-deviatore tipo 250(4)16A
LP1 = Nr. 1 spia 220Vca
F1 = Nr. 1 fusibile da 315mA
UV-A = Nr. 4 tubi a raggi UV-A da 8W tipo F8T5 Black Light Hitachi
Neon = Nr. 2 tubi neon da 8W tipo 19F8T5D Sylvania
R = Nr. 6 reattori da 8-10W
S = Nr. 6 starter
Nr. 12 attacchi per neon da 8W
Nr. 6 portastarter volanti
Nr. 1 portafusibile volante (o da pannello)
220Vca = Nr. 1 cordone di alimentazione
Nr. 2 cerniere in ottone
Nr. 2 ganci a leva zincati
Legno e vetri (vedi articolo)
Gomma Mousse, viti a legno 3x35, passacavi, ecc.

figura 4 - Elenco componenti.

In quest'ultimo caso, infatti, la soluzione di cloruro ferrico potrebbe emanare dei vapori molto nocivi.

Le vaschette utilizzate dall'autore sono del tipo di quelle utilizzate dai fotografi (tassativamente di plastica): sviluppo e corrosione vanno effettua-

ti così come verrebbe sviluppata una fotografia.

In queste due fasi il modo di procedere varia da hobbista ad hobbista (c'è chi pone la basetta con lato rame nella soluzione di cloruro ferrico facendola stare a galla, ecc.): il sottoscritto vi ha indicato il suo metodo!

A corrosione ultimata potete togliere la basetta, lavarla ed asciugarla ed il resto va da sé...

Concludo l'articolo non prima di precisare che la soda caustica ed il cloruro ferrico sono composti abbastanza pericolosi e corrosivi. Se venite a contatto diretto con queste soluzioni lavate subito la parte in oggetto sotto abbondante acqua corrente.

Il cloruro ferrico, tra l'altro, oltre ad essere pericoloso, lascia delle macchie praticamente indelebili quindi... attenzione ai vestiti, al tavolo ed al pavimento.

Entrambi questi composti vanno tenuti in bottiglie di plastica possibilmente con ottima chiusura e vanno sempre agitati prima di essere utilizzati (e siccome la sicurezza non è mai troppa, l'autore ripone questi materiali in posti poco accessibili dotandoli di opportune etichette).