NUOVA ELETTRONICA

Anno 31 - n. 202
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE
Sped. in a.p. art. 2 comma 20/b
legge 662/96 - Filiale di Bologna

NOVEMBRE-DICEMBRE 1999

IL VOSTRO computer accetterà l'ANNO 2000?

Un ANTIFURTO che ci protegge quando siamo in CASA

ROSMETRO da 1-170 MHz con NUCLEI TOROIDALI

TUTTO quello che occorre sapere per eccitare un RELÈ

Per PROGRAMMARE gli ST6 SERIE C

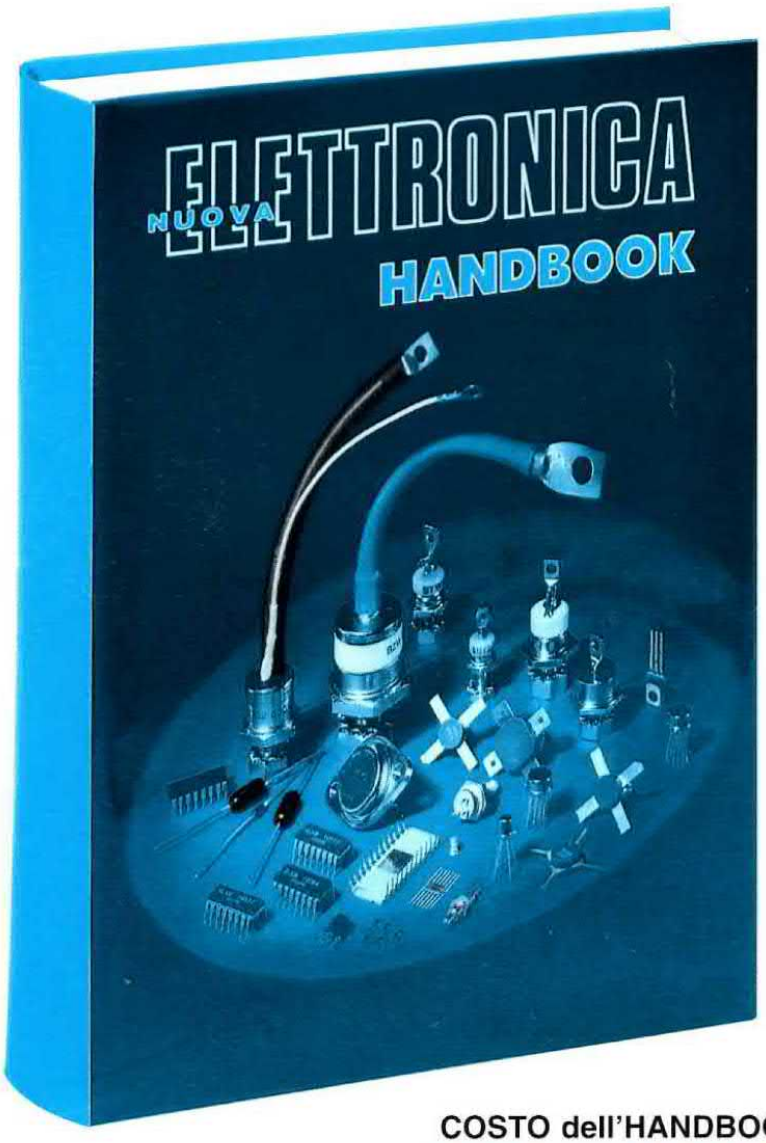
L.7.000
€ 3,62

90202>
9 771124 517002

UN CARICABATTERIA automatico con DIODI SCR

PONTE RIFLETTOMETRICO per ANALIZZATORE

UNA COMPLETA GUIDA di ELETTRONICA



COSTO dell'HANDBOOK L.40.000
COSTO per ABBONATI L.36.000

Un originale e **completo volume** di elettronica, **indispensabile** ad hobbisti, radioamatori, tecnici progettisti e a tutti coloro che hanno necessità di trovare subito schemi, formule ed informazioni tecniche complete, senza perdere tempo in lunghe e complicate ricerche. L'esauriente spiegazione di ogni argomento vi consentirà di apprendere senza difficoltà tutto ciò che occorre sapere per diventare un esperto tecnico elettronico.

Per ricevere l'utilissimo **HANDBOOK di ELETTRONICA** potrete utilizzare un assegno oppure il CCP allegato a fine rivista aggiungendo **L.1.000** per le spese postali. Se ordinerete il manuale con pagamento in **contrassegno**, le PP.TT. vi chiederanno un supplemento di **L.6.000**.

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19 40139 BOLOGNA

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Sito Internet:
http://www.nuovaelettronica.it

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
BETAGRAF s.r.l.
Via Marzabotto, 25/33
Funo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Colonna, 361
Tel. 06/69940731 - Fax 06/6840697
Milano - Segrate - Via Morandi, 52
Centr. Tel. (02) 2134623

Direzione Commerciale
Centro Ricerche Elettroniche
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Conti Mirko

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

RIVISTA MENSILE
N. 202 / 1999
ANNO XXXI
NOVEMBRE-DICEMBRE

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	**L. 70.000**	**€ 36,16**	**Numero singolo**	**L. 7.000 € 3,62**
Estero 12 numeri	**L. 100.000**	**€ 51,65**	**Arretrati**	**L. 7.000 € 3,62**

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste

SOMMARIO

IL VOSTRO computer accetterà l'ANNO 2000? 2
ELEVATORE di tensioni DC da 12 VOLT a 14-18 VOLT.....LX.1427 8
Un ANTIFURTO che ci protegge quando siamo in CASA....LX.1423 14
Un ANTIFURTO in banda UHF 433,9 MHz.....LX.1424-1425 26
TUTTO quello che occorre sapere per eccitare un RELÈ 38
IMPARARE L'ELETTRONICA partendo da zero.....25° Lezione 55
STADIO OSCILLATORE QUARZATO.....LX.5038 61
SONDA per i LIVELLI LOGICI di TTL e C/MOS.....LX.1426 74
ROSMETRO da 1-170 MHz con NUCLEI TOROIDALI.....LX.1395 82
UN CARICABATTERIA automatico con DIODI SCR.....LX.1428 90
PONTE RIFLETTOMETRICO per ANALIZZATORE LX.1429 102
Per PROGRAMMARE gli ST6 SERIE C.....LX.1430 116

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

DIRITTI D'AUTORE

Tutti i diritti di riproduzione totale o parziale degli articoli - disegni - foto riportati sulla Rivista sono riservati. La protezione del diritto d'Autore è estesa anche a varianti apportate sui disegni dei circuiti stampati conformemente alla legge sui Brevetti.

Tutti gli schemi pubblicati possono essere utilizzati da tutti i nostri lettori solo per uso personale e non per scopi commerciali o industriali.
La Direzione della rivista Nuova Elettronica può concedere delle Autorizzazioni scritte dietro pagamento dei diritti d'Autore.

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)

IL VOSTRO computer

Dall'inizio dell'anno ad oggi si sono via via intensificati, e non solo sulla stampa specializzata, gli articoli riguardanti una sorta di "**virus**" che, allo scadere della mezzanotte del **31 Dicembre 1999**, colpirà, apparentemente senza nessuna logica, la stragrande maggioranza dei computer facendoli **impazzire**.

Poiché in Italia vi sono più di **20 milioni** di computer che vengono usati ogni giorno per scrivere, disegnare, fare fatture, giocare e per navigare in Internet, sono in molti che, leggendo queste notizie, si sono giustamente preoccupati.

Si è infatti diffusa l'opinione che dal **1° Gennaio 2000** nessuno potrà più usare il suo vecchio ed amato **Personal Computer**.

Dobbiamo ammettere che il problema dell'**anno 2000** esiste, ma siamo del parere che vada ridimensionato, per cui non lasciatevi prendere dal panico perché nel corso di questo articolo, nel quale cercheremo di fare un po' di chiarezza, vi proporremo alcuni facili **test** per verificare se il vostro computer accetterà l'anno **2000**.

Che cos'è il MILLENNIUM BUG

Le parole **millennium bug**, che potremmo tradurre con "**errore** del millennio", sono ormai entrate a far parte del nostro vocabolario, tuttavia intorno a questo **errore** c'è ancora molta confusione perché quasi tutti forniscono questa sola e semplice spiegazione.

Quando si cominciarono a scrivere i primi programmi (parliamo di circa 20-30 anni fa), per risparmiare **spazio** nella **memoria**, allora molto costosa, si pensò di limitare l'indicazione dell'anno a **2** sole **cifre** anziché **4**.
Di conseguenza a partire dal **nuovo** anno, le cui ultime due cifre sono **00**, tutti i vecchi computer non saranno più in grado di distinguere il **secolo**, cioè se siamo nel **1900** o nel **2000**.

Tanto per fare un esempio, il **6 gennaio 1982** veniva rappresentato e memorizzato come **06/01/82**, utilizzando cioè un totale di **6 cifre**.
In questo modo si poteva risparmiare molta **memoria** a beneficio soprattutto dei programmi utilizzati per la gestione della **contabilità**, perché non esiste **fattura** che non tenga conto della **data** di registrazione, di scadenza e di saldo.

Per limitare gli **errori**, quasi tutti i programmi prevedevano dei controlli sulla **data** per impedire che per i **giorni** venisse digitato il numero **00** o un numero maggiore di **31**, che per i **mesi** venisse digitato il numero **00** o un numero maggiore di **12** e per l'**anno** il numero **00**.

Sebbene i linguaggi di programmazione si siano evoluti, per l'indicazione della **data** si sono continuate ad usare sempre **6 cifre**.
Ampliandola ad **8 cifre** si sarebbero dovuti infatti **convertire** tutti i dati memorizzati, perché il software **non** sarebbe più stato in grado di riconoscere le **date** precedentemente memorizzate con **6 cifre** e quindi si sarebbe verificato un enorme **caos**.

Solo ultimamente, con l'avvicinarsi del **2000**, da più parti ci si è chiesto che cosa sarebbe successo quando, allo scoccare della mezzanotte del **31/12/99**, la **data** sarebbe diventata **01/01/00**.

Anche se i programmi avessero accettato **00** come **anno**, sarebbero poi stati in grado di riconoscere a quale **secolo** appartenevano le ultime due cifre, cioè se all'anno **2000** o all'anno **1900**?

NEL COMPUTER abbiamo 3 OROLOGI

I primi computer **non** erano dotati di un circuito interno in grado di mantenere **data** e **ora** aggiornate e ad ogni accensione era necessario inserire l'**anno**, il **mese**, il **giorno** e l'**ora** che venivano poi memorizzati in un registro specifico del sistema operativo e da lui stesso gestiti.

Oggi spegnendo e riaccendendo il computer compare la **data corretta**, ma forse non tutti sanno che il computer utilizza **3** diversi **sistemi** di computo dell'**ora** e della **data** che procedono separatamente e che per semplicità abbiamo chiamato **orologi - calendari**.

Il primo orologio, chiamato **RTC** (**R**eal **T**ime **C**lock), è in pratica un piccolo integrato **C/Mos** che conta

accetterà L'ANNO 2000 ?

I possessori di computer temono il "millennium bug", perché hanno letto sui quotidiani e sui periodici che dal 1 Gennaio 2000 tutti i computer impazziranno. Come vi spiegheremo, ciò può avere conseguenze dannose solo per chi usa il computer per tenere la contabilità, perché il 2000 potrebbe essere scambiato con il 1900. Chi usa il computer per giocare, scrivere testi, fare disegni ecc. non dovrà preoccuparsi.

A questo dobbiamo aggiungere un altro problema, perché tutti i programmi **gestionali** memorizzano la **data**, che solitamente viene espressa in **giorno/mese/anno**, a **rovescio** cioè:

anno/mese/giorno

Tanto per intenderci, il **28/10/99** viene memorizzato nel computer in **99/10/28** ed ovviamente anche il primo giorno dell'anno **2000**, cioè **01/01/00**, verrà memorizzato in **00/01/01**.

Se il computer non riconosce il **secolo**, procedendo ad una **stampa** dei **dati** questi non risulteranno più in ordine cronologico, perché prima verranno stampate tutte le informazioni che portano la data **00**, poi a queste seguiranno quelle con la data **01** e per ultime quelle relative alle date **98** e **99**.

Se poi interrogassimo il computer sulle **scadenze** dei pagamenti, si otterrebbe una lista di clienti che devono saldare fatture relative al **1900**, con il conseguente aggravio del calcolo degli interessi.

secondi - minuti - ore - giorni - mesi e **anni** e che essendo alimentato da una piccola pila, rimane attivo anche quando si **spegne** il computer.

Nei vecchissimi computer l'integrato **RTC** utilizzava **2 cifre** per gestire l'anno e aveva un byte dedicato alla memorizzazione del secolo (il **Century Register**), che però, non venendo aggiornato automaticamente, con il passaggio del millennio avrebbe continuato a contenere il numero **19**.

Solo gli integrati **RTC** costruiti dopo il **1996** sono stati predisposti per accettare **4 cifre** per l'anno e poiché vi sono sicuramente ancora in circolazione dei computer che hanno la gestione della data in **6 cifre**, questi potrebbero non accettare il cambiamento manuale del secolo.

A titolo informativo sappiate che tutti i **vecchi** computer che utilizzano il processore **286** accettano solo **2 cifre** per l'anno.
I processori **386** e **486** potrebbero ancora avere qualche problema, mentre questo problema **non** e-

siste per i processori più moderni perché i loro **RTC** accettano **4 cifre**.

Ogni volta che accendiamo il computer, il **Bios**, sigla che sta per **B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem, tramite il software memorizzato in una **eprom** posta nella scheda chiamata **M/Board**, provvede automaticamente alla configurazione ed al lancio del sistema operativo che gestirà il **CD**, l'**Hard-Disk**, il **Mouse**, le porte **seriali** e **parallele** ecc.

Il **Bios** preleva inoltre dall'**RTC** l'esatto orario, ma prosegue **separatamente** il computo dell'ora, senza più andare a leggerla dall'**RTC**, per **evitare** di rallentare le funzioni del computer.
Ogni volta che spegniamo il computer, l'orologio del **Bios** si **azzera** e solo quando lo riaccendiamo, il **Bios** preleva nuovamente l'ora e la data dall'**RTC**.

Per finire anche l'**OS**, cioè l'**Operative System**, ha un suo "orologio" interno che al momento dell'accensione può prelevare l'ora esatta direttamente dall'**RTC** oppure dal **Bios**, tramite appositi programmi definiti **API** (**A**pplication **P**rogram **I**nterface), e poi a sua volta continua il computo del tempo per conto suo.

Avrete dunque già capito che il problema del millennium bug riguarda sostanzialmente la **compatibilità** tra **RTC**, **Bios** e **OS**.

Se nel computer vi sono incongruenze tra le diverse gestioni dell'ora e della data, il passaggio all'anno **2000** potrebbe non essere visualizzato e gestito nel modo corretto.

Poiché tanti sono i programmi e le relative versioni che vengono utilizzate nei computer, molte Case Produttrici riportano nel loro **sito web**, a cui si può accedere gratuitamente, tutte le informazioni e gli aggiornamenti relativi ai loro **OS**.
Riteniamo quindi che i **rivenditori** di computer abbiano già scaricato tutti gli aggiornamenti e che possano darvi una mano per risolvere un eventuale problema di non compatibilità tra **RTC**, **Bios** e **OS**.

QUANDO la DATA NON è DETERMINANTE

Se usate il computer **solo** per scrivere dei testi, per fare dei disegni oppure per giocare, il fatto che sul monitor possa apparire una data **diversa** da quella reale non vi impedirà di continuare ad usare il vostro **PC**.

In ogni caso se nei primi giorni dell'anno **2000** doveste riscontrare delle anomalie di funzionamento, potrete manualmente riportare l'anno sul **1996**.

Se vi state chiedendo perché proprio sull'anno **1996** e non sull'anno **1995** o **1998**, vi ricordiamo che il **2000** è un anno **bisestile** e poiché gli **anni bisestili** si ripetono ogni **4 anni**, basta fare questa semplice operazione:

2000 – 4 = 1996

Spostando indietro la data al **1996**, avrete la certezza che al giorno **28 Febbraio**, seguirà il **29 Febbraio** poi il giorno **1 Marzo**.

E' sottinteso che se usate il computer per **memorizzare** le immagini captate dal satellite meteorologico **Meteosat**, le ritroverete **datate** nel vostro archivio con l'anno **1996** anche se siamo nel **2000**.

Un altro problema potrebbe presentarsi se utilizzate dei programmi che impiegano la data per calcolare le **orbite** dei satelliti, perché in questo caso verranno calcolate quelle dell'anno **1996** e non quelle dell'anno **2000**.

Potreste inoltre riscontrare dei problemi se avete dei programmi **demo** in visione per un tempo limitato a **30-40 giorni**, perché, tornando indietro con la data potrebbero **non** funzionare.

Le 4 CIFRE per l'anno 2000

Molti avranno già provato a modificare in **anticipo** il **calendario** del proprio computer semplicemente impostando **01/01/2000** per vedere se veniva gestito il **secolo** e avendo constatato che veniva accettato, non si saranno più preoccupati.

Però nessuno ha provato a **spegnere** il computer e a **riaccenderlo** per vedere se la **data** digitata rimaneva memorizzata perché, come vi abbiamo spiegato, nel computer vi sono **3** separati **orologi - calendari** che avanzano separatamente.
Non si può infatti escludere che la **data** digitata venga registrata solo nel **Bios** o nell'**OS** e quindi **azzerata** spegnendo il computer, per cui riaccendendolo si ritroverà la vecchia data computata dall'**RTC**.

Nei computer più moderni tutte le **variazioni** di **data** vengono direttamente riportate nell'**RTC**, ma anche questo non dà la sicurezza assoluta che il computer sia pronto al **2000**.

Infatti sebbene venga **accettato** l'anno con **4 cifre**, non dobbiamo dimenticare che vi possono essere dei **Bios** o degli **OS** che non riescono ancora a gestire in modo automatico il **secolo**, quindi potremmo avere **3 orologi - calendari** che hanno tre diverse **date**.

Esistono molti sistemi operativi, come ad esempio il **DOS**, in cui l'anno, il mese ed il giorno vengono ottenuti contando i giorni di differenza che li separano dall'anno **zero**, che quasi sempre corrisponde al **1980**.

Per farci capire facciamo un semplice esempio.
Se la data inserita è il **20/06/99** il sistema esegue un calcolo simile a questo.
Dal **1980** al **1998** sono **19 anni** di **365 giorni**, cioè:

19 x 365 = 6935 giorni

Tra il **1980** al **1998** vi sono stati cinque anni **bisestili** (**1980-1984-1988-1992-1996**) quindi:

6935 + 5 = 6940 giorni

Ora non ci resta che sommare al totale ottenuto i giorni dall'inizio del **1999** fino al **20/06**:

6940 + 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 20 = 7111 giorni

Un sistema analogo a quello appena descritto veniva adottato anche per trasformare i **minuti** e i **secondi** a partire dalla mezzanotte di ogni giorno.

Capite quindi che se anche uno solo di questi **3 orologi - calendari** non riconosce lo **00** come anno **2000** o, pur riconoscendolo, non tiene conto del fatto che il **2000** è un anno bisestile, può succedere che spegnendo il computer la sera del **28/02/2000** e riaccendendolo il giorno dopo non appaia la data **29/02/2000**, ma **01/03/2000**.

A questo punto qualcuno si starà chiedendo come sapere in anticipo se il suo computer accetterà l'anno **2000**.

Per saperlo basta effettuare i **test** che più avanti vi proponiamo.
Se non riscontrate nessun problema potete essere certi che i **tre orologi - calendari RTC - Bios - OS** risultano **allineati**, mentre se rilevate delle anomalie non è da escludere che il **Bios**, pur essendo aggiornato per accettare l'anno con **4 cifre**, non risulti perfettamente compatibile con l'**RTC** o comunichi al **sistema operativo** una data **errata**.

In questi casi dovrete contattare chi vi ha venduto il software per sapere se esistono degli aggiornamenti relativi al millennio **2000**.

EFFETTO chiamato TD o CROUCH/ECLIN

Su alcuni computer è stato notato anche un altro problema sempre riguardante l'anno **2000**.
A volte, sebbene il calendario sembri procedere in modo perfetto, alcuni vecchi computer, dopo svariati giorni di simulazione con la **data** del **2000**, alla riaccensione e senza nessuna ragione apparente riportano un **orario errato**.
Questo fenomeno è stato notato effettuando dei **test** su computer **286 - 386 - 486/33**.

Quando saprete i problemi che può creare il millennium bug, capirete anche che il vostro computer continuerà a funzionare regolarmente come ha fatto per tutto il 1999.

Per definire questa anomalia di funzionamento si sono usati molti termini, ad esempio **Time Dilation** abbreviato in **TD**, o **Crouch/Eclin effect**, dal cognome dei due tecnici, Jace **Crouch** e Mike **Eclin**, che per primi lo hanno scoperto.

In sostanza il **TD** viene quasi sempre generato dal tempo di **lettura** dei dati dall'**RTC**, che per un anno espresso con **4 cifre** è maggiore rispetto ad un anno con **2** sole **cifre**.
Anche se si tratta di pochi **microsecondi**, dopo diverse settimane si può verificare un allungamento del tempo per cui i **3 diversi** orologi all'interno del computer non risultano più sincronizzati.

Per fortuna questo problema è stato rilevato solo nei computer dotati di integrato C/Mos **RTC** non **bufferizzato**, cioè sprovvisto di area di memoria.
Se non sapete quale tipo di **RTC** risulta installato sul vostro computer, è consigliabile controllare ogni tanto che il **giorno** ed il **mese** siano corretti.

Per sapere in anticipo se il vostro PC vi darà problemi riguardo all'anno **2000**, vi proponiamo di seguito una serie di **test** che vi consentiranno di verificare la compatibilità tra il **Sistema Operativo**, l'**RTC** ed il **Bios** del vostro computer.

1° TEST

Per questo **test** dovrete utilizzare i comandi che agiscono sulla **data** e sull'**ora** del vostro sistema operativo. Di conseguenza dovrete usare i comandi **Date** e **Time** se avete un sistema operativo **MS-DOS** oppure i comandi **Data** e **Ora** se avete **Windows 3.1-95-99/NT** oppure il comando **Asktime** se avete un sistema operativo **Unix**.

Per iniziare modificate la **data** digitando **31/12/99**.

Poi modificate l'**ora** digitando **23.58.00**.

Trascorsi **3 minuti** andate a vedere quale **data** visualizza il vostro sistema operativo: se viene visualizzato **01/01/2000** significa che il vostro **OS** gestisce correttamente il passaggio del **millennio**.

Se il computer indica una **data diversa** significa che avete una versione **obsoleta** del sistema operativo e quindi dovrete aggiornarla con una più recente. Per questo dovrete rivolgervi al negoziante che vi ha venduto il computer.

Ammesso che appaia **01/01/2000** andate a **fine lavoro** e **spegnete** il computer con l'interruttore di rete. Non utilizzate il tasto **reset** né il comando **riavvio** perché non sarebbe la stessa cosa.

Dopo pochi secondi riaccendete il vostro computer ed una volta caricato il sistema operativo, ricontrollate la **data** e l'**ora**.
Se non è cambiato nulla, cioè appare nuovamente **01/01/2000** o **01/01/00** significa che la lettura del **Bios** dall'**RTC** è corretta.

Se al contrario compare una data **anomala**, come ad esempio **04/01/1980**, significa che c'è una incompatibilità tra il **Bios** e l'**RTC** ed anche in questo caso dovrete rivolgervi al vostro rivenditore che potrà fornirvi un **Bios** aggiornato.

Ammesso che appaia la data corretta **01/01/2000** proseguite il **test** digitando la **data**:

28/02/2000 oppure **28/02/00**

e l'**ora 23.58.00**.

Lasciate trascorrere **3 minuti** ed andate a vedere quale **data** appare nel computer.

Se appare **29/02/2000** significa che il vostro **sistema operativo** gestisce correttamente il **2000** come anno **bisestile**.
Se invece appare **01/03/2000** significa che il sistema operativo ha delle lacune ed anche in questo caso dovrete rivolgervi al negoziante che vi ha venduto il **PC**.

A.R. ELETTRONICA di I7CSB

Nuova sede: Via P. Nenni, 114 71016 SAN SEVERO FG

Tel. e Fax: 0882-333808 e.mail: michecop@tin.it

Kits di NUOVA ELETTRONICA, assistenza tecnica per il loro montaggio, strumentazioni e apparecchiature per telecomunicazioni.
Condizioni particolari per Istituti Tecnici e Professionali.

Per essere certi che anche l'**RTC** del vostro computer gestisca l'**anno bisestile** dovrete eseguire questo ultimo **test**.
Ripetete la modifica della data e dell'ora:

28/02/00
23.58.00

poi andate a **fine** lavoro e **spegnete** il computer tramite il suo interruttore di rete. Non usate il tasto **reset** perché non sarebbe la stessa cosa.
Dopo **3 minuti** riaccendete il vostro computer e dopo che si è caricato il **sistema operativo**, ricontrollate la **data** e l'**ora**.
Se appare **29/02/2000** significa che anche l'**RTC** gestisce in modo corretto l'anno **bisestile** diversamente vi apparirà la data **01/03/2000**.

Se siete arrivati fino a questo punto senza incontrare problemi, il vostro **PC** dovrebbe risultare immune dal **millennium Bug**.
Se invece il vostro Personal computer è una probabile vittima del **millennium bug**, e in questo momento non avete nessuna intenzione di cambiarlo, non vi rimane che inserire **manualmente** la data corretta ad ogni accensione del computer sperando che i vostri programmi prelevino la data dal Sistema Operativo e non dall'**RTC** o dal **BIOS**.
Se poi il computer non vuole proprio accettare il giorno **29/02/2000**, preparatevi ad avere il **29 febbraio** datato **1 marzo 2000**.

2° TEST

Questo secondo **test** può essere eseguito solo dai **più esperti**, perché è necessario entrare nel **setup** del **Bios** per modificare la configurazione del **PC**.

Dopo aver acceso il computer apparirà per **pochi** secondi sul monitor una scritta che vi informa quale tasto pigiare (**Escape** o **Canc**) per accedere al **setup** del **Bios**.

Dopo che sarà apparso il **menu** del **setup** dovrete andare sulla riga:

Standard C/Mos setup

Posizionatevi sulla riga della **data** e digitate:

31/12/99

poi andate sulla riga dell'**ora** e digitate:

23.54.00

Non digitate l'ora **23.58.00** come avete fatto in precedenza, perché non avreste il tempo materiale per compiere tutte le successive operazioni.
Non modificate i **dati** in nessuna **altra riga** del **setup** e se questo dovesse involontariamente succedere, uscite da questa funzione **senza salvare** le modifiche, poi ripetete la operazioni che abbiamo in precedenza riportato per la **data** e l'**ora**.

Uscite dal **setup** del **Bios** salvando le modifiche apportate e attendete almeno **7 minuti** per poter superare le ore **00.00.00** (mezzanotte), poi andate a vedere se la **data** del computer è passata a **01/01/2000**.

Se appare **01/01/2000** andate a **fine lavoro** e **spegnete** il computer tramite il suo interruttore di rete. Non fatelo mai pigiando il tasto **reset** perché non sarebbe la stessa cosa.

Riaccendete il computer e rientrate nel **Bios Setup** come vi abbiamo già spiegato e verificate che la **data** e l'**ora** del **Bios** risultino ancora corrette.
Se, per ipotesi, appare una **data** incoerente, ad esempio **01/01/1980**, significa che il vostro **Bios** non prevede il cambio di **millennio**, quindi lo dovrete sostituire.

Se invece appare la data corretta **01/01/2000** provate a modificarla con una qualsiasi altra data, ad esempio **23/04/2000**, poi andate a **fine lavoro** e **spegnete** il computer con l'interruttore.

Riaccendetelo dopo pochi secondi e andate nuovamente nel **Bios Setup** per controllare quale data appare nel **C/Mos Setup**.
Se appare la stessa **data** da voi impostata vi rimane da eseguire l'ultimo **test** che vi dirà se il vostro sistema operativo calcola l'anno **bisestile**.

Con il comando del vostro **sistema operativo** per la **data** e l'**ora** digitate **29/02/2000**.
Andate a **fine lavoro** e **spegnete** il computer con l'interruttore di rete e non con il pulsante **reset**.

Riaccendete il computer e andate nel **Bios Setup** per controllate la data nel **C/Mos Setup**.
Se trovate la stessa **data** da voi digitata, il vostro computer è immune dal **millennium bug**.

Se compare invece la data del **01/03/2000** o del **28/02/2000**, significa che il vostro **Bios** pur essendo compatibile con l'anno **2000**, non è in grado di gestire l'anno **bisestile**.

In conclusione, se usate il computer per scrivere, per disegnare, per giocare o per navigare in Internet, **non** dovete preoccuparvi, perché contrariamente a quanti molti scrivono il vostro computer **non impazzirà**.

Fig.1 Foto del mobile del circuito elevatore di tensione da 9-12 volt continui a 14-28 volt continui. Questo mobile, completo di mascherina forata e serigrafata, verrà fornito solo su richiesta. Da questo elevatore potrete prelevare una corrente massima di 1 amper.

ELEVATORE di tensioni DC da

Vi sono molte apparecchiature che non si possono utilizzare in auto perché richiedono una tensione di alimentazione di 18-24-28 volt continui, quando la tensione fornita da una batteria è di soli 12 volt. Realizzando questo alimentatore switching è possibile elevare una tensione continua di 12 volt su valori compresi tra i 14 ed i 28 volt.

Se vi chiedessimo come si fa a **ridurre** una tensione **continua**, ci rispondereste subito che si possono usare delle **resistenze** di caduta oppure dei **diodi zener** o anche degli **integrati** stabilizzatori. Se vi chiedessimo come si fa ad **elevare** una tensione continua di **9-12 volt** in una tensione che raggiunga un massimo di **28 volt**, non tutti saprebbero darci una risposta.

Poiché a molti interessa sapere, anche solo a titolo di curiosità, come si può **elevare** una tensione continua, vi presentiamo un semplice, ma interessante progetto. Leggendo l'articolo saprete quale tecnica circuitale occorre adottare per ottenere una tensione **maggiore** di quella di alimentazione.

SCHEMA ELETTRICO

Poiché il segreto per **elevare** una tensione è contenuto nell'integrato **UC.3843** (vedi schema a blocchi in fig.2), vi spiegheremo come funziona il circuito partendo proprio da questo integrato che nello schema elettrico di fig.3 abbiamo siglato **IC1**.

Questo integrato, costruito dalla Casa **Unitrode**, è un **PWM controller** che viene utilizzato per realiz-

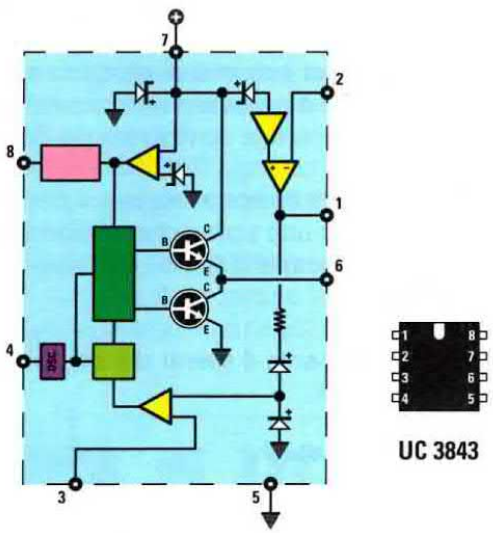


Fig.2 Tutto il segreto per elevare una tensione è racchiuso nell'integrato UC.3843, del quale riportiamo in questo disegno lo schema a blocchi interno. Sulla destra potete vedere il corpo di questo integrato e la disposizione dei suoi piedini, prendendo come riferimento la piccola tacca ad U.

zare degli alimentatori **off-line** tipo **Fly-Back**.

Applicando tra i piedini **4-8** una resistenza (vedi **R2**) e tra il piedino **4** e la **massa** un condensatore (vedi **C2**), il suo oscillatore interno oscillerà ad una ben precisa frequenza.

Con i valori di **R2-C2** riportati nell'elenco componenti, dal suo piedino d'uscita **6** esce una frequenza ad onda quadra di circa **50.000 Hz**.

Collegando su questa uscita il **G**ate di un Mosfet di potenza, questo si porterà in conduzione quando l'onda quadra si troverà a **livello logico 1** e cesserà di condurre quando l'onda quadra passerà sul **livello logico 0**.
Con una frequenza di **50.000 Hz** il Mosfet va in conduzione ben **25.000 volte** nel tempo di **1 secondo** e per **25.000 volte** cessa di condurre.

Sul **D**rain del Mosfet risulta collegato un carico **induttivo** (vedi **Z1**) che accumula energia quando il Mosfet risulta in **conduzione** e la libera quando il Mosfet **cessa** di condurre.

La tensione fornita da questo carico induttivo genera dei picchi di **extratensione** che possono superare anche i **50 volt**.

12 VOLT a 14-28 VOLT DC

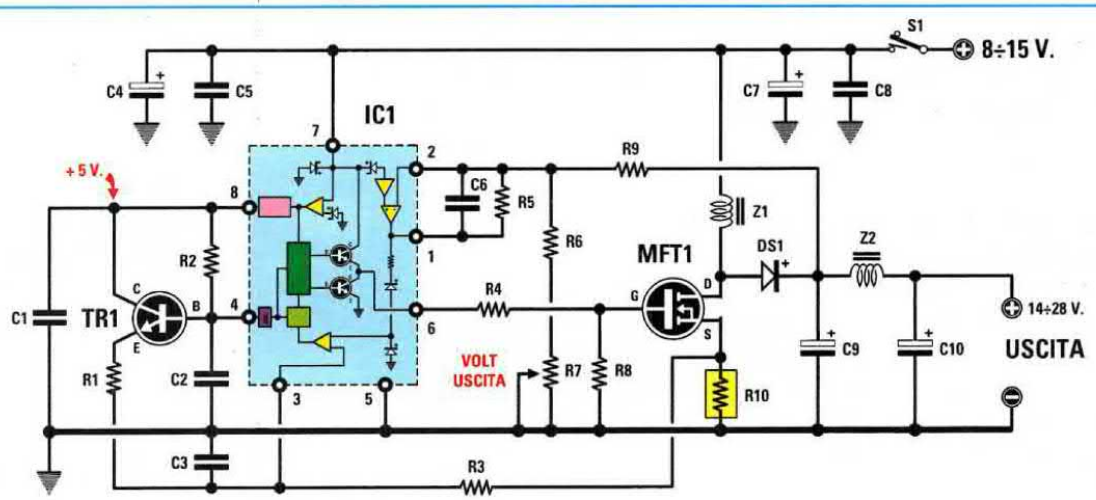


Fig.3 Schema elettrico dell'elevatore di tensioni DC. Per variare la tensione d'uscita da un minimo di 14 volt fino ad un massimo di 28 volt sarà sufficiente ruotare il cursore del trimmer R7. Tutte le resistenze, escluse le sole R4 e R10, sono da 1/4 di watt. Poiché la resistenza R10 da 0,25 ohm 2 watt non è reperibile, per ottenere il suo valore si collegano in parallelo quattro resistenze da 1 ohm 1/2 watt (vedi schema pratico in fig.6).

ELENCO COMPONENTI LX.1427

R1 = 15.000 ohm	R10 = 0,25 ohm 2 watt	C9 = 100 microF. elettrolitico
R2 = 10.000 ohm	C1 = 47.000 pF poliestere	C10 = 100 microF. elettrolitico
R3 = 4.700 ohm	C2 = 3.300 pF poliestere	Z1 = impedenza mod. VK 27.03
R4 = 1 ohm 1/2 watt	C3 = 1.000 pF poliestere	Z2 = impedenza mod. VK 900
R5 = 150.000 ohm	C4 = 470 microF. elettrolitico	DS1 = diodo BYW 29 o BYW 80
R6 = 8.200 ohm	C5 = 100.000 pF poliestere	TR1 = NPN tipo BC 547
R7 = 10.000 ohm trimmer	C6 = 2.200 pF poliestere	MFT1 = Mosfet IRF 522 o IRF 520
R8 = 100.000 ohm	C7 = 470 microF. elettrolitico	IC1 = integrato tipo UC.3843
R9 = 82.000 ohm	C8 = 100.000 pF poliestere	S1 = interruttore

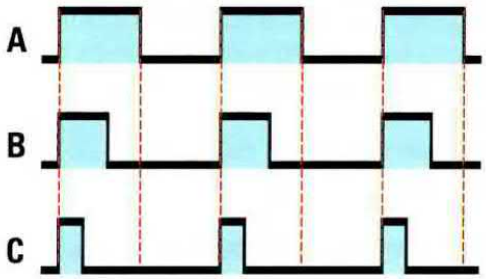


Fig.4 Ruotando il cursore del trimmer R7 l'integrato UC.3843 provvederà a variare il duty-cycle dell'onda quadra che esce dal suo piedino 6. Con un duty-cycle del 50% (vedi A) otteniamo in uscita la massima tensione di 28 volt. Con un duty-cycle del 37% otteniamo circa 21 volt e con un duty-cycle del 25% otteniamo 14 volt.

Questi velocissimi picchi di **extratensione**, passando attraverso il diodo **fast** siglato **DS1**, vanno a caricare il condensatore elettrolitico **C9**.

Per ottenere ai capi del condensatore **C9** un valore di tensione che non superi i **28 volt** e che risulti **molto stabile**, la tensione presente ai suoi capi viene applicata sui piedini **2-1** di **IC1**, che provvedono a variare il **duty-cycle** dell'onda quadra applicata sul **G**ate del Mosfet.

Ruotando il cursore del trimmer **R7** noi potremo ottenere in uscita una tensione **minima** di **14 volt** e una **massima** di **28 volt** indipendentemente dal valore della tensione di alimentazione.

Quindi se alimentiamo il circuito con una tensione di **12 volt**, regolando il solo trimmer **R7** noi potremo ottenere in uscita una tensione **minima** di **14 volt** ed una tensione **massima** di **28 volt**.

Se la tensione di alimentazione dovesse scendere da **12 volt** a **10-9 volt** o salire a **13-15 volt**, dall'uscita di questo elevatore preleveremo una tensione che rimarrà sempre perfettamente **stabile** sul valore di tensione che abbiamo prescelto.

Infatti, a mantenere stabile la tensione sull'uscita ci pensa l'integrato **UC.3843** che provvede automaticamente a modificare il **duty-cycle** dell'onda quadra che fuoriesce dal piedino **6**.

Se il trimmer viene regolato in modo da far fuoriuscire un'onda quadra con un duty-cycle del **50%** otterremo in uscita la **massima** tensione positiva. Più restringeremo questo duty-cycle, più **scenderà** il valore della tensione d'uscita (vedi fig.4).

Dopo aver determinato con il trimmer **R7** l'esatto valore di tensione che vogliamo ottenere in uscita, che potrebbe essere **15-18-24-28 volt**, se questa tensione dovesse leggermente aumentare o ridursi, i piedini di controllo **2-1** dell'**UC.3843** provvederanno a restringere o ad allargare il **duty-cycle** in

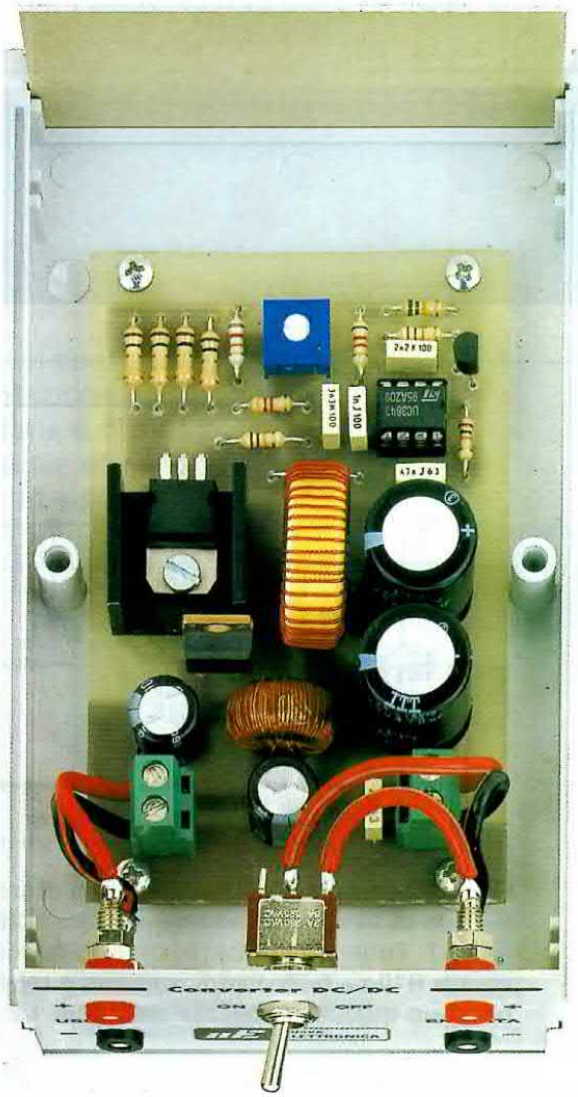


Fig.5 Dopo aver montato sul circuito stampato tutti i componenti, dovrete inserirlo all'interno del suo mobile plastico che vi forniremo con il pannello frontale già forato e serigrafato. Prima di fissare le 4 boccole dovrete sfilare la loro rondella plastica posteriore che inserirete sulla parte interna del pannello.

modo da riportare la tensione d'uscita sull'esatto valore che abbiamo prescelto.

Il piedino **3** dell'integrato **UC.3843** ed il transistor **TR1** evitano che in presenza di un **cortocircuito** si danneggi il Mosfet.

A completamento della descrizione dello schema elettrico riportiamo alcuni dati tecnici:

minima tensione di alimentazione ..... 8 volt
massima tensione di alimentazione .... 16 volt
minima tensione in uscita ..... 14 volt
massima tensione in uscita ..... 28 volt
massima corrente in uscita ..... 1 Amper
corrente assorbita a riposo ..... 15 mA
frequenza PWM ..... 50 KHz
rendimento 80%

REALIZZAZIONE PRATICA

In fig.6 riportiamo il disegno dello schema pratico. Per iniziare vi consigliamo di inserire sul circuito stampato **LX.1427** lo zoccolo per l'integrato **IC1**. Dopo aver stagnato tutti i suoi piedini sulle piste del circuito stampato, potrete inserire le poche **resistenze** ed il trimmer **R7**.
A questo proposito vogliamo far presente che la resistenza **R10** deve essere da **0,25 ohm 2 watt** e poiché questo valore non è facilmente reperibile, lo abbiamo ottenuto collegando in **parallelo 4** resistenze da **1 ohm 1/2 watt**.

Dopo le resistenze potete inserire i sei **condensatori** al **poliestere**, poi i quattro **elettrolitici** rispettando per questi ultimi la polarità **+/–** dei loro due terminali.

In prossimità dell'integrato **IC1** inserite il transistor **TR1** rivolgendo il lato **piatto** del suo corpo verso l'**alto**, come risulta visibile in fig.6.

Proseguendo nel montaggio inserite le due **impedenze Z1-Z2**, controllando che i loro fili in rame risultino perfettamente **puliti**.

Infatti non sempre le industrie che avvolgono queste impedenze provvedono a **raschiare** le estremità dei due fili per togliere lo smalto isolante, quindi prima di inserirle, **pulite** i due fili e sulle superfici depositate un leggero strato di **stagno**.

Completata questa operazione potrete inserire il diodo **DS1** che, come avrete modo di notare, ha la forma e le dimensioni di un transistor di potenza, solo che risulta provvisto di **2** soli **terminali**.
Il lato **metallico** del suo corpo andrà rivolto verso l'aletta del Mosfet **MTF1**.

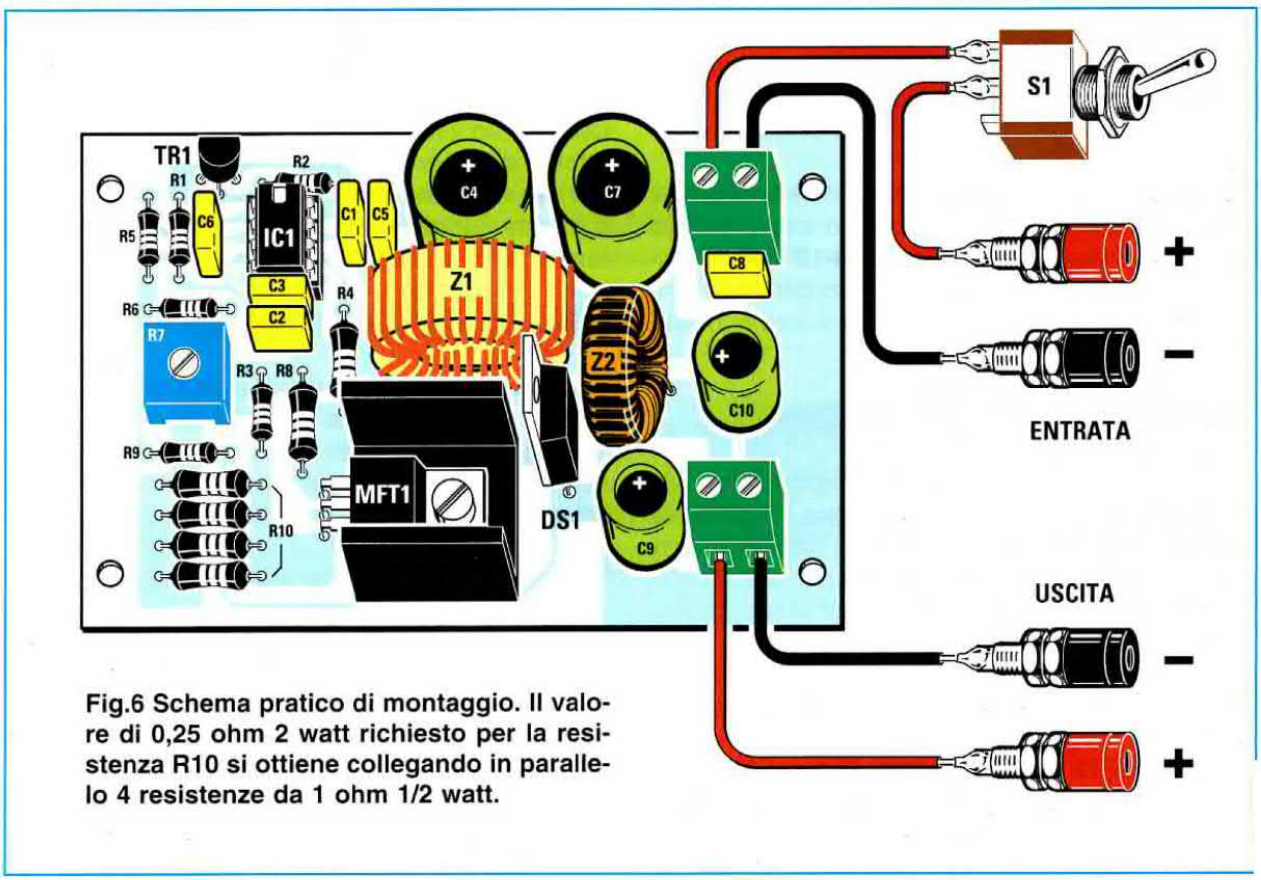
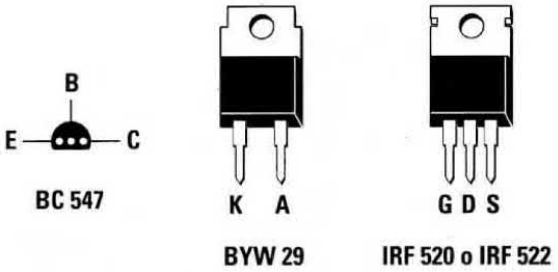


Fig.6 Schema pratico di montaggio. Il valore di 0,25 ohm 2 watt richiesto per la resistenza R10 si ottiene collegando in parallelo 4 resistenze da 1 ohm 1/2 watt.

Fig.7 In questa foto potete vedere come si presenterà il vostro circuito a montaggio completato. Sul circuito stampato della foto non c'è ancora il disegno serigrafico dei componenti che risulterà invece riportato sui circuiti stampati che vi forniremo assieme al kit.

Fig.8 Nel disegno le connessioni del transistor BC.547 sono viste da sotto e quelle del diodo BYW.29 e del Mosfet IRF.520, che può essere sostituito con un IRF.522, sono viste frontalmente. Il Mosfet va fissato sopra una piccola aletta di raffreddamento (vedi fig.7).



Dopo questo diodo potete inserire il Mosfet, il cui corpo va fissato, come visibile nello schema pratico, sopra una piccola **aletta** di raffreddamento.
E' abbastanza intuitivo che i suoi tre terminali devono essere ripiegati ad **L** con una piccola pinza.

Per completare il montaggio, dovete solo inserire le due **morsettiere**: quella posta in alto vi servirà per entrare con la tensione dei **9-12 volt** di alimentazione e quella posta in basso per prelevare la tensione che avrete **elevato** sul valore richiesto ruotando il cursore del trimmer **R7**.

IL MOBILE

Per questo kit abbiamo previsto un piccolo mobile plastico, completo di una mascherina forata e serigrafata, che vi **forniremo** solo su **richiesta**, perché molti lettori potrebbero voler inserire il circuito in un mobile diverso o usarlo anche senza mobile.

Lo stampato va fissato all'interno di questo mobile plastico con 4 viti autofilettanti, poi sul suo pannello **frontale** inserirete le boccole per entrare con la tensione dei **12 volt** e per uscire con una tensione che potrete elevare fino ad un massimo di **28 volt**.

Quando fisserete queste boccole sul pannello frontale, dovrete prima **sfilare** dal **retro** la rondella **isolante** che inserirete poi nella parte interna del pannello.

Completato il montaggio, prima di collegare la sua **uscita** all'apparecchiatura che volete alimentare, dovrete collegare sulle boccole d'uscita un **tester** e ruotare il trimmer **R7** fino ad ottenere il valore di **tensione** richiesto.

COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare l'**elevatore** di tensione siglato **LX.1427** (vedi fig.6) compreso il circuito stampato e le impedenze **Z1-Z2** già avvolte, **escluso** il mobile plastico che vi forniremo solamente su richiesta L.43.000

Il solo mobile plastico **MO.1427** completo di mascherina forata e serigrafata L.10.000

Costo del solo stampato **LX.1427** ..... L. 5.000

Tutti i prezzi sono già **comprensivi** di IVA. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.6.000**, perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.

Coloro che hanno deciso di crescere con l'**elettronica**, avranno già scelto la **rivista** in grado di soddisfare le loro esigenze.

È dal **1969**, cioè da **30 anni**, che i nostri progetti appaiono su tutte le più quotate riviste **europee** e i nostri kits sono così affidabili che molti Istituti Tecnici li scelgono per le loro prove d'esame.

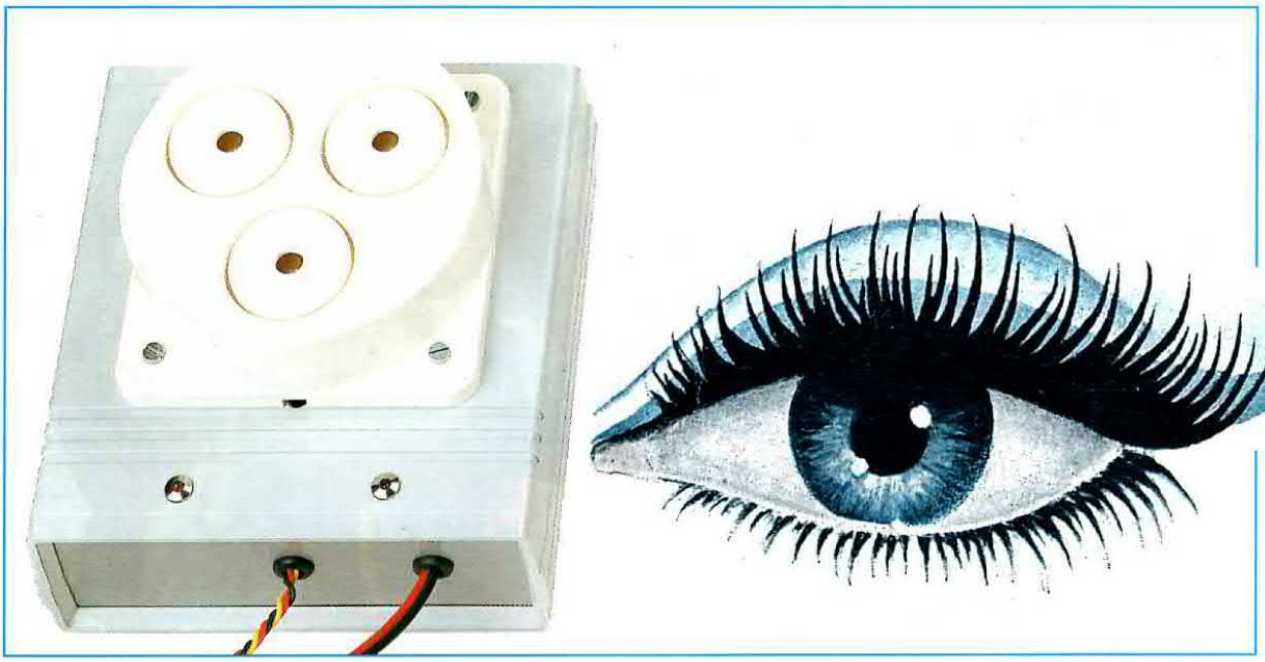
Chi ci ha seguito nel corso del nostro **lungo cammino** ha avuto il meglio dell'**elettronica**, ma chi ci ha conosciuto in **ritardo** non può sapere cosa si è perso.

Per agevolare quanti ci richiedono i numeri **arretrati** di **NUOVA ELETTRONICA** e per riceverli sono costretti a pagare cifre esagerate per le sole spese postali

un grosso pacco di **arretrati** del peso di **14 Kg** circa, chiedendo di corrisponderci le sole spese di **confezionamento** che assommano a **£.30.000**.
Nota: nel pacco abbiamo inserito tutte le riviste dalla **N.136** alla **N.195** stampate negli anni **1990-1998** per un totale di **44** numeri. Se nel pacco troverete dei numeri che possedete già, **non** spediteli indietro, ma **regalateli** ai vostri amici.

Quando riceverai questo pacco farai... scintille
quindi affrettati a sfruttare questa occasione!

Per ricevere questo pacco è sufficiente compilare il modulo **CCP** allegato a fine rivista e versare al più vicino ufficio postale **£.30.000**. Se ci telefonerete per riceverlo in **contrassegno**, sappiate che le **Poste** per questo servizio richiedono un supplemento di **£.7.600 lire**.



UN ANTIFURTO che ci

Poichè dalla cronaca apprendiamo sempre più spesso di furti messi a segno mentre i proprietari si trovano all'interno della propria abitazione, abbiamo progettato un nuovo antifurto, che può essere tenuto in funzione anche in quest'ultimo caso e che ci avviserà immediatamente se qualche malintenzionato tenterà di entrare dalla porta o dalle finestre.

Dai sondaggi che vengono condotti periodicamente è emerso un dato molto preoccupante, e cioè che i **furti** commessi negli appartamenti nel corso degli ultimi dodici mesi sono raddoppiati rispetto a quelli dell'anno scorso.

Basta leggere un qualsiasi quotidiano o ascoltare un telegiornale, per apprendere che ci troviamo di fronte al fenomeno di una microcriminalità che diventa ogni giorno più aggressiva.
Se poi consideriamo che gli episodi che vengono pubblicati dai giornali sono soltanto i più gravi, quelli cioè in cui il derubato è stato gravemente ferito o peggio ancora ci ha *lasciato la pelle*, ci rendiamo conto che questi rappresentano solo la punta di un iceberg e perciò siamo tutti potenzialmente esposti ad aggressioni e violenze.

Nessuno di noi si sente più al sicuro nemmeno all'interno delle mura domestiche, ma viviamo in uno stato d'animo di costante paura, perchè se in passato gli appartamenti venivano svaligiati soltanto quando ci si assentava per recarsi al lavoro o in villeggiatura, oggi i furti vengono eseguiti proprio mentre ci troviamo intenti a guardare un programma televisivo oppure quando siamo a letto.

Il fenomeno ha assunto caratteristiche tali per cui anche chi abitando al **terzo** o **quarto piano** riteneva di poter stare tranquillo, ora non può più esserlo, visto che dalle cronache apprendiamo sempre più di frequente che i ladri si introducono negli appartamenti dei piani superiori attraverso le finestre lasciate aperte in estate per non soffocare dal gran caldo.
Spesso i derubati si chiedono come siano riusciti a salire fino al 3°-4° piano e i sopralluoghi eseguiti dalle forze dell'ordine hanno accertato che, nella maggior parte dei casi, i ladri si arrampicano lungo i tubi dell'acqua o del gas fissati sui muri esterni degli edifici e che, contrariamente a quanto si potrebbe supporre, non è necessario essere degli acrobati per compiere simili scalate, ma è sufficiente procurarsi un paio di cinghie robuste.

Il motivo per il quale questi **furti** vengono messi a segno proprio quando i proprietari si trovano all'interno dell'abitazione è intuitivo, infatti è noto che in questo caso anche il più sofisticato sistema d'**allarme** viene **disattivato**.

Anche se gli antifurto **volumetrici** o a **radar** vengono pubblicizzati come i più efficaci, in realtà è d'obbligo precisare che sono stati tutti progettati per proteggere un locale quando al suo interno **non** c'è nessuno e quindi, come abbiamo visto, non sono infallibili.

Per colmare questa lacuna e dare una risposta alle richieste di una maggiore sicurezza che continuamente ci pervengono, abbiamo studiato un antifurto che possa essere mantenuto **attivo** proprio quando si è in casa, e che sia in grado di rilevare se qualche estraneo tenta di entrare abusivamente da una porta o da una finestra.

Per capire come funziona questo antifurto bisogna tenere presente che i due terminali **A-B** vengono mantenuti in **cortocircuito** da un relè inserito all'interno del **sensore** (vedi fig.2).

Quando il **sensore** rileva che nella stanza è entrato un **estraneo**, questo relè si **diseccita** aprendo i suoi due contatti (vedi fig.3).

Passando allo schema elettrico di fig.4, appare evidente che quando i due contatti **A-B** sono in **cortocircuito**, il diodo led **DL1** si **accende** ed il condensatore **C4** viene cortocircuitato a **massa**.

È noto che, in base alla **tavola** della **verità** di una porta **Nand**, quando sui due ingressi di **IC2/A** è presente un **livello logico 1-0**, sul piedino d'uscita **3** è presente un **livello logico 1**:

protegge quando siamo in CASA

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico riprodotto in fig.4 a prima vista potrebbe sembrare complesso, ma passando al relativo schema pratico di fig.18 ci si rende conto che per realizzare questo antifurto sono necessari un solo integrato **C/Mos** tipo **4093**, che contiene **4 Nand**, un solo transistor **NPN** e un comune integrato stabilizzatore di tensione **L.7812**.

ingressi		uscita
pin 1	pin 2	pin.3
1	0	1
1	1	0

Il piedino d'ingresso **1** del Nand **IC2/A** si trova forzato a **livello logico 1** dalla resistenza **R4**, mentre il piedino d'ingresso **2** si trova forzato a **livello logico 0** dalla resistenza **R3**.

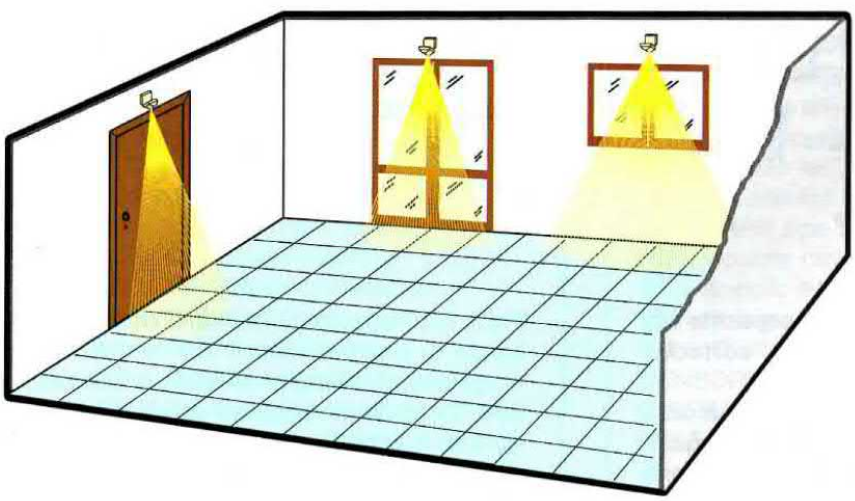


Fig.1 I sensori, modificati come visibile in fig.8, vanno fissati sulle porte e sulle finestre dalle quali si presume potrebbe entrare un malintenzionato.

Quando il **sensore** rileva la presenza di una persona, i suoi contatti **A-B** si aprono, quindi sul condensatore d'ingresso **C4** giunge la tensione **positiva** che passa attraverso il diodo led **DL1** e la resistenza **R2**.

Istantaneamente, dall'opposto terminale di **C4** fuoriesce un **impulso positivo**, vale a dire un veloce impulso a **livello logico 1**.

Trovandosi il **Nand** con i due ingressi a **livello logico 1**, dal piedino d'uscita **3** fuoriesce un impulso a **livello logico 0**, che raggiunge il piedino di ingresso **13** (vedi fig.4) del flip-flop **Set-Reset** composto dai due Nand siglati **IC2/B-IC2/C**.

A questo punto è opportuno conoscere la **tavola** della **verità** di questo flip-flop **Set-Reset**:

pin 13	pin 8	pin 11
1	1	0
0	1	1
1	1	1
1	0	0
1	1	0

Come potete notare, quando i due piedini **13-8** sono entrambi a livello logico **1**, sul piedino d'uscita **11** è presente un **livello logico 0**.

Se sul piedino **13** giunge un veloce impulso a **livello logico 0**, il piedino d'uscita si commuta immediatamente sul **livello logico 1**.

Dopo che l'uscita del flip-flop si è commutata sul **livello logico 1**, anche se il piedino d'ingresso **13** ritorna sul **livello logico 1** la sua uscita non cambia più di stato, quindi rimane sempre a **livello logico 1**.

Per commutare nuovamente il suo piedino d'uscita **11** a **livello logico 0**, è necessario portare il **solo** piedino d'ingresso **8** a **livello logico 0**.

Dopo che l'uscita del flip-flop si è commutata sul **livello logico 0**, anche se il piedino d'ingresso **8** ritorna a **livello logico 1**, essa non cambia più di stato, rimanendo sempre a **livello logico 0**.

Come si può facilmente notare, il piedino di ingresso **8** di questo flip-flop è forzato a **livello logico 1** dalla resistenza **R5**: poichè sull'opposto piedino **13** è presente il **livello logico 1** fornito dal piedino d'uscita **3** del Nand **IC2/A**, sul piedino d'uscita **11** di questo flip-flop ci ritroviamo un **livello logico 0**.
Quando sul piedino **13** di **IC2/B** del flip-flop giunge il veloce impulso a **livello logico 0** fornito dal Nand **IC2/A**, il flip-flop commuta la sua uscita **11** sul **livello logico 1**: pertanto, questa tensione **positiva** raggiunge la **B**ase del transistor **TR1** che, portandosi in saturazione, fa eccitare il **relè** collegato al suo **C**ollettore e in questa condizione la **sirena** inizia a suonare.

Poichè sappiamo che quando il piedino **13** del flip-flop ritorna nuovamente a **livello logico 1**, il suo piedino **11** non cambia più di stato (vedi **tavola** della **verità** del **flip-flop**), la **sirena suonerà** all'infini-

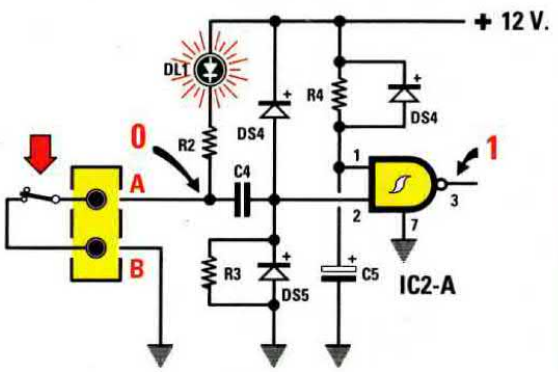


Fig.2 All'interno del sensore è presente un relè che, in condizione di riposo, cortocircuita i due terminali A-B.
Poichè sul piedino 2 del Nand IC2/A è presente un livello logico 0 (vedi R3 collegata a massa), sul suo piedino d'uscita 3 sarà presente un livello logico 1.

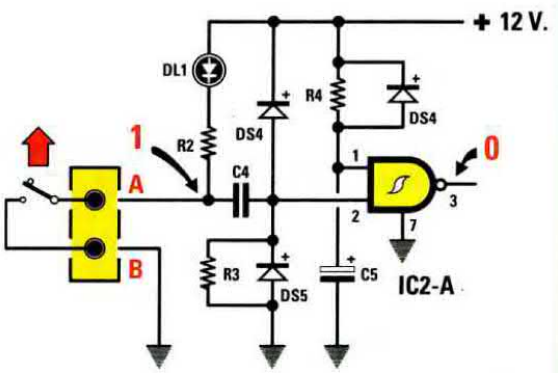


Fig.3 Non appena il sensore rileva la presenza di una persona, i due terminali A-B si aprono e, istantaneamente, il condensatore C4 invia un impulso positivo al piedino 2 di IC2/A: di conseguenza, sul piedino d'uscita 3 sarà presente un veloce impulso a livello logico 0.

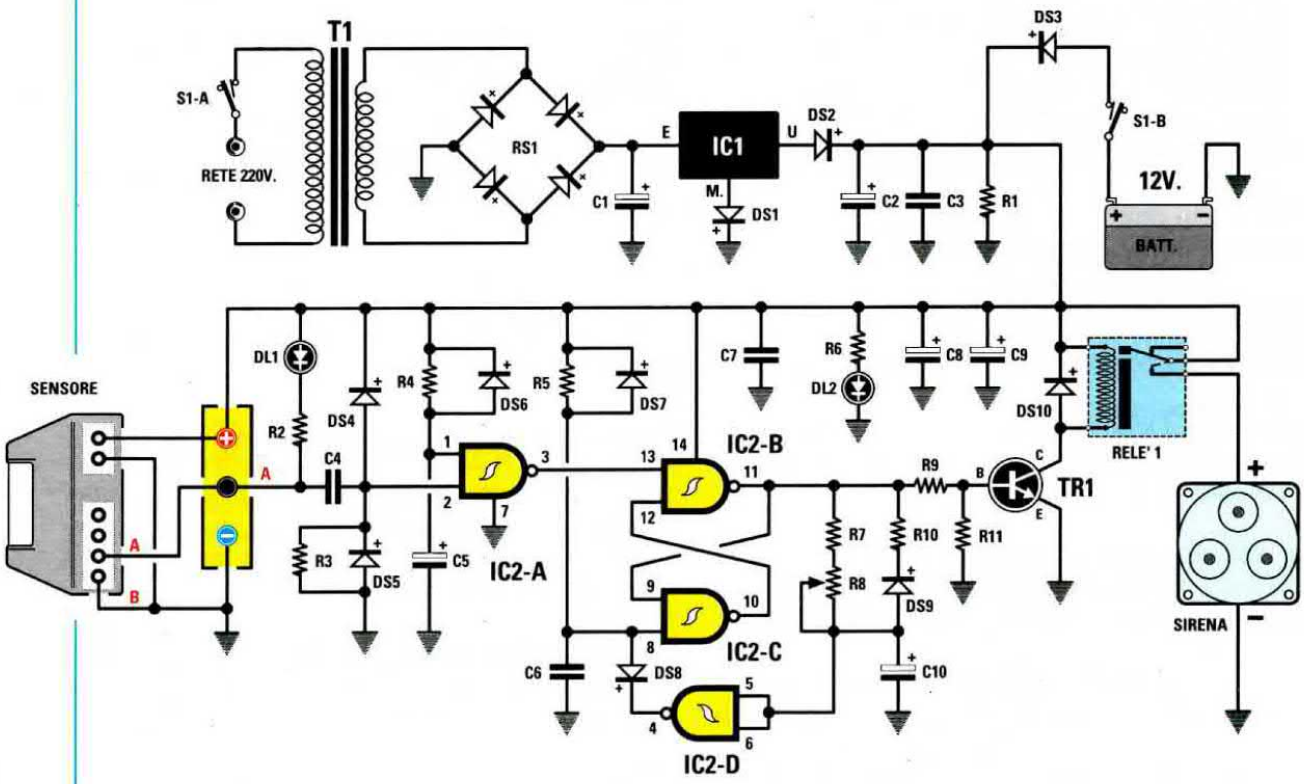
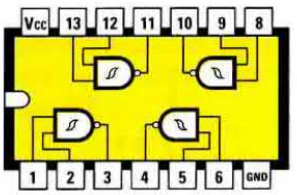


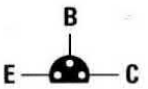
Fig.4 Schema elettrico dell'antifurto che utilizza un sensibile sensore, in grado di rilevare la presenza di un essere umano ad una distanza di 10 metri. Poichè il nostro intento è quello di rilevare una persona in un'area di 1 metro/quadrato o poco più, è necessario restringere la finestra del sensore con un po' di nastro isolante nero come visibile nelle figg.8-9. Se questo antifurto viene usato solo quando in casa c'è qualcuno, non conviene collegare la piccola batteria esterna da 12 volt del tipo usato negli elettromedicali.

ELENCO COMPONENTI LX.1423

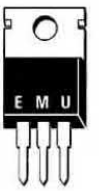
R1 = 2.200 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 470.000 ohm
R5 = 470.000 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 100.000 ohm
R8 = 1 megaohm trimmer
R9 = 8.200 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 47.000 ohm
C1 = 1.000 microF. elettr.
C2 = 470 microF. elettr.
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 10.000 pF poliestere
C5 = 100 microF. elettr.
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 470 microF. elettr.
C9 = 220 microF. elettr.
C10 = 22 microF. elettr.
DS1 = diodo silicio 1N.4148
DS2 = diodo silicio 1N.4007
DS3 = diodo silicio 1N.4007
DS4 = diodo silicio 1N.4148
DS5 = diodo silicio 1N.4148
DS6 = diodo silicio 1N.4148
DS7 = diodo silicio 1N.4148
DS8 = diodo silicio 1N.4148
DS9 = diodo silicio 1N.4148
DS10 = diodo silicio 1N.4007
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
TR1 = NPN tipo BC.547
RS1 = ponte raddrizz. 100 V 1 A
S1 = doppio deviatore
IC1 = integrato tipo L.7812
IC2 = C-Mos tipo 4093
SENSORE = infrarosso mod. SE2.05
SIRENA = piezoelettrica mod. AP01.115
RELÈ 1 = relè 12 V 1 scambio
T1 = trasform. sec. 15 V 0,8 A (T013.01)



4093



BC 547



L 7812

Fig.5 Connessioni dell'integrato 4093 viste da sopra, del BC.547 viste da sotto e del L.7812 visto frontalmente.

to: è necessario quindi fare in modo di **interromperla** trascorso un certo lasso di tempo che noi stessi possiamo prefissare.

Per portare a **livello logico 0** il piedino d'uscita **11** abbiamo una sola possibilità, quella di far giungere sul piedino **8** un **livello logico 0**.

Per ottenere questa condizione, usiamo il circuito composto dal Nand **IC2/D**, dalle resistenze **R7-R8** e dal condensatore elettrolitico **C10**.

Quando il piedino d'uscita **11** del flip-flop si commuta sul **livello logico 1**, la tensione **positiva** che provvede a polarizzare la **B**ase del transistor **TR1** passando attraverso le due resistenze **R7-R8**, andrà più o meno velocemente a caricare il condensatore elettrolitico **C10**.

Quando la tensione ai suoi capi raggiunge un valore di circa **8 volt**, che per una porta **C/Mos** alimentata a **12 volt** corrisponde a un **livello logico 1**, sul Nand **IC2/D**, collegato come **inverter** al suo piedino d'uscita **4**, ci ritroviamo con un **livello logico 0**.

In questa condizione il diodo **DS8** cortocircuita verso l'uscita di **IC2/D** la tensione **positiva** presente sul piedino **8** del flip-flop e, come potete dedurre consultando la **tabella della verità**, quando il piedino **8** viene commutato sul **livello logico 0**, anche il suo piedino d'uscita **11** si commuta sul **livello logico 0**.
Pertanto, togliendo la tensione di polarizzazione dalla **B**ase del transistor **TR1**, il relè si **diseccita** e la sirena cessa di suonare.

Ruotando da un estremo all'altro il cursore del trimmer **R8**, riusciamo a mantenere il relè **eccitato** per un tempo **minimo** di **5 secondi** fino ad un **massimo** di **30 secondi**.
Per **aumentare** il tempo di eccitazione è sufficiente aumentare la capacità del condensatore **C10**, portandola ad esempio a **47 microfarad**.

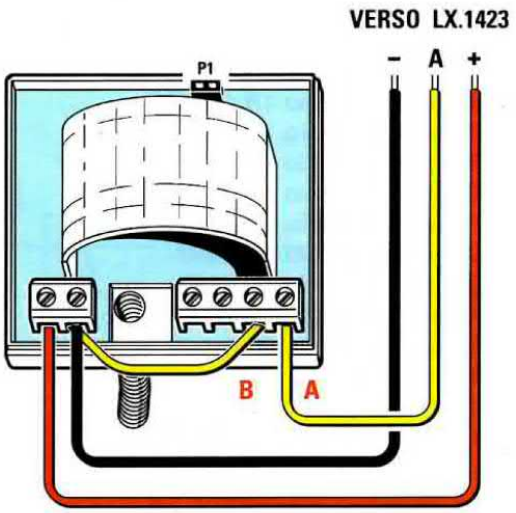


Fig.6 Dopo aver tolto il coperchio dal sensore all'infrarosso, dovete collegare le due morsettiere come visibile in figura.
I tre fili – A + andranno collegati alla morsettiera dell'antifurto (vedi fig.18).

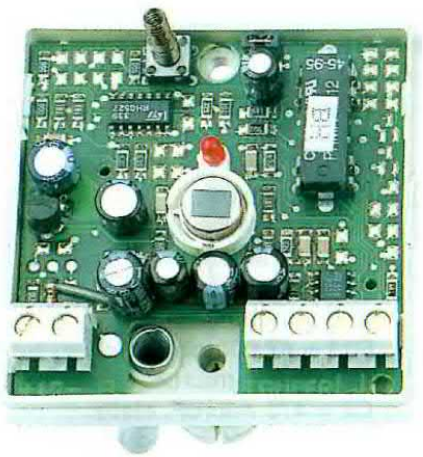


Fig.7 Se togliete la lente di Fresnell, al centro del circuito stampato potete osservare il piccolo sensore sensibilissimo ai soli raggi infrarossi emessi da un qualsiasi essere umano.

Nel circuito abbiamo aggiunto in più punti dei **diodi** al **silicio**, dei quali ora spieghiamo la funzione:

- I diodi **DS4-DS5** servono a proteggere l'ingresso del Nand **IC2/A** da eventuali extratensioni.

- I diodi **DS6-DS7** a scaricare velocemente i condensatori **C5-C6** ogni volta che l'antifurto viene spento.

- Il diodo **DS9** a scaricare velocemente il condensatore elettrolitico **C10** quando il relè si diseccita.

Dobbiamo far presente che i due condensatori **C5-C6** servono per attivare l'antifurto con il relè **diseccitato** ogni volta che lo alimentiamo.

Per alimentare questo antifurto occorre una tensione stabilizzata di **12 volt**, che viene fornita dall'integrato stabilizzatore siglato **IC1**.

Nello schema elettrico abbiamo previsto anche l'utilizzo di una batteria tampone da **12 volt 1,2 amper** solo nel caso volessimo usare questo antifurto quando ci **assentiamo** dall'appartamento: se, infatti, viene a mancare la tensione di rete, provvederà la batteria ad alimentarlo.

Se usiamo questo antifurto quando siamo in casa, possiamo evitare di inserirla: infatti, se venisse a mancare la tensione di rete ce ne accorgeremmo subito perchè si spegnerebbe lo stereo o la televisione.

Nota: una volta acceso l'antifurto, questo diventa operativo solo quando il condensatore elettrolitico **C5** si è completamente caricato e per ottenere questa condizione è necessario che trascorra un tempo di circa **30 secondi**.

IL SENSORE all'INFRAROSSO

Per questo progetto abbiamo usato uno speciale **sensore** sensibilissimo alle **radiazioni infrarosso** emesse dal corpo umano.
Quel coperchio di plastica **sfaccettata** presente nel sensore è una **lente** di **Fresnell** che ne potenzia la sensibilità.
Infatti questa **lente** permette al **sensore** di captare i raggi infrarossi emessi dal corpo umano anche ad una distanza di **10 metri**.

All'interno del sensore sono contenute due morsettiere, una a **2 poli** e una a **4 poli** (vedi fig.6).

Alla morsettiera a **2 poli** vanno applicati i **12 volt** necessari per alimentare il circuito, facendo attenzione a non invertire la polarità **+/–**.

Nella morsettiera a **4 poli**, i due poli posti sulla **destra** fanno capo ad un contatto interno che risulta **chiuso** quando il sensore non rileva la presenza di un corpo umano, e che si **apre** immediatamente non appena il sensore capta le radiazioni emesse dal corpo umano.

I due poli presenti sulla **sinistra** di questa secon-

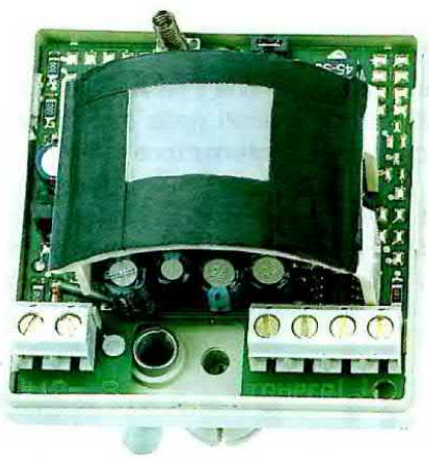


Fig.8 Per ridurre il raggio d'azione del sensore entro pochi metri quadrati, dovete restringere la finestra della lente di Fresnell, coprendola con un po' di nastro isolante nero del tipo usato dagli elettricisti.

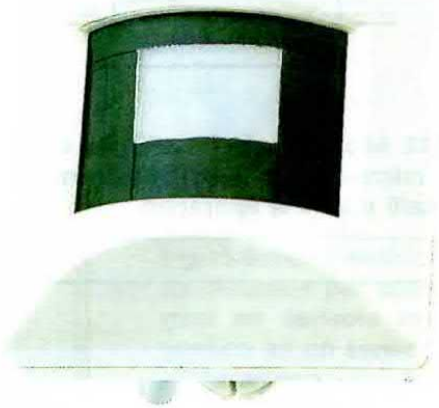


Fig.9 Prima di chiudere il sensore, dovete far passare i tre fili – A + visibili in fig.6 attraverso il foro passante posto tra le due morsettiere. Usate tre fili di colore diverso per poterli individuare facilmente.

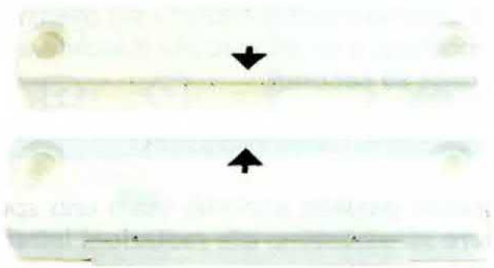


Fig.10 All'ingresso dell'antifurto potete anche collegare dei sensori magnetici, composti da un micro-switch e calamita.

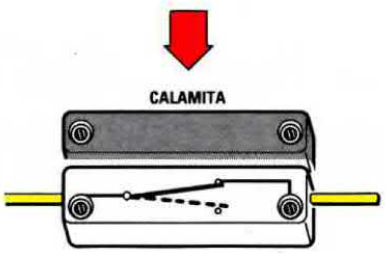


Fig.11 Avvicinando la calamita al corpo del micro-switch, i suoi due contatti risulteranno cortocircuitati.

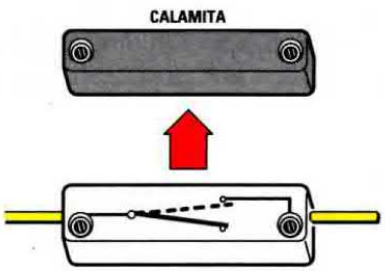


Fig.12 Allontanando la calamita dal corpo del micro-switch, istantaneamente i due contatti interni si apriranno.

da morsettiera rimangono **inutilizzati** perchè fanno capo al piccolo pulsante **P1** interno.

Sempre all'interno del sensore è presente un **diodo led**, che vedremo **accendersi** dall'esterno ogni volta che il sensore rileva la presenza di un corpo umano in **movimento**.

Se nel vostro impianto userete un **solo sensore** collocato sopra alla **porta** di ingresso o alla **finestra** affacciata sul balcone, lo dovrete collegare all'antifurto con **3 fili** soltanto (vedi fig.6).

Il filo indicato – va collegato sulla **destra** della morsettiera a **2 poli** e il filo indicato + sulla **sinistra**.
Il filo **A** va collegato sulla **destra** della morsettiera a **4 poli**, mentre il filo **B** sul filo **negativo** dei **12 volt**.

Se nel vostro impianto desiderate usare **più sensori**, per collegarne uno sopra alla **porta** di ingresso e altri sulle **finestre**, vi occorrono **4 fili**.

Come potete vedere in fig.16, i due fili di alimentazione **positivo** e **negativo** vanno collegati alla morsettiera a due poli presente sulla sinistra, facendo attenzione a non invertire la loro polarità.

Nel **primo** sensore, il morsetto **B** va collegato con un corto spezzone di filo al morsetto della tensione negativa, mentre il morsetto **A** fa fatto giungere sul morsetto **A** del **secondo** sensore e, l'opposto morsetto **B** al morsetto **B** del **terzo** sensore.

Il morsetto **A** di quest'ultimo sensore, va collegato alla morsettiera a **3 poli** presente sul circuito stampato dell'antifurto (vedi fig.18).

Facciamo presente che i fili **A-B** possono essere tranquillamente invertiti nelle morsettiere, perchè fanno capo ad un **interruttore** interno.

Poichè questi **sensori** all'**infrarosso** sono molto costosi, se ne potrebbe utilizzare uno solo per applicarlo sulla **finestra** che in estate viene lasciata

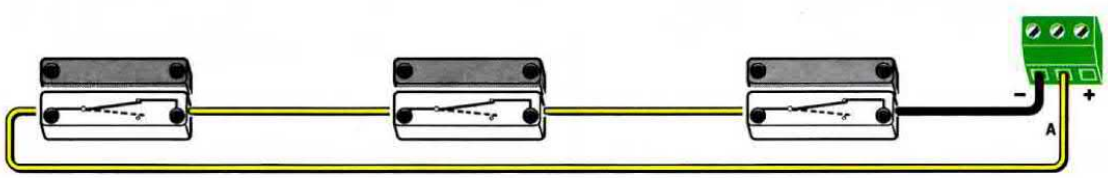


Fig.13 Se volete usare più micro-switch, li dovete collegare in serie, portando i due fili terminali ai poli – A della morsettiera dell'antifurto (vedi fig.18 in basso).

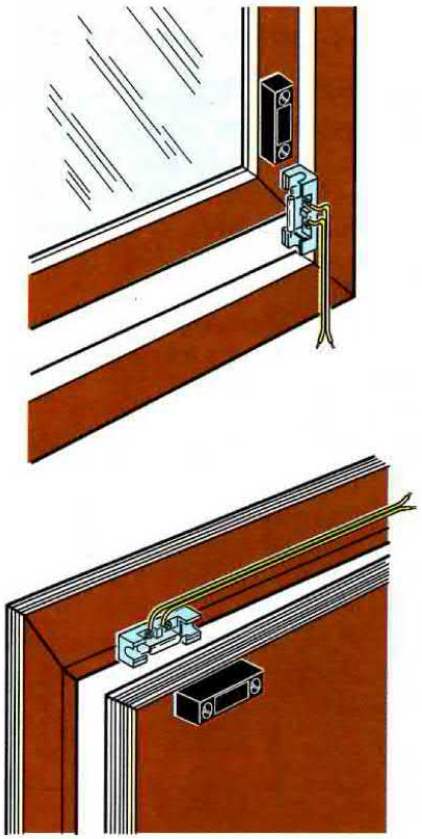


Fig.14 I sensori magnetici possono essere collocati su tutte le finestre e sulla porta principale d'ingresso. Quando vorrete entrare o uscire di casa, dovrete rammentare di togliere la tensione di alimentazione dell'antifurto tramite il deviatore S1.

sempre aperta per non soffocare dal caldo, ed applicare dei **sensori magnetici** sulla sola **porta** d'ingresso e su altre finestre.

Questi **sensori magnetici** sono composti da due blocchetti a forma di parallelepipedo (vedi fig.10), in uno dei quali è presente un **contatto** che si **chiude** solo quando viene posto vicinissimo il secondo parallelepipedo contenente un piccolo **magnete** (vedi figg.11-12).
Sapendo che quando il **magnete** viene allontanato il contatto si **apre**, potete fissare questo magnete sulla **porta** o sulla **finestra** (vedi fig.14).

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per montare tutti i componenti di questo antifurto è siglato **LX.1423**.

Potete iniziare il montaggio inserendo lo zoccolo per l'integrato **IC2**.
Dopo questo componente potete inserire tutti i **diodi** con corpo **plastico**, orientando il lato del loro corpo contornato da una **fascia bianca** così come abbiamo indicato nel disegno dello schema pratico di fig.18.
Inserite quindi anche gli altri diodi che hanno il corpo in **vetro**, rivolgendo il lato contornato da una **fascia nera** così come appare illustrato nel disegno dello schema pratico.

Completata questa operazione, potete inserire tutte le **resistenze**, il **trimmer R8** e tutti i **condensatori** poliestere.

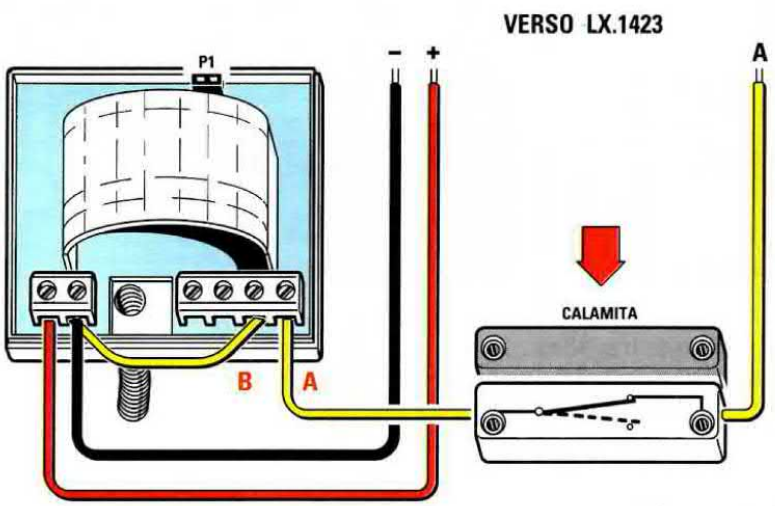


Fig.15 Schema elettrico da utilizzare per collegare un sensore magnetico ad un sensore all'infrarosso.

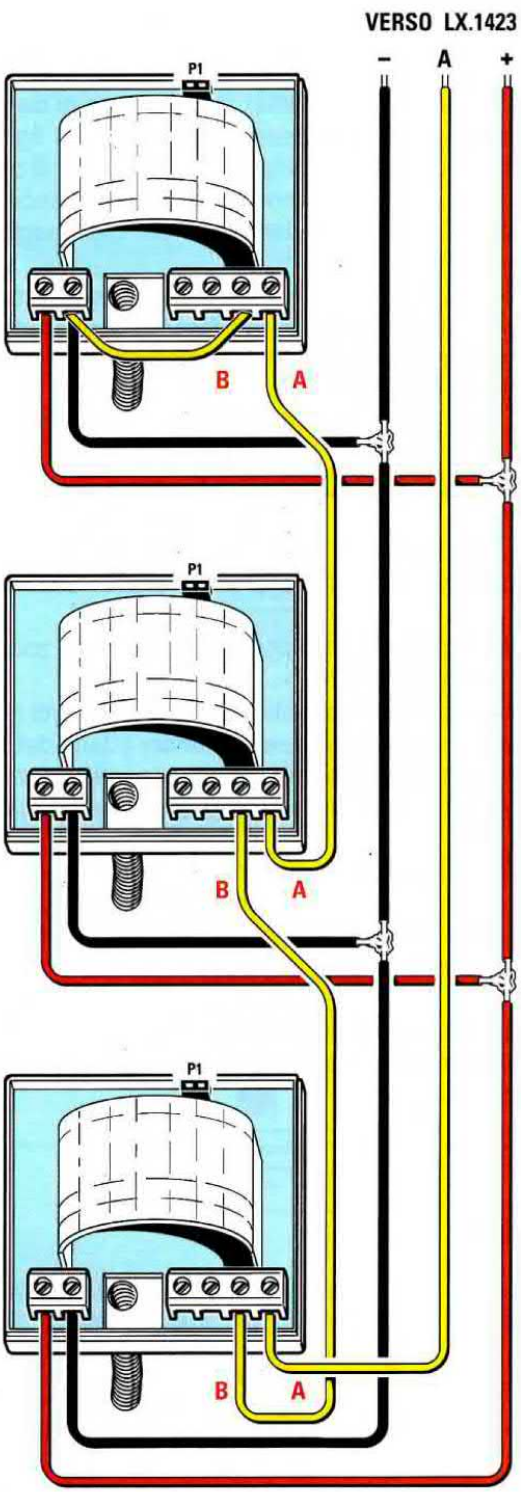


Fig.16 Per collegare in serie più sensori, potete usare questo schema elettrico. Notate come bisogna collegare i fili A-B ai diversi sensori. I tre fili – A + vanno collegati alla morsettiera dell'antifurto visibile in basso al centro (vedi fig.18).

Proseguendo nel montaggio inserite il ponte raddrizzatore **RS1**, tutti i condensatori **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei loro due terminali.

Vicino al diodo **DS10** inserite il transistor **TR1**, rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il relè e vicino al condensatore elettrolitico **C1** montate l'integrato stabilizzatore **IC1**, fissandone il corpo sopra ad una piccola aletta di raffreddamento così come potete vedere anche nelle foto.

Per completare il montaggio, inserite tutte le **morsettiere**, poi il **relè** ed il **trasformatore** di alimentazione **T1**.

FISSAGGIO nel MOBILE

La scheda va fissata con quattro viti autofilettanti all'interno del mobile plastico (vedi fig.22), che potete richiedere a parte.

Sul coperchio di questo mobile potete fissare la **sirena piezoelettrica** e le due gemme cromate per i **diodi led** di controllo.

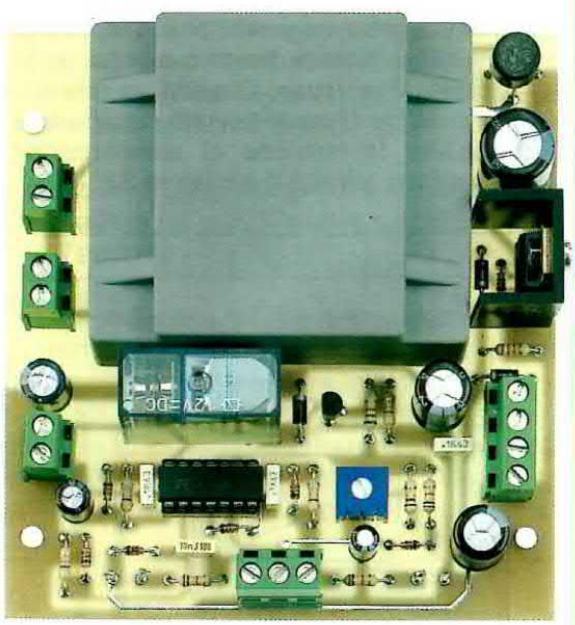


Fig.17 Foto di uno dei nostri primi montaggi utilizzati per il collaudo. Questo circuito stampato è ancora privo del disegno serigrafico dei componenti e anche della vernice protettiva, entrambi presenti invece sugli stampati di produzione.

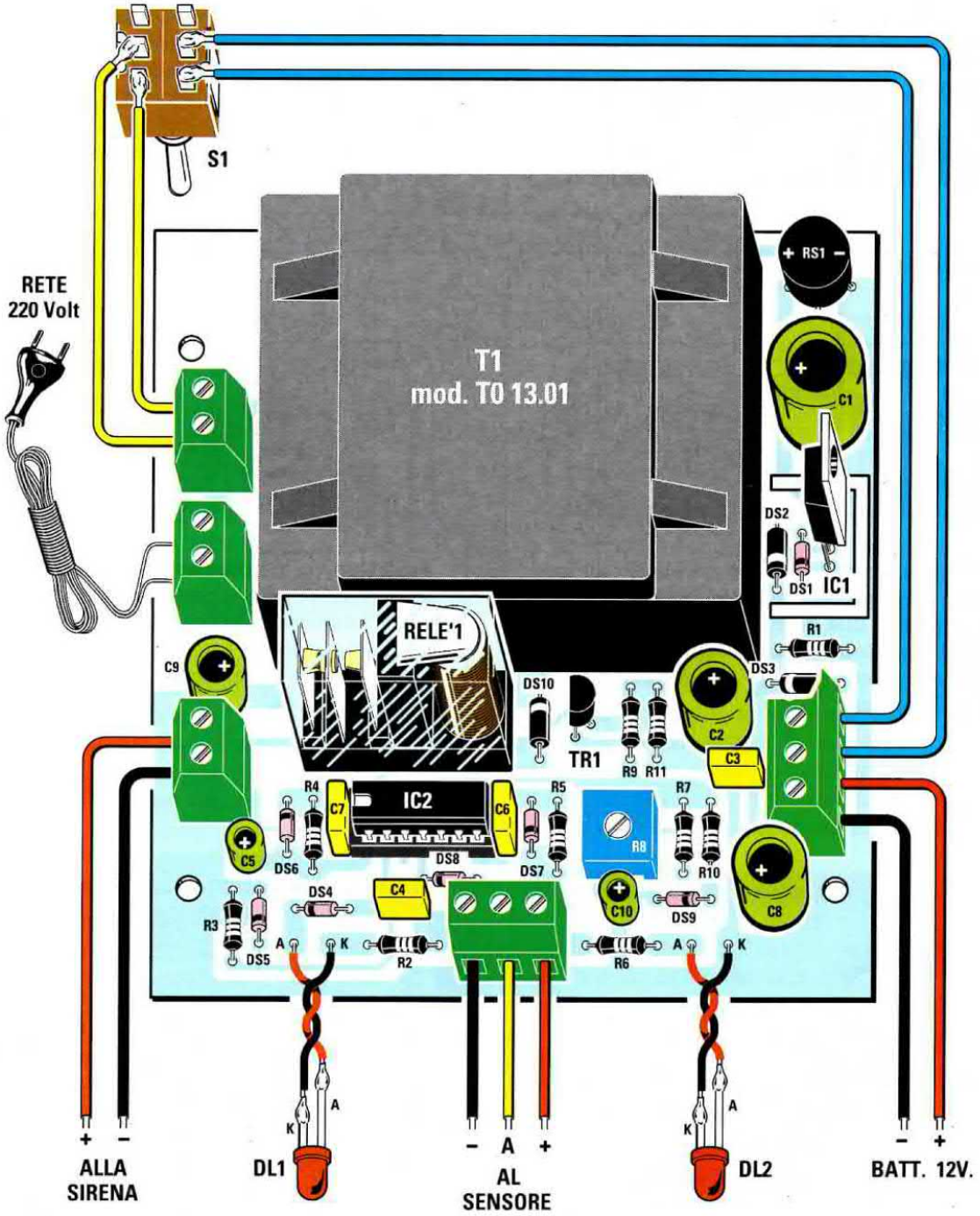


Fig.18 Schema pratico di montaggio dell'antifurto. I due fili che fuoriescono dalla morsettiera visibile in basso a sinistra, vanno collegati ai morsetti della Sirena (vedi fig.19) rispettando la polarità +/–. Chi volesse aggiungere una batteria ermetica da 12 volt del tipo usato per gli elettromedicali, dovrà collegarla ai due fili che escono dalla morsettiera a 4 poli visibile sulla destra, rispettando sempre la polarità +/–.
Alla morsettiera a 3 poli posta in basso, vanno collegati i tre fili – A + dei sensori all'infrarosso (vedi figg.15-16). Se userete dei sensori magnetici (vedi fig.13), ricordate di collegare i loro due fili soltanto ai morsetti – A, lasciando inutilizzato il morsetto +.

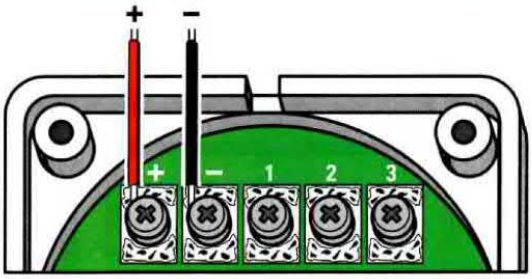


Fig.19 Tolto il coperchio posteriore della sirena, vedrete al suo interno 5 morsetti. Ai due morsetti di sinistra collegate i fili +/– che preleverete dalla morsettiera a 2 poli (vedi fig.18).
Se non collegherete gli altri morsetti, la sirena emetterà un suono continuo.

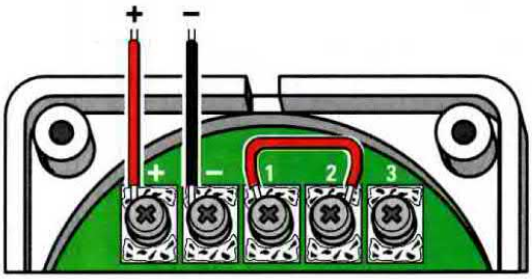


Fig.20 Se volete ottenere un suono ad impulsi, dovete collegare con un corto spezzone di filo i due morsetti contrassegnati 1-2. Per ascoltare questo suono, basta collegare ai due morsetti +/– una tensione di 12 volt 0,5 amper.

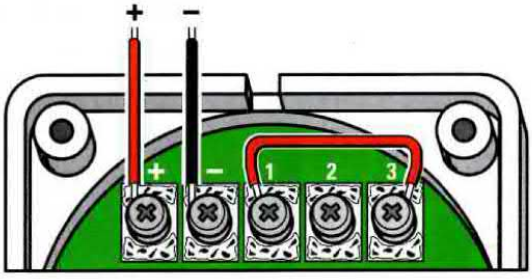


Fig.21 Se volete ottenere un suono bitonale, dovete collegare con un corto spezzone di filo i due morsetti contrassegnati 1-3. Dopo aver ascoltato i tre suoni, continuo, ad impulsi e bitonale, sceglierete quello che più vi soddisfa.

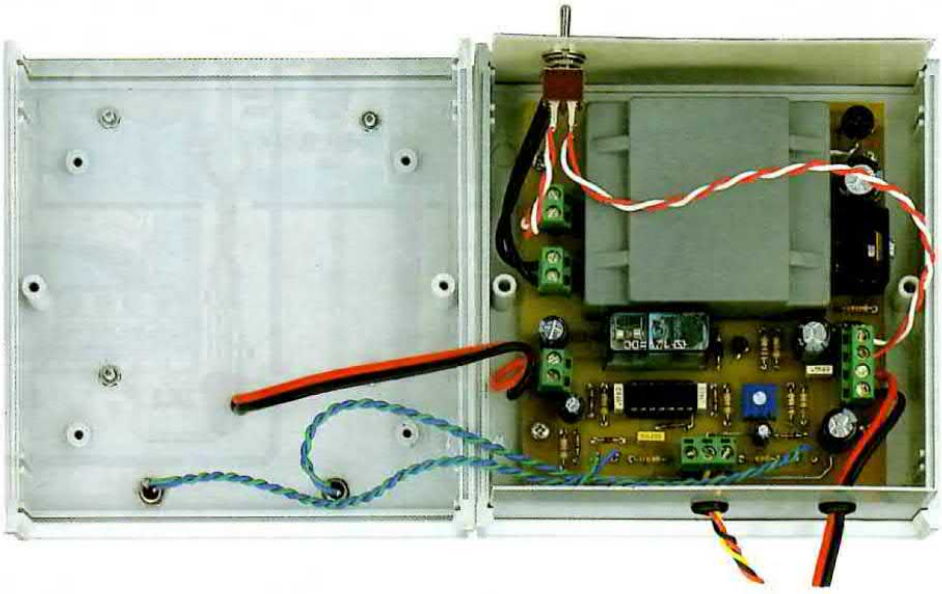


Fig.22 La scheda montata va fissata all'interno del mobile plastico con quattro viti autofilettanti. Potete collocare la sirena piezoelettrica o sul coperchio del mobile, come visibile nella foto di testa, oppure anche su una parete. Il mobile tenetelo in una posizione comoda per poter scollegare l'antifurto, tramite il doppio deviatore S1, ogniqualvolta dovrete far entrare in casa un vostro familiare o conoscente.

Entrambi i diodi led **DL1-DL2** si accendono quando viene fornita tensione al circuito ed il solo diodo led **DL1** si **spegne** quando entra in azione la sirena.
Qualcuno potrebbe farci notare che potevamo escludere il diodo led **DL1** perchè, in pratica, non lo si guarderà mai, in quanto il suono della **sirena** ci avviserà quando l'antifurto risulta **attivato**.
Invece questo diodo led risulta molto utile quando realizzerete la prima volta l'impianto elettrico con più **sensori** all'**infrarosso** o **magnetici**, perchè potrete fare tutte le prove che desiderate lasciando scollegata la sirena per non assordarvi.

Sui pannelli in alluminio praticate un foro per fissare il doppio deviatore **S1** e altri due fori per far passare il filo di rete dei **220 volt** e quelli che dovete portare ai sensori.
Anche il coperchio del mobile plastico deve essere forato per fissare i diodi led e la sirena.

Il mobile andrà fissato ad una parete tramite due tasselli in legno o in piombo che troverete presso un qualsiasi negozio di ferramenta.

FISSAGGIO del SENSORE

Poichè questo sensore ha una **sensibilità** così elevata da rilevare la presenza di un corpo umano ad una distanza di **10 metri**, sarebbe impensabile applicarlo sopra ad una porta o una finestra, perchè quando siamo in casa qualsiasi nostro movimento farebbe scattare l'allarme.

Per **ridurre** il suo raggio d'azione è sufficiente coprire la **lente** di **Fresnell** con un po' di **nastro** adesivo nero (vedi figg.8-9), in modo da restringere la finestra.
Fissando il **sensore** sopra alla porta d'ingresso o ad una finestra con la sua lente rivolta verso il **basso**, creeremo una zona di protezione che non sarà più larga di **mezzo metro**, quindi potremo tranquillamente camminare nella stanza, purchè non ci avviciniamo a questa invisibile barriera che inizia a circa mezzo metro dalla parete.

Allargando o restringendo con del nastro adesivo la finestra del sensore, è possibile modificare l'area di questa barriera di protezione e, a questo proposito, vi invitiamo ad eseguire qualche prova per stabilire quella che risulta più idonea alle vostre esigenze.

LA SIRENA PIEZOELETTRICA

Anche se questa sirena ha dimensioni ridotte, è in grado di generare una potenza sonora di ben **115 decibel**.

Togliendo il coperchio posteriore di questa sirena troverete **5 morsetti** (vedi fig.19).
Ai due morsetti di sinistra indicati con i segni **+/–** dovete collegare due fili, che fisserete sulla morsettiera posta vicino al relè dell'antifurto, senza invertire la loro polarità **+/–**.

Gli altri **3 morsetti** della sirena contrassegnati con i numeri **1-2-3** possono essere utilizzati per generare tre diversi suoni d'allarme.

Lasciando questi tre morsetti scollegati (vedi fig.19), otterrete un suono d'allarme **continuo**.

Collegando il morsetto **1** al **2** (vedi fig.20), otterrete un suono d'allarme ad **impulsi**.

Collegando il morsetto **1** al **3** (vedi fig.21), otterrete un suono d'allarme **bitonale**.

Ancora prima d'installare la sirena, potete provare quale dei **3 suoni** desiderate adottare, applicando una tensione continua di **12 volt** sui morsetti **+/–**.

Una volta installato questo antifurto nella vostra abitazione, potrete finalmente guardare tranquillamente la televisione lasciando anche le finestre aperte oppure andare a dormire, perchè se qualcuno tenterà di entrare, la **sirena** vi avviserà immediatamente e ovviamente il malintenzionato, non sapendo che ora esistono degli antifurto che possono venire **attivati** anche quando i proprietari sono in casa, si darà velocemente alla fuga.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti visibili in fig.18 necessari per realizzare questo **antifurto** siglato **LX.1423**, compresi il circuito stampato e il trasformatore di alimentazione ed **esclusi** il **mobile** plastico, la **sirena** piezolettrica, i **sensori**, la batteria..... L. 45.000

Sensore all'infrarosso mod. **SE2.05** ..... L. 57.000
Coppia sensori magnetici mod. **RL01.1**... L. 12.000
Sirena piezoelettrica mod. **AP01.115** .... L. 14.000
Mobile plastico **MTK08.02** ..... L. 10.000
Batteria 12 Volt 1,2 Amper mod. **PIL12.1**... L. 28.000

Costo del solo circuito stampato **LX.1423** L. 5.800

Nota = I sensori, la sirena, la batteria ed il mobile devono essere richiesti a parte, perchè qualcuno potrebbe desiderare uno o più **sensori infrarosso** o preferire dei **sensori magnetici** oppure usare una **sirena** diversa da quella da noi prescelta.
Tutti i **prezzi** sono già comprensivi di **IVA** ma non delle **spese postali** di spedizione.

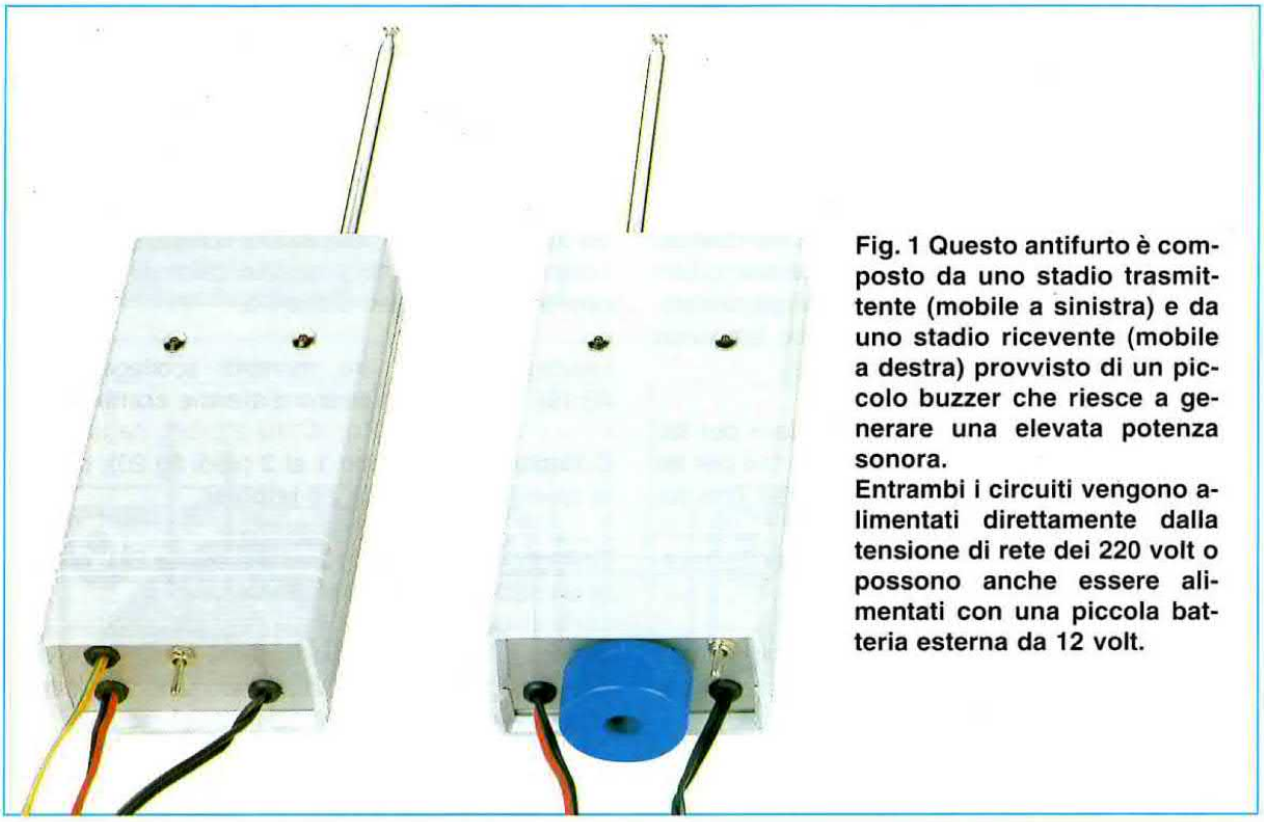


Fig. 1 Questo antifurto è composto da uno stadio trasmittente (mobile a sinistra) e da uno stadio ricevente (mobile a destra) provvisto di un piccolo buzzer che riesce a generare una elevata potenza sonora.
Entrambi i circuiti vengono alimentati direttamente dalla tensione di rete dei 220 volt o possono anche essere alimentati con una piccola batteria esterna da 12 volt.

UN ANTIFURTO che funziona

Questo antifurto, che permette di collegare via radio il "sensore" alla cicalina o sirena utilizzando un minuscolo trasmettitore sintonizzato sulla frequenza di 433,9 MHz, può essere utile a chi possiede dei locali da sorvegliare distanti fino a 50-60 metri dalla propria abitazione.

Se abbiamo risolto il problema di come proteggerci dai *soliti ignoti* quando ci troviamo all'interno delle mura domestiche, non dobbiamo dimenticarci dei locali esterni, quali ad esempio le cantine, i garages o i negozi ubicati al piano terra, che potrebbero essere razziati mentre ci troviamo in casa a guardare tranquillamente un programma in TV.

Proprio pochi giorni fa, in un quotidiano locale abbiamo letto che, nel corso della notte, sono state forzate le serrature dei **box** di un condominio, e che, dalle autovetture lì parcheggiate sono state asportate non solo le autoradio, ma anche le quattro ruote.

In un caso simile, installare un antifurto nel box serve a ben poco, perchè chi non ha la finestra della camera da letto affacciata sullo stesso lato dell'edificio, potrebbe non sentire il suono della sirena.

Anche stendere dei fili che partendo dal box giungano in casa non è sempre possibile, quindi non rimane che un'unica soluzione, quella cioè di collegare il **sensore** ad un piccolo microtrasmettitore che provveda ad eccitare una minuscola sirena collocata all'interno dell'abitazione.

Il progetto che vi proponiamo è proprio quello di un **sensore** volumetrico collegato ad un microtrasmettitore che trasmette sui **433,9 MHz** e ad un ricevitore che provvede ad eccitare una **sirena** quando un intruso entra nel vostro box.

La portata massima di questo microtrasmettitore si aggira intorno ai **50-60 metri**, però vi facciamo presente che questa distanza è condizionata dalla posizione in cui viene collocata l'antenna e anche dal tipo di box.

Se il vostro box è realizzato interamente in **lamiera**, un'antenna collocata al suo interno **non** potrà mai irradiare verso l'esterno un segnale **RF**, perchè risulterà completamente schermata.

SCHEMA ELETTRICO del TRASMETTITORE

Come potete vedere in fig.5, per realizzare questo microtrasmettitore sui **433,9 MHz** sono necessari pochi componenti.
Iniziamo la descrizione dal **sensore** all'**infrarosso** che, come vi abbiamo già spiegato a proposito del precedente antifurto, riesce a rilevare la presenza di una persona a **10 metri** di distanza.

Quando il **sensore** non rileva la presenza di nessun essere umano, il suo terminale **A** cortocircuita a **massa** la resistenza **R1** e di conseguenza la tensione positiva non giunge sul condensatore **C1**.

Non appena il **sensore** rileva la presenza di una persona, il terminale **A** che fa capo ad un interruttore interno, si **apre** e il condensatore **C1** invia un veloce **impulso positivo** sul piedino **13** del **Nor** siglato **IC1/A**.
Poichè i due **Nor** siglati **IC1/A-IC1/B** sono collegati in configurazione **monostabile**, quando sul piedino d'ingresso **13** di **IC1/A** è presente un **livello logico 0** (livello che si ottiene collegando a massa questo piedino tramite la resistenza **R2**), sul piedino di uscita **10** del **Nor IC1/B** è presente un **livello logico 0**.

Quando sul piedino d'ingresso **13** giunge un impulso **positivo** proveniente dal condensatore **C1**, subito il piedino d'uscita **10** di **IC1/B** si commuta sul **livello logico 1** e rimane in questa condizione fino a quando il condensatore elettrolitico **C4**, collegato tra l'uscita di **IC1/A** e gli ingressi di **IC1/B**, non si sarà **caricato** tramite la resistenza **R3**.

in banda UHF 433,9 MHz

Fig.2 Foto del mobile aperto contenente lo stadio trasmittente. L'antenna va fissata sul piccolo pannello plastico che vi verrà fornito assieme al mobile.

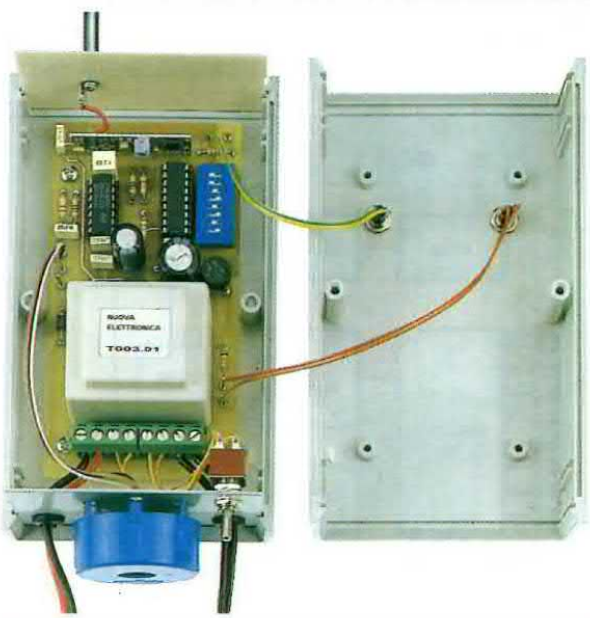


Fig.3 Foto del mobile aperto contenente lo stadio ricevente. Anche in questo caso l'antenna va fissata sul pannello plastico che vi verrà fornito assieme al mobile.

Avendo usato per **R3** un valore di **330.000 ohm** e per **C4** un valore di **47 microfarad**, per il caricamento sarà necessario un **tempo** di circa **5 secondi**.
Trascorso questo tempo, l'uscita di **IC1/B** ritornerà a **livello logico 0**.

Il **livello logico 1** presente sul piedino **10** di **IC1/B**, viene applicato sul piedino **4** del modulo trasmittente siglato **IC3**.

Questo modulo trasmittente in **SMD** che vi forniamo già montato e tarato (vedi fig.6) con la sigla **KM01.02**, eroga una potenza di **10 milliwatt** sulla frequenza di **433,9 MHz**.

Applicando sul piedino **2** la tensione di alimentazione di **12 volt**, questo modulo inizia ad irradiare un segnale **RF** solo quando sul piedino **4** è presente un **livello logico 1** e cessa di farlo, quando sullo stesso piedino è presente un **livello logico 0**.
Per modulare il segnale **RF** bisogna applicare sul piedino **6** di **IC3** un segnale digitale, prelevato dal piedino **17** dell'integrato **IC2**.

Questo integrato, già utilizzato in diversi nostri progetti, è un **encoder** tipo **HT.6014** che provvede a modulare il modulo **IC3** con un segnale **decodificato**, che solo il nostro ricevitore può riconoscere.

Utilizzando un segnale **codificato** evitiamo che il ricevitore possa eccitarsi con segnali **spuri** e quindi escludiamo la possibilità di **falsi allarmi**.

Come vi abbiamo già spiegato nella rivista N.200 (vedi a pag.74 il kit **LX.1409** del **radiocomando** codificato), spostando le **8 leve** del deviatore **S1** su una delle tre posizioni **+**, **scollegato**, **–**, si ottiene un **codice** che può essere decodificato soltanto dal ricevitore che ha le leve del suo deviatore **S1** disposte nel medesimo modo.

Lo stadio **oscillatore** presente all'interno di questo integrato deve essere fatto oscillare su una frequenza di **3.800 Hertz** circa e questa condizione si ottiene applicando sui piedini **15-16** una resistenza da **820.000 ohm** (vedi **R4**).

Per rendere operativo questo integrato, bisogna applicare un **livello logico 0** sul suo piedino **10**.

Quando il Nor **IC1/B** applica un **livello logico 1** sul piedino **4** del modulo **IC3** per farlo **trasmettere**, il secondo Nor **IC1/C** collegato come **inverter**, applica un **livello logico 0** sul piedino **10** di **IC2**: quest'ultimo inizia quindi a modulare i **433,9 MHz** con un segnale **codificato**, selezionato tramite il microswitch **S1** a 8 posizioni.

Il diodo led **DL1** collegato tra i piedini **18-14** dell'integrato **IC2**, si accende solo quando sul piedino **10** di quest'ultimo è presente un **livello logico 0**, quindi ci è utile per verificare se questo integrato funziona regolarmente.

Per alimentare lo stadio trasmittente è necessaria una tensione stabilizzata di **12 volt**, fornita dall'integrato stabilizzatore siglato **IC4**.

Il diodo **DS3** è indispensabile solo nel caso si de-

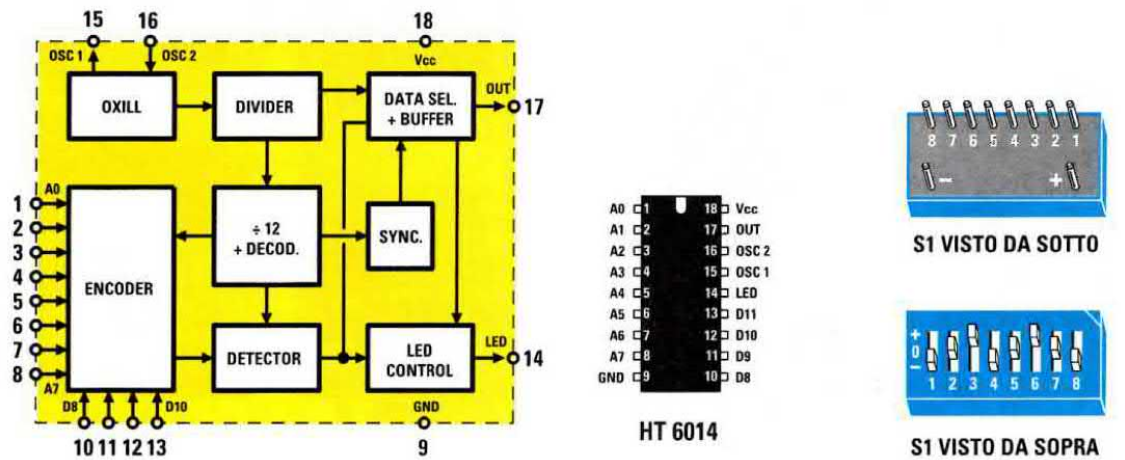
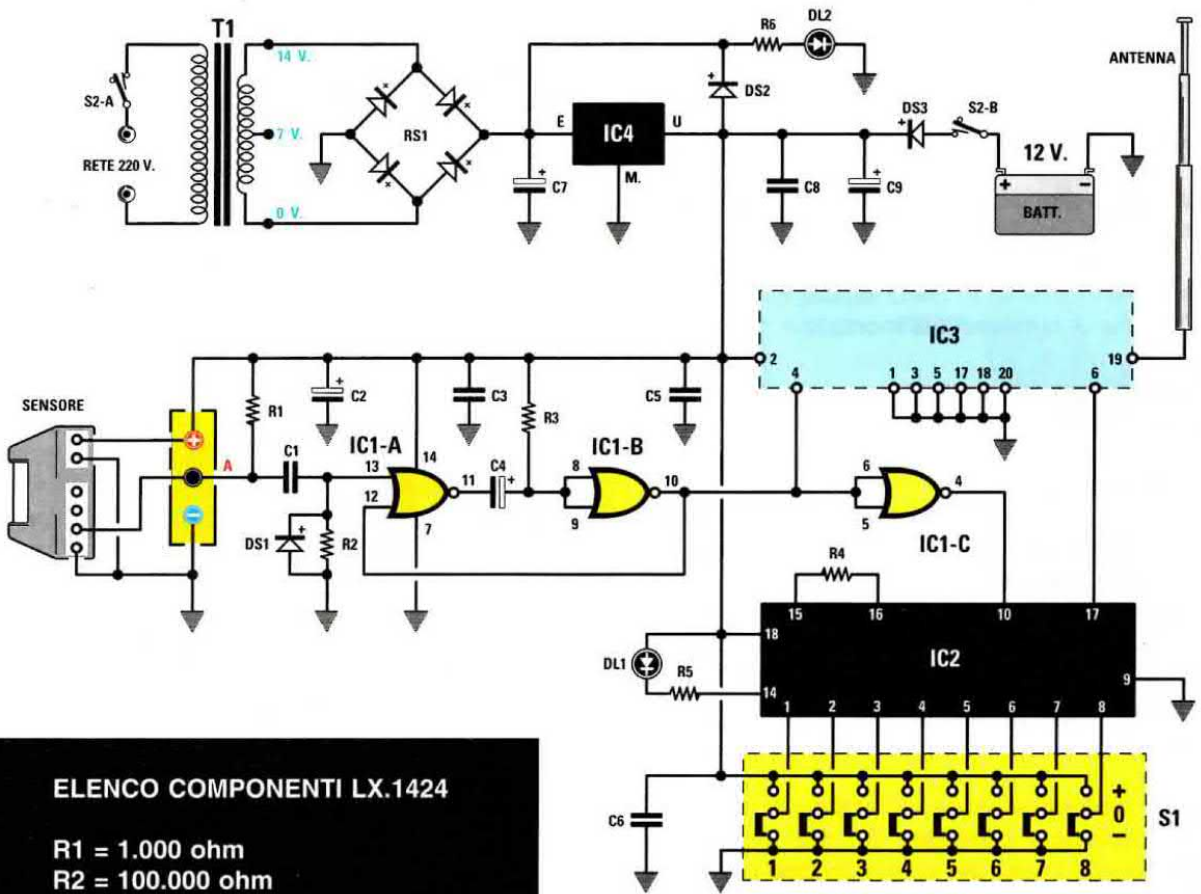


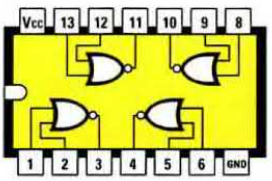
Fig.4 A sinistra, è riprodotto lo schema a blocchi degli stadi presenti all'interno dell'integrato Encoder siglato HT.6014 e, a destra, il micro-switch S1 (visto da sotto e da sopra), necessario per codificare il segnale RF irradiato dal trasmettitore.



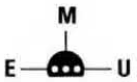
ELENCO COMPONENTI LX.1424

R1 = 1.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 330.000 ohm
R4 = 820.000 ohm
R5 = 1.200 ohm
R6 = 1.000 ohm
C1 = 4.700 pF poliestere
C2 = 47 microF. elettrolitico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 47 microF. elettrolitico
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 1.000 microF. elettrolitico
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 470 microF. elettrolitico
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
RS1 = ponte raddrizz. 100 V 1 A
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
IC1 = C/Mos tipo 4001
IC2 = integrato tipo HT.6014
IC3 = modulo tipo KM01.02
IC4 = integrato MC.78L12
S1 = micro-switch 8 pos.
S2A+B = doppio deviatore
T1 = trasform. 3 watt (T003.01)
sec. 0-14-17 V 0,2 A
SENSORE = sensore mod. SE2.05

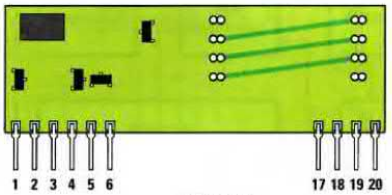
Fig.5 Schema elettrico dello stadio trasmittente. Il sensore all'infrarosso visibile a sinistra, è lo stesso che abbiamo utilizzato per il precedente antifurto.



4001



MC 78L12



KM01.02

Fig.6 Connessioni del 4001 viste da sopra e del 78L12 viste invece da sotto. In basso, le connessioni del modulo trasmittente per i 433,9 MHz siglato KM01.02.

sideri applicare in parallelo alla tensione di alimentazione una **batteria** tampone da **12 volt**, che provveda ad alimentare l'antifurto ogni volta che viene a mancare la tensione di rete dei **220 volt**.

SCHEMA ELETTRICO del RICEVITORE

Nella fig.8 è riprodotto lo schema elettrico del ricevitore per i **433,9 MHz**.
Per ricevere questa frequenza abbiamo utilizzato un modulo ricevente in SMD siglato **KM01.01** (vedi **IC1**) che vi forniamo già montato e tarato.

Il segnale captato da questo modulo lo ritroviamo già **rilevato** sul piedino **14** e, come appare ben evidenziato in fig.8, viene applicato sul piedino **14** del **decoder** siglato **IC2**.

Quando il decoder siglato **HT.6034** riconosce i segnali **codificati** che lo stadio trasmittente invia tramite l'integrato **HT.6014**, il suo piedino d'uscita **17** si commuta sul **livello logico 1**: questi segnali, raggiungendo il piedino **1** di **IC3/A**, fanno così oscillare ad una frequenza bassissima i due Nand **IC3/A-IC3/B**.

Questa frequenza viene utilizzata per pilotare lo stadio oscillatore composto dai due Nand **IC3/C-IC3/D**, quindi la piccola sirena **buzzer** collegata a questo stadio oscillatore emette un suono **modulato** su una frequenza di circa **3.400 Hertz**.

Poichè spesso ci chiedete degli schemi idonei per far **suonare** dei piccoli **buzzer**, a tale scopo potete usare proprio questo stadio, che utilizza i 4 Nand contenuti all'interno dell'integrato **C/Mos 4011**.

Quando il piedino **1** del Nand **IC3/A** risulta cortocircuitato a **massa** (livello logico 0), il **buzzer** rimane **muto**, mentre quando risulta collegato al **positivo** dei **12 volt** (livello logico **1**) il **buzzer** inizia a **suonare**.

Per far riconoscere al decoder **IC2** i segnali **codificati** inviati dallo stadio trasmittente, è necessario predisporre le leve del micro-switch **S1** esattamente come quelle del micro-switch **S1** inserito nello stadio trasmittente.

Se la leva **1** del micro-switch **S1** presente nel trasmettitore è posizionata sul **positivo**, le leve **2-3-4-5** sulla **massa** e le leve **6-7-8** sul **centro**, cioè **non** collegate al positivo nè a massa, è necessario predisporre anche quelle del ricevitore nella **stessa combinazione**, diversamente il **decoder non** riuscirà a decodificare il segnale emesso dal trasmettitore.

Lo stadio **oscillatore** presente all'interno di questo integrato deve essere fatto oscillare su una frequenza **33 maggiore** rispetto a quella del trasmettitore, quindi per farlo oscillare sui:

3.800 x 33 = 125.400 Hertz

sui piedini **15-16** è necessario applicare una resistenza da **82.000 ohm** (vedi **R1**).

Il diodo led **DL1** collegato all'uscita del Nand **IC3/B**, lampeggia ogniqualvolta il ricevitore decodifica il segnale proveniente dal trasmettitore.

Anche per alimentare questo stadio ricevente è ne-

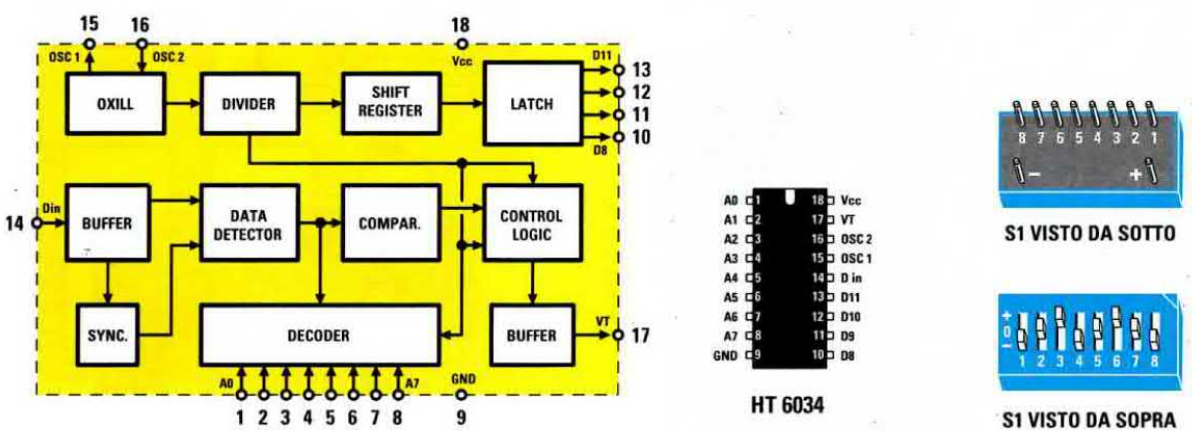
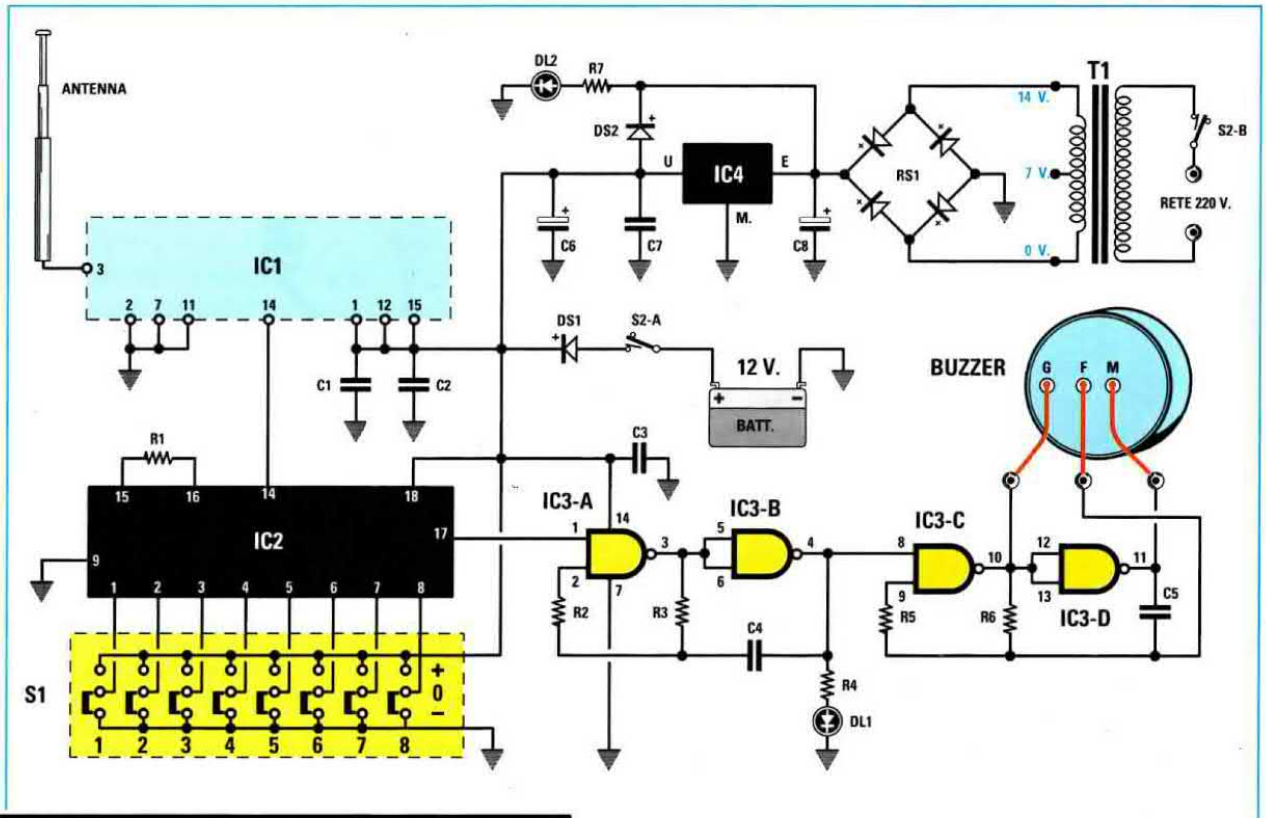


Fig.7 A sinistra è riprodotto lo schema a blocchi degli stadi presenti all'interno dell'integrato decoder siglato HT.6034 e, a destra, il micro-switch S1 (visto da sotto e da sopra), necessario per decodificare il segnale emesso dal trasmettitore.



ELENCO COMPONENTI LX.1425

R1 = 82.000 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 470.000 ohm
R4 = 1.200 ohm
R5 = 1 megaohm
R6 = 220.000 ohm
R7 = 1.000 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1 microF. poliestere
C5 = 1.000 pF poliestere
C6 = 470 microF. elettrolitico
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 1.000 microF. elettrolitico
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
RS1 = ponte raddrizz. 100 V 1 A
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
IC1 = modulo tipo KM01.01
IC2 = integrato tipo HT.6034
IC3 = C/Mos tipo 4011
IC4 = integrato MC.78L12
S1 = micro-switch 8 pos.
S2A+B = doppio deviatore
T1 = trasform. 3 watt (T003.01)
sec. 0-14-17 V 0,2 A
BUZZER = buzzer mod. AP01.3

Fig.8 Schema elettrico dello stadio ricevente. Come sirena d'allarme abbiamo utilizzato un piccolo buzzer piezoelettrico che genera una elevata potenza.

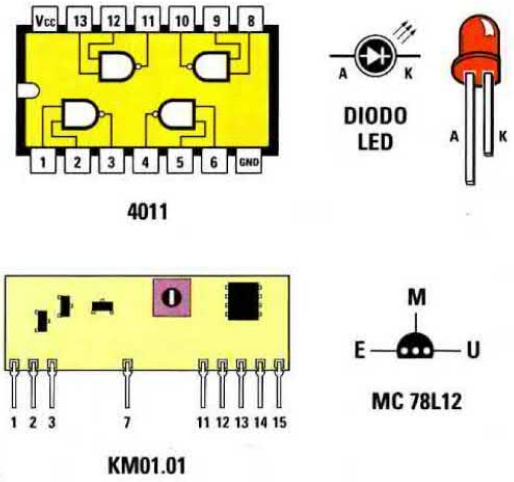


Fig.9 Connessioni del 4011 viste da sopra e del 78L12 viste invece da sotto. In basso, le connessioni del modulo ricevente per i 433,9 MHz siglato KM01.01.

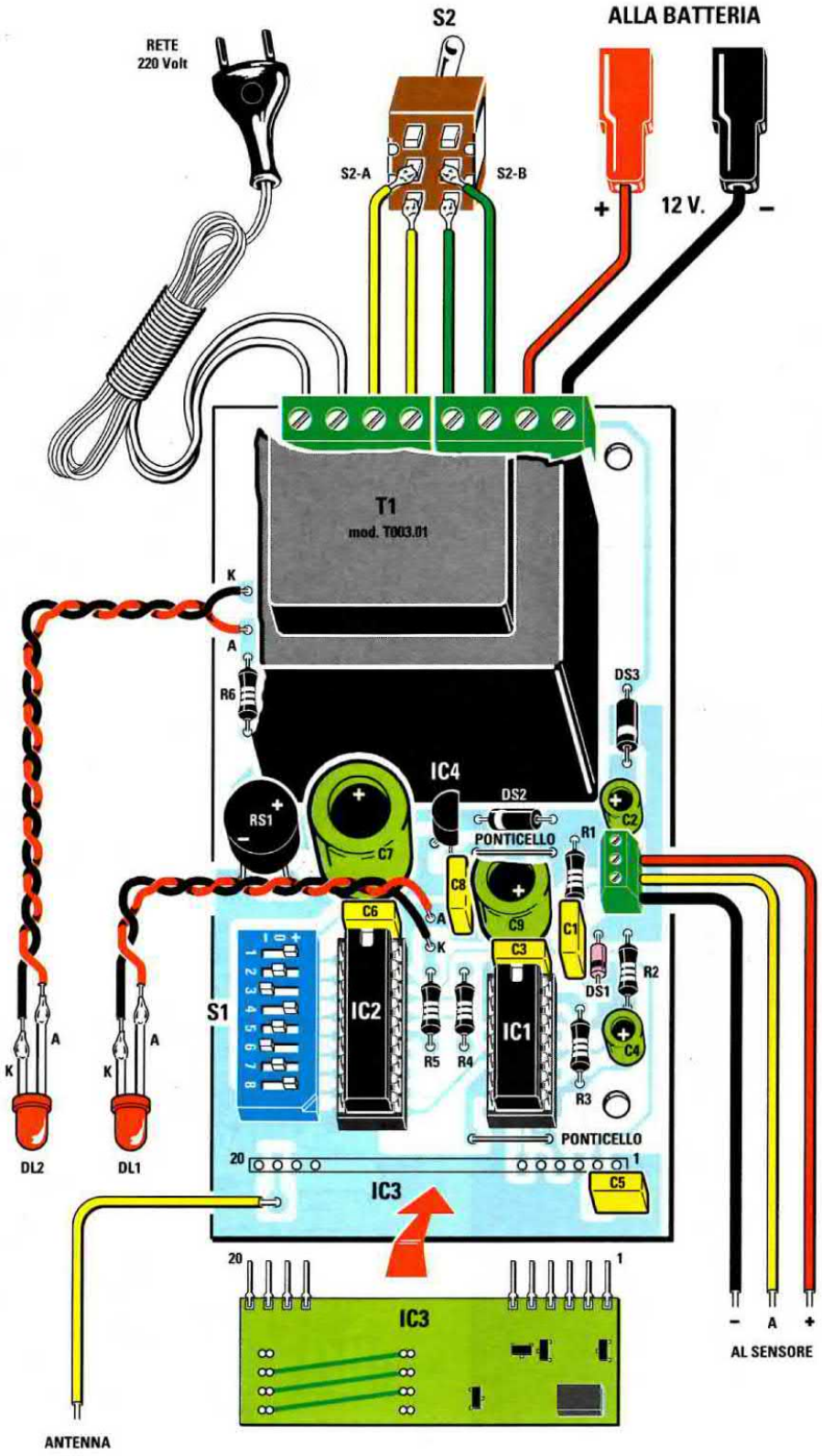


Fig.10 Schema pratico di montaggio dello stadio trasmittente siglato LX.1424. Non dimenticate di inserire nel circuito stampato il "ponticello" posizionato tra il diodo DS2 e il condensatore elettrolitico C9 e quello posizionato sotto l'integrato IC1. I tre fili visibili sulla destra indicati – A + vanno collegati alla morsettiera del sensore (vedi fig.12).

cessaria una tensione stabilizzata di **12 volt**, che preleviamo dall'integrato stabilizzatore **IC4**.

Il diodo **DS1** collegato al positivo della **batteria** da **12 volt** serve per alimentare il ricevitore ogniqualvolta viene a mancare la tensione di rete dei **220 volt**.

Non è certo indispensabile installare questa batteria, perchè se siamo a casa ci accorgiamo subito che la tensione di rete è venuta a mancare e pertanto sappiamo anche che, se tarda a tornare per 10-15 minuti, il nostro antifurto in questo lasso di tempo risulta disattivato, se, invece, **non** siamo in casa, il suono emesso dalla cicalina non può comunque essere udito dai nostri vicini.

REALIZZAZIONE PRATICA TRASMETTITORE

In fig.10 è riprodotto il disegno dello schema pratico dello stadio trasmittente siglato **LX.1424**.
Per iniziare, vi consigliamo di inserire i due zoccoli per gli integrati **IC1-IC2** e il micro-switch **S1** e i due **ponticelli**, utilizzando allo scopo un sottile spezzone di filo di rame **nudo**.
Come potete vedere in fig.10, un ponticello è collocato tra il diodo **DS2** ed il condensatore elettrolitico **C9**, mentre l'altro, tra l'integrato **IC1** ed il modulo siglato **IC3**.

Portata a termine questa operazione, potete montare tutte le **resistenze** e i **diodi** al silicio.

Quando inserite il diodo plastico **DS3**, dovete rivolgere verso il basso la sua **fascia bianca** e quando inserite il diodo siglato **DS2**, dovete rivolgere la sua **fascia bianca** verso l'integrato **IC4**.

Il diodo **DS1** con corpo in vetro, va montato orientando verso il basso la **fascia nera** presente sul suo corpo.

Proseguendo, inserite tutti i condensatori **poliestere**, poi gli **elettrolitici**, rispettando la polarità **+/–** dei loro due terminali.
Sulla sinistra del condensatore elettrolitico **C7** inserite il ponte raddrizzatore **RS1** e sulla sua destra il piccolo integrato stabilizzatore **IC4**, rivolgendo verso destra il lato **piatto** del suo corpo.

Potete quindi montare sul circuito stampato il trasformatore di alimentazione **T1** e le tre **morsettiere**.
La piccola morsettiera a **3 poli** posizionata vicino al condensatore elettrolitico **C2**, serve per portare i fili **–**, **A**, **+** al sensore all'infrarosso.

Fig.11 Ecco come si presenta a montaggio ultimato lo stadio trasmittente. Le leve del micro-switch S1 vanno posizionate nel medesimo modo di quelle del ricevitore.

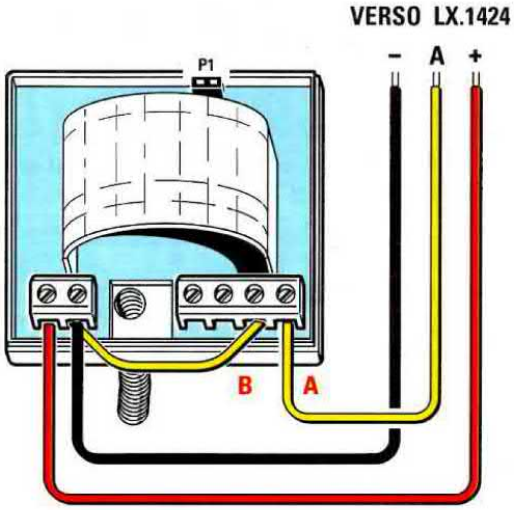


Fig.12 Dopo avere aperto il sensore infrarosso, dovete collegare il filo B alla morsettiera di sinistra dove giunge il filo Negativo di alimentazione.

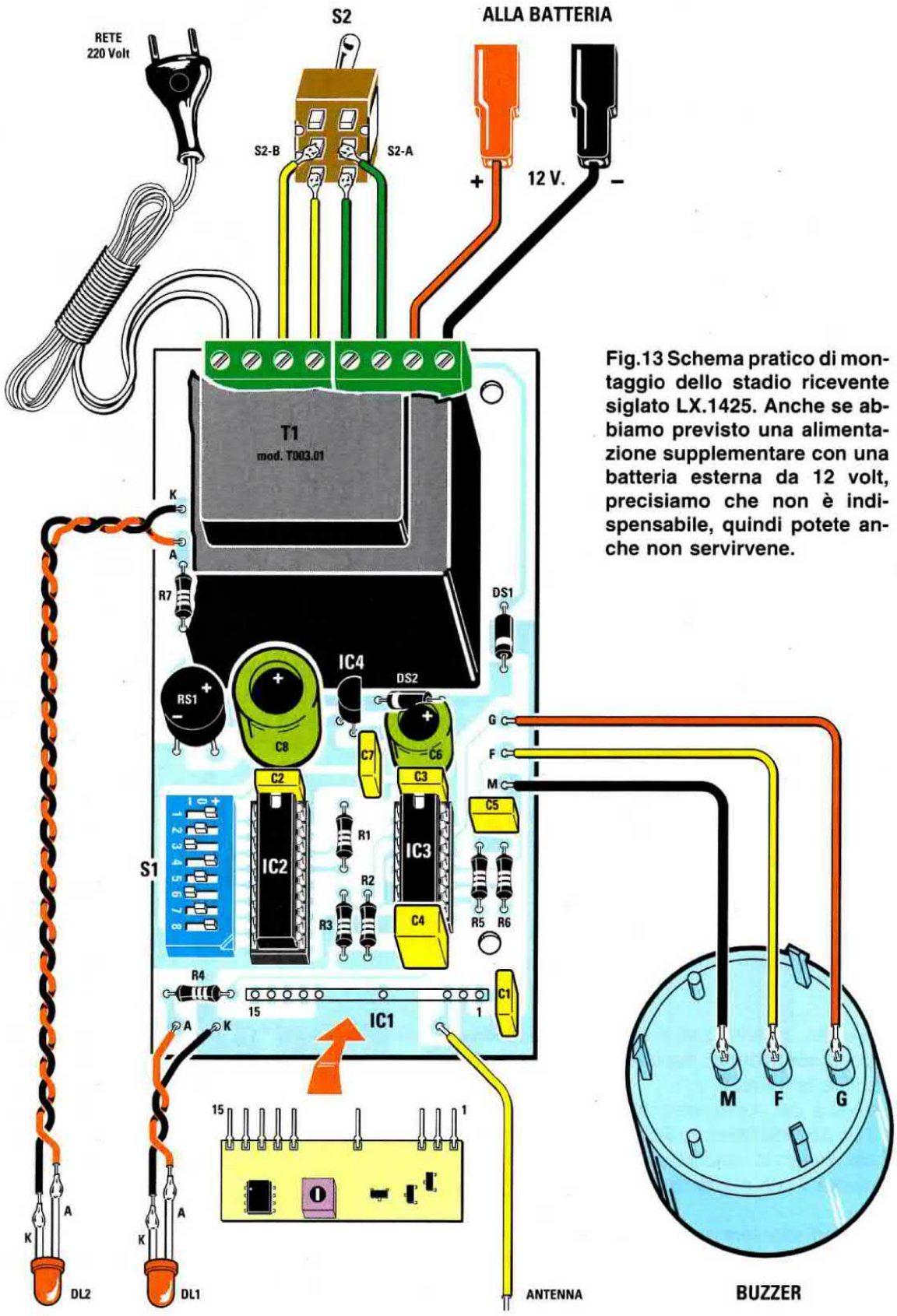


Fig.13 Schema pratico di montaggio dello stadio ricevente siglato LX.1425. Anche se abbiamo previsto una alimentazione supplementare con una batteria esterna da 12 volt, precisiamo che non è indispensabile, quindi potete anche non servirvene.

Nella morsettiera a **4 poli** collocata a **sinistra** sopra il trasformatore **T1**, collegate ai due morsetti di sinistra i fili della tensione di rete dei **220 volt** e ai due morsetti di destra i fili da congiungere al deviatore **S2/A**.

Nella morsettiera a **4 poli** collocata a **destra** sopra il trasformatore **T1**, collegate ai due morsetti di destra i fili che andranno ad una eventuale **batteria** esterna, facendo attenzione a non invertirne la polarità e ai due morsetti adiacenti i fili da congiungere al deviatore **S2/B** (vedi fig.10).

In basso, nel circuito stampato, inserite il modulo **trasmittente** in **SMD** e per ultimo innestate gli integrati nei rispettivi zoccoli, rivolgendo verso il trasformatore **T1** la tacca di riferimento a **U** presente sul loro corpo.

Una volta completato il montaggio, fissate la basetta all'interno del mobile con **3 viti** autofilettanti.

Sul coperchio del mobile plastico praticate quindi due fori per fissarvi le due gemme cromate **porta-led**.
Quando collegate questi diodi ricordate che, se invertite i terminali **A-K**, **non** potranno accendersi.
Sul pannello superiore in **plastica** fissate la piccola antenna a stilo.

REALIZZAZIONE PRATICA RICEVITORE

In fig.13 riportiamo il disegno dello schema pratico dello stadio ricevente siglato **LX.1425**.
Anche nel caso del ricevitore consigliamo di iniziare il montaggio inserendo i due zoccoli per gli integrati **IC2-IC3** e il micro-switch **S1**.

Dopo aver saldato tutti i piedini sulle piste del circuito stampato, potete inserire nello stampato le **resistenze** e i **diodi** al silicio.

I diodi con corpo plastico **DS1-DS2** vanno montati in modo che la **fascia bianca** presente sul loro corpo sia posizionata come appare evidenziato nello schema pratico di fig.13.

Proseguendo nel montaggio inserite tutti i condensatori **poliestere**, poi gli **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei due terminali.

Sulla sinistra del condensatore elettrolitico **C8** montate il ponte raddrizzatore **RS1** e sulla sua destra il piccolo integrato stabilizzatore **IC4**, rivolgendo il lato **piatto** del suo corpo verso destra.

Completate tutte queste operazioni, potete inserire il trasformatore d'alimentazione **T1** e vicino a questo le due **morsettiere** a **4 poli**.
Nella morsettiera a **4 poli** collocata a sinistra sopra il trasformatore **T1**, collegate ai due morsetti di sinistra i fili della tensione di rete dei **220 volt** e ai due morsetti di destra i fili da congiungere al deviatore **S2/B**.

Nella morsettiera a **4 poli** collocata a destra, collegate ai due morsetti di destra i fili che andranno ad una eventuale **batteria** esterna, facendo attenzione a non invertire la loro polarità, e ai due morsetti adiacenti i fili da congiungere al deviatore **S2/A** (vedi schema pratico di fig.13).

In basso nel circuito stampato inserite il modulo **ricevente** in **SMD** e, nei rispetti zoccoli, i due integrati rivolgendo verso il trasformatore **T1** la tacca di riferimento a **U** presente sul loro corpo.

La basetta completata andrà fissata all'interno del mobile con **3 viti** autofilettanti.

Fig.14 Ecco come si presenta a montaggio ultimato il nostro stadio ricevente. Ricordate che le leve del micro-switch S1 vanno posizionate nello stesso modo di quelle del trasmettitore.

Fig.15 Se il box auto non si trova vicino alla vostra abitazione, potete installare il trasmettitore al suo interno e il ricevitore in un qualsiasi ambiente di casa. Il suono del Buzzer è così potente che riuscirete a sentirlo in qualsiasi stanza vi troviate.

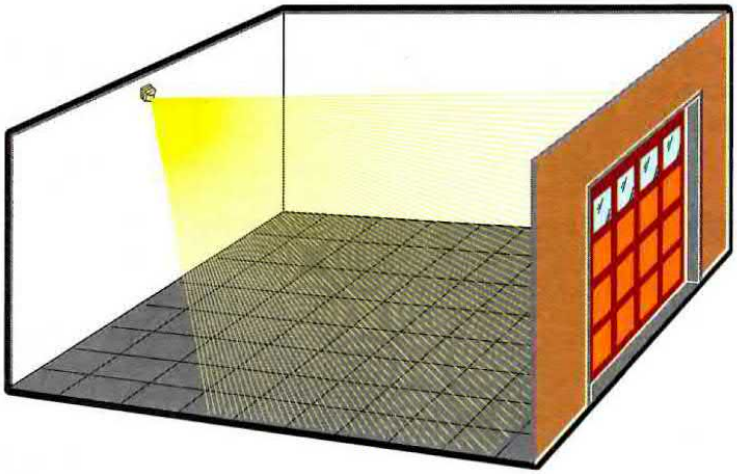


Fig.16 Il sensore va fissato sulla parete opposta a quella della porta di ingresso. Non appena un malintenzionato entrerà nel locale, il sistema di allarme si attiverà.

Nel pannello metallico posto in basso inserite il **Buzzer** e il doppio deviatore **S2**, mentre sul coperchio del mobile plastico opportunamente forato, fissate le due gemme cromate **portaled** (fig.1).

Per bloccare il **buzzer** sul pannello, basta versare una goccia di cementatutto sui tre ganci d'innesto.

Sul pannello superiore in **plastica**, fissate la piccola antenna a stilo come ora vi spiegheremo.

L'ANTENNA

Sia il trasmettitore che il ricevitore devono essere completati con una piccola antenna.
A questo scopo si potrebbe anche utilizzare un corto spezzone di filo rigido della lunghezza di **16 cm**, ma avendo incluso nel kit una piccola antenna a stilo retrattile consigliamo di usare quest'ultima.
Questo stilo va fissato sul coperchio in **plastica** del mobile con una piccola vite in ferro, sotto alla quale avrete serrato il corto spezzone di filo che parte dal circuito stampato.
Anche se vi forniamo uno stilo che da un minimo di circa **10 cm** può allungarsi fino a **47 cm**, per ottenere il **massimo rendimento** dovete usare una lunghezza ben definita, che deve risultare pari a circa **1/4** oppure **3/4 d'onda**.

Utilizzando una lunghezza di **1/4 d'onda** la portata risulterà più ridotta, utilizzando una lunghezza di **3/4 d'onda** la portata aumenterà.

Non usate lunghezze diverse perchè il rendimento diminuirà.
Una lunghezza di **1/4 d'onda** si ricava con la formula:

lunghezza in cm = 7.200 : MHz

quindi dovete accorciare lo stilo fino ad ottenere una lunghezza di circa:

7.200 : 433,9 = 16,59 cm

A questa lunghezza dovete sottrarre **1 cm** circa, che è quella dello spezzone di filo che utilizzerete per collegare il circuito stampato allo stilo, quindi la lunghezza reale risulterà di **15,5 cm**.

Una lunghezza di **3/4 d'onda** si ricava con la formula:

lunghezza in cm = 21.600 : MHz

quindi lo stilo dovrà risultare lungo circa:

21.600 : 433,9 = 49,78 cm

Sfilando tutto lo stilo si ottiene una lunghezza di circa **48 cm**, quindi considerando quel centimetro circa di spezzone di filo che viene utilizzato per collegare il circuito stampato allo stilo, otterrete esattamente la lunghezza richiesta.

Facciamo presente che è possibile utilizzare uno stilo lungo **3/4 d'onda** nel trasmettitore e uno stilo lungo **1/4 d'onda** nel ricevitore oppure usare in entrambi uno stilo lungo **3/4 d'onda** per aumentare la portata.

FASE di COLLAUDO

Una volta completato sia il ricevitore che il trasmettitore, potete passare alla fase di collaudo, quindi, collocato il trasmettitore in una stanza, sistemate in una adiacente il vostro ricevitore.
Prima di passare a questa fase di collaudo, dovete accertarvi che le leve del micro-switch **S1** siano posizionate nel medesimo modo sia nel ricevitore che nel trasmettitore, diversamente il ricevitore non riuscirà a **decodificare** il segnale emesso dal trasmettitore.
Se farete entrare una persona nella stanza in cui è collocato il trasmettitore, il **sensore** ne rileverà immediatamente la presenza e il vostro **Buzzer** inizierà a **suonare**.

Se la persona entrata nella stanza rimarrà **immobile**, il buzzer **cesserà** di suonare, ma non appena si muoverà, il buzzer **inizierà** a suonare.

Come seconda prova dovete verificare in quale posizione conviene collocare il trasmettitore nel box o locale che volete proteggere, per poterlo poi ricevere da casa.
Vi consigliamo di fissare il **sensore** sulla parete **opposta** alla porta d'ingresso, in modo da rilevare all'istante la presenza di una persona che tenti di introdursi nel locale.
Il trasmettitore può essere collocato anche a diversi metri di distanza dal sensore.
In casa, il ricevitore deve essere posizionato lontano da mobili metallici, che potrebbero funzionare da **schermo** per i segnali di alta frequenza.
Se notate che con lo stilo lungo **1/4 d'onda** non si riesce a coprire la distanza tra ricevitore e trasmettitore, potete sfilarlo completamente in modo da ottenere uno stilo lungo **3/4 d'onda**.

Qualcuno potrebbe chiedersi come potrà il legittimo proprietario entrare nel garage senza far **suonare** la sirena collocata nell'appartamento.
La soluzione è molto semplice: prima di scendere nel garage, bisogna **spegnere** il ricevitore così che, se anche il trasmettitore rimane sempre in funzione, il **buzzer** non potrà suonare.
La sera, rientrando a casa dopo aver posteggiato l'auto nel garage, dovrete soltanto rammentare di **accendere** il ricevitore, condizione che verrà subito segnalata dall'accensione del diodo led **DL1**.
Potrete adottare il medesimo sistema, sia che abbiate installato l'antifurto in una cantina, sia che lo abbiate collocato a protezione di un negozio.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione dello stadio trasmittente **LX.1424** visibile in fig.10, compresi circuito stampato, trasformatore di alimentazione, mobile plastico, modulo **KM01.02**, antenna retrattile, **escluso** il solo sensore **SE2.05** da richiedere a parte ..... L. 67.500

Tutti i componenti necessari per la realizzazione dello stadio ricevente **LX.1425** visibile in fig.13, compresi circuito stampato, trasformatore di alimentazione, mobile plastico, modulo **KM01.01**, cicalina Buzzer e antenna retrattile ..... L. 72.000

Il solo circuito stampato **LX.1424** ..... L. 6.200
Il solo circuito stampato **LX.1425** ..... L. 9.200
Costo del sensore all'infrarosso **SE2.05** ... L. 57.000

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.6.000**, perchè questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.

Questo articolo non è rivolto ai soli principianti, ma anche agli esperti di elettronica, perché oltre a svelarvi tutti i piccoli segreti sull'uso dei relè, vi proponiamo anche diversi e interessanti schemi applicativi.

TUTTO quello che occorre

Tutti sanno che per **eccitare** un relè basta applicare ai capi della sua **bobina** una tensione **continua** e per **diseccitarlo** basta toglierla. Si tratta quindi di un'operazione così semplice che anche il più sprovveduto riesce a fare.

Se però vi chiedessimo di eccitare un relè che assorbe **60-80 mA** con una **porta digitale** che non riesce a fornire in uscita una **corrente** maggiore di **15 mA**, oppure che schema adottare per **eccitarlo** pigiando un pulsante e **diseccitarlo** pigiando un secondo pulsante, potrebbero già essere in molti a trovarsi in difficoltà.

In questo articolo oltre a spiegarvi come risolvere questi e altri problemi, vi presentiamo anche diversi e interessanti schemi applicativi.

Iniziamo dunque subito col dirvi che con i **contatti** di un relè possiamo accendere o spegnere apparecchiature che funzionano con qualsiasi valore di **tensione** e di **corrente**.

I soli **svantaggi** che presenta un relè riguardano le sue elevate dimensioni ed il fatto di attirare le sue **puntine** con un lieve **ritardo** che può variare da un minimo di **4 millisecondi** ad un massimo di **10 millisecondi**.

TENSIONE e CORRENTE di ECCITAZIONE

In possesso di un relè, tutti si chiedono qual è la tensione **minima** che è possibile applicare ai suoi capi per farlo **eccitare**.
Per soddisfare questa curiosità abbiamo riportato nella **Tabella N.1** i **volt minimi** e i **volt massimi** che possiamo applicare alla sua bobina.

TABELLA N.1

volt lavoro del relè	tensione minima	tensione massima
5 volt	3,5 volt	7,0 volt
6 volt	4,5 volt	8,0 volt
12 volt	9,0 volt	15 volt
24 volt	19 volt	28 volt
48 volt	36 volt	56 volt

Applicando ad un relè una tensione **minore** di quella consigliata, acusticamente potremo sentirlo eccitarsi, ma i suoi **contatti** non si chiuderanno su se stessi con la richiesta pressione e quindi potranno facilmente scintillare.
Un altro problema che potrebbe facilmente presentarsi è quello di avere per le mani un relè tolto da una scheda **surplus** e di non trovare sul suo corpo alcuna indicazione sui volt di lavoro.

Per stabilire il valore della tensione di eccitazione di un relè sarà sufficiente misurare il valore **ohmico** della sua bobina.

Nella **Tabella N.2** riportiamo il valore ohmico **minimo** e **massimo** dei relè più comunemente utilizzati in campo elettronico.

TABELLA N.2

volt lavoro del relè	resistenza minima	resistenza massima
5 volt	40 ohm	80 ohm
6 volt	90 ohm	130 ohm
12 volt	120 ohm	350 ohm
24 volt	650 ohm	1.000 ohm
48 volt	2.500 ohm	4.000 ohm

Conoscendo i **volt** di eccitazione ed il valore **ohmico** della bobina, possiamo calcolare quanta **corrente** assorbe un relè quando risulta **eccitato**, utilizzando la formula:

milliamper = (volt : ohm) x 1.000

Quindi un relè da **6 volt** la cui bobina presenta una resistenza di **95 ohm** assorbirà una **corrente** di:

(6 : 95) x 1.000 = 63 milliamper

Un relè da **12 volt** la cui bobina presenta una resistenza di **160 ohm** assorbirà una **corrente** di:

(12 : 160) x 1.000 = 75 milliamper

Poiché la maggior parte dei relè assorbe correnti maggiori di **60 milliamper**, non riusciremo mai ad eccitarli con una **porta digitale**, perché la massima corrente che queste possono fornire in uscita si aggira sui **10-15 milliamper**.

sapere per eccitare un RELÈ

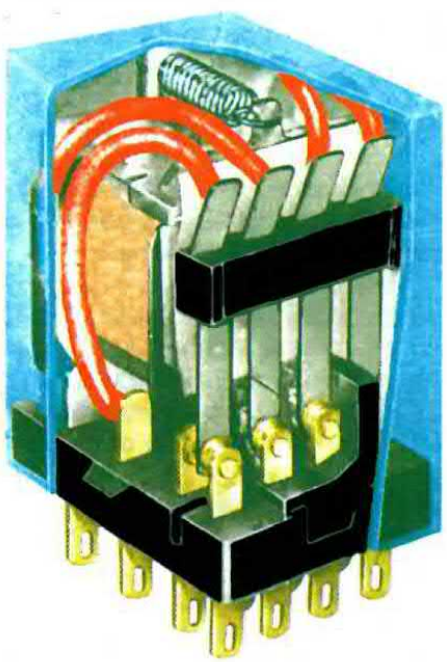


Fig.1 I relè provvisti di un solo deviatore (vedi fig.8) hanno 3 terminali più i 2 della bobina di eccitazione. Quelli con doppio deviatore hanno 6 terminali (vedi fig.10) e quelli con triplo deviatore hanno 9 terminali più i due della bobina di eccitazione.

Se però all'uscita della porta logica colleghiamo un **transistor**, potremo facilmente eccitarli a patto che sulla sua **B**ase venga applicata una **corrente** in grado di mandarlo in **saturazione**.

LA CORRENTE di SATURAZIONE

La corrente **minima** da applicare sulla **B**ase di un transistor per portarlo in **saturazione** si calcola con la formula:

milliamper Base = IC : hfe

IC = corrente di **C**ollettore,
hfe = **guadagno** del transistor.

Sapendo che la **massima** corrente necessaria ad eccitare un relè difficilmente supera gli **80 mA**, potremo basarci su questo valore per calcolare la corrente da applicare sulla **B**ase del transistor.
Se abbiamo un transistor che ha una **hfe** di **100** dovremo far giungere sulla **B**ase una corrente di:

80 : 100 = 0,8 milliamper

Se abbiamo un transistor che ha una **hfe** di **70** dovremo far giungere sulla **B**ase una corrente di:

80 : 70 = 1,14 milliamper

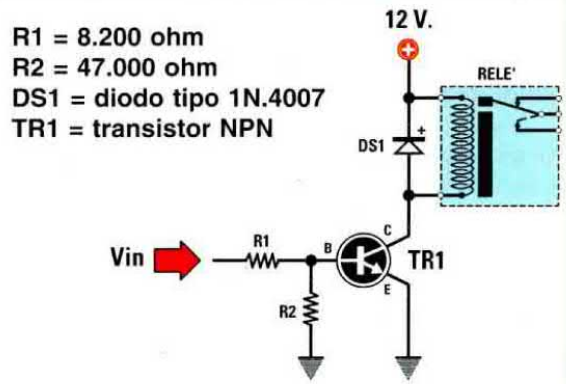


Fig.2 Se per eccitare un relè utilizziamo un transistor, dovremo applicare sulla sua Base una corrente in grado di mandarlo in saturazione (leggere testo).

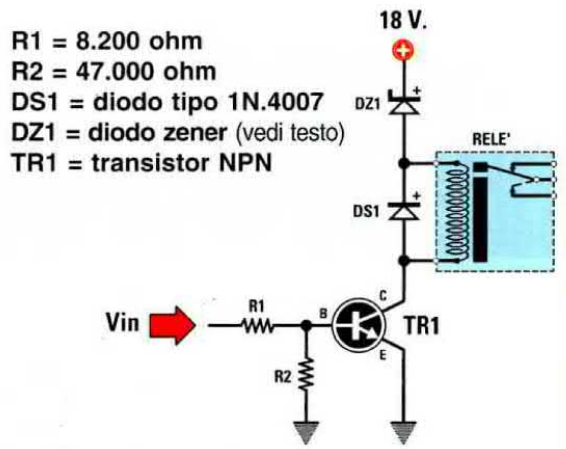


Fig.3 Pochi sanno che si può eccitare un relè anche con una tensione maggiore di quella di lavoro solo se in serie alla bobina viene collegato un diodo Zener.

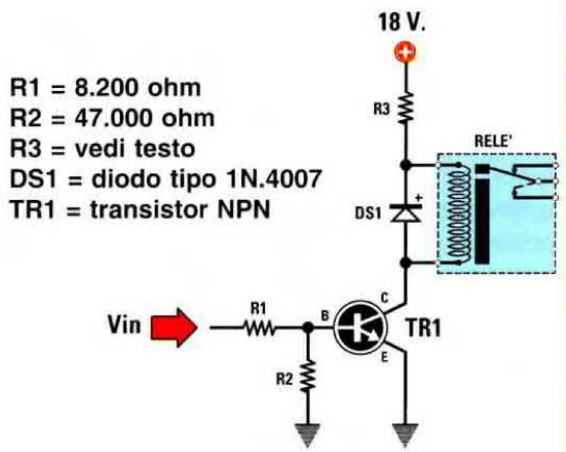


Fig.4 Per eccitare un relè con una tensione più elevata di quella richiesta dal relè possiamo sostituire il diodo Zener con una normale resistenza da 1-2 watt.

Usando delle correnti **maggiori** rispetto a quelle richieste riusciremo a mandare in **saturazione** anche tutti quei transistor che hanno un **basso guadagno** senza danneggiarli, quindi consigliamo di considerare sempre nei calcoli una corrente di **B**ase di **1,5 mA**.
Per far giungere sulla **B**ase del transistor la richiesta corrente dovremo applicargli in **serie** una resistenza (vedi **R1** in fig.2) il cui valore può essere ricavato utilizzando la formula:

ohm R1 = (Vin – 0,6) : (Ib : 1.000)

Vin = è il valore di tensione che applichiamo sulla **B**ase del transistor,
0,6 = è la caduta di tensione **B**ase - Emettitore che si aggira normalmente sui **0,6 volt**,
Ib = è la corrente da applicare sulla **B**ase che, come già accennato, abbiamo prefissato a **1,5 mA**.

Ammesso di applicare sulla **B**ase del transistor una tensione di **12 volt**, per la resistenza **R1** dovremo scegliere un valore di:

(12 – 0,6) : (1,5 : 1.000) = 7.600 ohm

Poiché questo valore non è **standard** potremo utilizzare una resistenza da **8.200 ohm**.

Se sulla **B**ase del transistor applichiamo una tensione di **5 volt** prelevata dall'uscita di un integrato **TTL**, per **R1** dovremo scegliere un valore di:

(5 – 0,6) : (1,5 : 1.000) = 2.933 ohm

Poiché anche questo valore non è **standard** potremo tranquillamente utilizzare una resistenza da **2.700 ohm** oppure da **3.300 ohm**.

La resistenza siglata **R2**, collegata tra la **B**ase del transistor e la **massa**, serve solo per forzare a **livello logico 0** la **B**ase. Poiché questo valore **non** è critico potremo utilizzare una resistenza compresa tra i **27.000 ohm** e i **68.000 ohm**.

ECCITARE un relè con una tensione MAGGIORE

Se abbiamo un relè da **6 volt** e lo vogliamo utilizzare in un circuito alimentato con una tensione maggiore, ad esempio **18 volt**, potremo impiegarlo solo se in **serie** alla sua bobina applicheremo un **diodo zener** oppure una resistenza di **caduta**.

Se utilizziamo un **diodo zener** (vedi fig.3) la sua **tensione** di lavoro andrà calcolata sottraendo la **tensione** di lavoro del relè dalla **tensione** presente nel circuito.

Quindi se abbiamo un **relè** da **6 volt** da alimentare con una tensione di **18 volt**, dovremo utilizzare un **diodo zener** da:

18 – 6 = 12 volt

Per calcolare il **wattaggio** che deve avere questo **diodo zener** possiamo utilizzare la formula:

Watt = (volt relè : ohm relè) x volt zener

Quindi se abbiamo un relè da **6 volt** con una bobina che presenta una resistenza da **100 ohm**, dovremo utilizzare un diodo zener da **12 volt** che abbia un wattaggio **non** minore di:

(6 : 100) x 12 = 0,72 watt

Sceglieremo quindi un diodo zener da **1 watt**.

Se in sostituzione del **diodo zener** vogliamo collegare in serie al relè una **resistenza** (vedi fig.4), per calcolare il suo valore **ohmico** dovremo eseguire due semplici operazioni.
Con la prima sottraiamo dalla **tensione** di alimentazione la **tensione** di lavoro del relè, poi, conoscendo i **volt** di **caduta** e la resistenza **ohmica** del relè, potremo calcolare il valore della resistenza da applicare in **serie** al relè.

Quindi se abbiamo un **relè** da **6 volt** da alimentare con una tensione di **18 volt**, dovremo creare una **caduta** di tensione di:

18 – 6 = 12 volt

Conoscendo il valore della **caduta** di tensione, andremo a misurare il valore **ohmico** della bobina del relè ed ammesso che risulti di **100 ohm**, potremo calcolare il valore della **resistenza** da collegare in **serie** utilizzando la formula:

Ohm = volt caduta : (volt relè : ohm relè)

Inserendo i dati che già conosciamo otterremo:

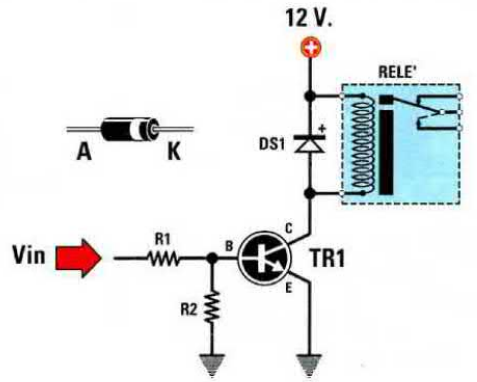
12 : (6 : 100) = 200 ohm

Non essendo un valore standard potremo tranquillamente utilizzare una resistenza da **220 ohm**.

Per calcolare il **wattaggio** di questa resistenza consigliamo di utilizzare questa formula:

Watt = (volt caduta x volt caduta) : ohm

Sapendo che la caduta di tensione è di **12 volt** e che la **resistenza** collegata in **serie** al relè deve a-



R1 = 8.200 ohm DS1 = diodo tipo 1N.4007
R2 = 47.000 ohm TR1 = transistor NPN

Fig.5 In parallelo alla bobina di un relè troviamo sempre collegato un diodo al silicio con il suo Katodo rivolto verso la tensione positiva di alimentazione.

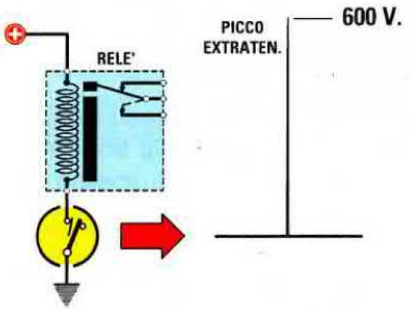
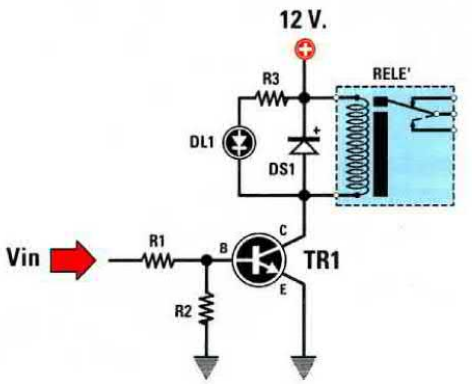


Fig.6 Ogni volta che il transistor toglie la tensione di eccitazione alla bobina del relè si generano dei picchi di extratensione che possono superare anche i 600 volt.



R1 = 8.200 ohm DS1 = diodo tipo 1N.4007
R2 = 47.000 ohm DL1 = diodo led
R3 = 680 ohm TR1 = transistor NPN

Fig.7 Inserendo un diodo sul Collettore non correremo il rischio di mettere fuori uso il transistor. Il diodo led collegato in parallelo al diodo DS1 ci avvisa, con la sua accensione, quando il relè è eccitato.

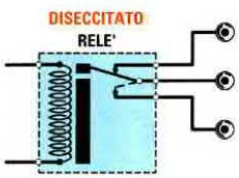


Fig.8 Quando un relè non risulta eccitato, il terminale centrale del deviatore risulta in contatto con il terminale superiore.

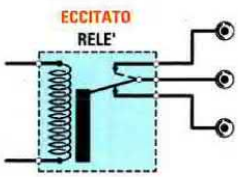


Fig.9 Quando il relè viene eccitato, il terminale centrale del deviatore si commuta sul contatto del terminale inferiore.

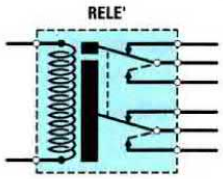


Fig.10 Esistono dei relè provvisti di un doppio deviatore per poter separatamente commutare due diversi circuiti.

vere un valore di **220 ohm**, dovremo sceglierla con un wattaggio **non** minore di:

(12 x 12) : 220 = 0,65 watt

Quindi utilizzeremo una resistenza da **1 watt**.

IL DIODO in parallelo alla BOBINA

Poiché nei circuiti che impiegano i relè si trova sempre collegato in **parallelo** alla **bobina** un **diodo** al **silicio** (vedi fig.5), vi sarete spesso chiesti quale funzione svolge.

Non tutti sanno che quando si toglie la tensione di eccitazione precedentemente applicata ad un qualsiasi carico **induttivo**, ai capi della **bobina** si genera una **extratensione** i cui picchi possono superare anche di **50 volte** il valore della tensione di alimentazione.
Quindi se abbiamo un relè eccitato con una tensione di **12 volt**, appena toglieremo la tensione di eccitazione, ai suoi capi ritroveremo dei **picchi** di **extratensione** che potranno raggiungere anche più di **600 volt** (vedi fig.6).

Se per eccitare un relè utilizziamo un **transistor**, questi **picchi** di **extratensione** possono facilmente metterlo fuori uso in breve tempo.

Questi velocissimi impulsi di **extratensione** possono essere visti solo sullo schermo di un **oscilloscopio** e non misurandoli con un **tester**.

Collegando in parallelo alla bobina un **diodo** al **silicio** che abbia una tensione di lavoro maggiore di **600 volt**, ad esempio un **1N.4004** o un **1N.4007**, elimineremo questi **picchi** di **extratensione** e quindi eviteremo di mettere fuori uso il transistor.

Spesso negli schemi elettrici troviamo collegato in parallelo al diodo al **silicio** anche un **diodo led** alimentato tramite una resistenza (vedi fig.7).

Questo **diodo led** viene inserito in quei circuiti in cui risulta utile visualizzare quando il relè risulta **eccitato**, perché solo in questa condizione il diodo led si **accenderà**.

Il valore **ohmico** della resistenza da collegare in **serie** al **diodo led** va calcolato con la formula:

Ohm = (Vcc – 1,5) : 0,015

Vcc = tensione di alimentazione,
1,5 = caduta di tensione del diodo led,
0,015 = corrente media assorbita dal diodo led.

Quindi se abbiamo un circuito alimentato con una tensione di **12 volt** dovremo utilizzare una resistenza da:

(12 – 1,5) : 0,015 = 700 ohm

Poiché questo valore non è **standard** utilizzeremo una resistenza da **680 ohm**.
Se vogliamo una **maggiore** luminosità potremo utilizzare una resistenza da **560 ohm**, mentre se vogliamo una **minore** luminosità potremo usare una resistenza da **820 ohm**.

Se abbiamo un circuito alimentato con una tensione di **5 volt** dovremo utilizzare una resistenza da:

(5 – 1,5) : 0,015 = 233 ohm

Poiché questo valore non è **standard** utilizzeremo una resistenza da **220 ohm**.
Se vogliamo una **maggiore** luminosità potremo utilizzare una resistenza da **180 ohm**, mentre se vogliamo una **minore** luminosità potremo usare una resistenza da **270 ohm**.

Il **diodo led** andrà collegato con il terminale **più lungo**, cioè con l'**A**nodo, rivolto verso la tensione **positiva** di alimentazione, diversamente **non** si accenderà (vedi fig.7).

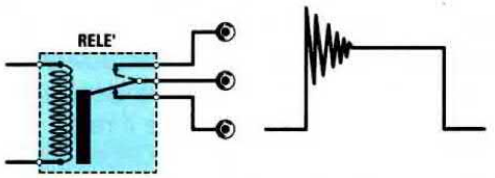


Fig.11 Alla chiusura dei contatti si verificano quasi sempre dei rimbalzi che, generando degli scintillii, potrebbero in breve tempo bruciare le puntine dei contatti.

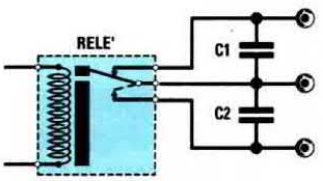


Fig.12 Applicando sui terminali d'uscita del relè dei condensatori al poliestere (vedi C1-C2) che abbiano una capacità di 10.000 pF eviteremo questi scintillii.

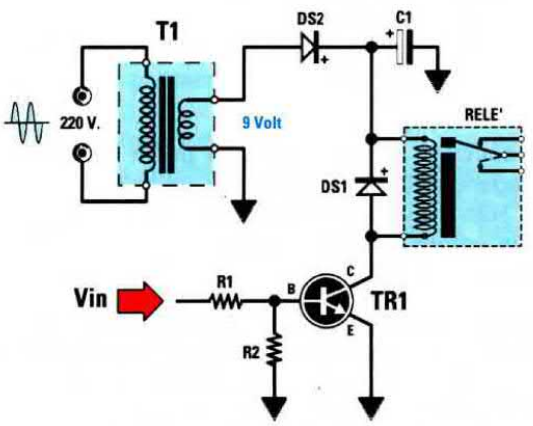


Fig.13 Se vogliamo alimentare un relè con una tensione alternata dovremo prima raddrizzarla con un diodo da 0,5 A, quindi livellarla con un elettrolitico da 1.000 mF.

R1 = 8.200 ohm
R2 = 47.000 ohm
C1 = 1.000 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN

I CONTATTI del RELÈ

In tutti i normali relè sono presenti **3 terminali** d'uscita che fungono da **deviatore** (vedi fig.8).
Il terminale **centrale** risulta sempre in contatto con il terminale d'uscita superiore quando il relè risulta **diseccitato**, poi questo si commuta sull'opposto terminale quando il relè viene **eccitato**.
Se nel vostro relè vi sono **6 terminali** d'uscita, più i due della bobina di eccitazione, al suo interno è presente un **doppio** deviatore (vedi fig.10).

Sul corpo di ogni relè dovrebbe sempre essere riportato il valore in **amper** che possono sopportare i suoi **contatti**, cioè **0,5-1-2-3-5-10-16 amper**.

Se nelle puntine scorrono delle elevate **correnti** o **tensioni**, alla **chiusura** dei contatti si possono facilmente verificare dei **rimbalzi** (vedi fig.11) in grado di provocare degli scintillii che nel tempo potrebbero danneggiare le **puntine**.
Per evitare questo inconveniente è consigliabile applicare in parallelo ai terminali d'uscita un condensatore al poliestere che abbia una capacità di **10.000 pF** (vedi fig.12).

Se i suoi contatti vengono utilizzati per apparecchiature alimentate con una tensione di **220 volt**, dovremo collegare sui contatti dei condensatori che abbiano una tensione di lavoro di **600 volt**.
Se i suoi contatti vengono utilizzati per apparecchiature alimentate con una tensione **non** maggiore di **40 volt**, potremo collegare sui contatti dei condensatori da **100 volt** lavoro.

COME alimentare un RELÈ con una tensione ALTERNATA

Se alimentiamo un relè direttamente con una tensione **alternata** prelevata dal secondario a **8-9-10 volt** di un trasformatore collegato alla tensione di rete dei **220 volt**, questo inizierà a **vibrare** ad una frequenza di **50 Hertz**.
Per ovviare a questo inconveniente possiamo collegare in **serie** alla tensione alternata un **diodo** al silicio da **0,5 amper**, poi livellare la tensione raddrizzata con un **condensatore elettrolitico** da **470-1.000 microfarad** (vedi fig.13).

DALLA TEORIA alla PRATICA

Dopo questa breve descrizione teorica ora vi presenteremo diversi schemi applicativi che senz'altro troverete molto interessanti.
Nella lista componenti di ogni schema non riportiamo la **tensione** di lavoro del **relè**, perché utilizzando per l'alimentazione una tensione di **12 volt** è sottinteso che il relè deve essere da **12 volt**.

UNA porta NAND ed un TRANSISTOR

Se realizziamo lo schema visibile in fig.14, che utilizza una porta **Nand** ed un transistor **NPN**, il relè rimarrà sempre **eccitato** e si **disecciterà** soltanto quando premeremo il pulsante **P1**.
Infatti se consultiamo la **tavola** della **verità** di una porta **Nand** possiamo vedere che applicando sui due **ingressi** due diversi **livelli logici**, sulla sua uscita ritroviamo i seguenti **livelli logici**.

TAVOLA della VERITA' di una porta NAND

ingressi		uscita
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

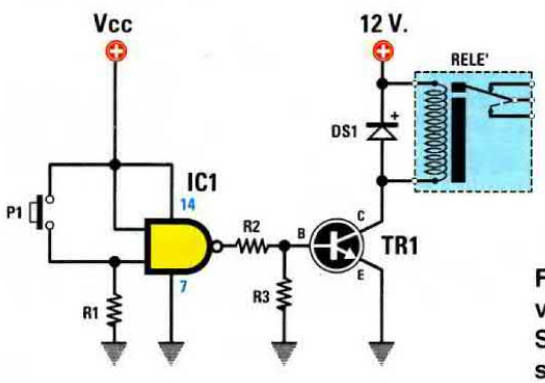
Poiché uno dei due ingressi è forzato a **livello logico 0** dalla resistenza **R1** da **10.000 ohm** e l'altro ingresso è a **livello logico 1**, sull'uscita ritroviamo un **livello logico 1**, cioè una tensione **positiva** che, entrando sulla **B**ase del transistor **NPN**, lo porterà in **saturazione** facendo **eccitare** il relè.

Quando premiamo il pulsante **P1** noi applichiamo un **livello logico 1** sull'ingresso che era a **livello logico 0** e come possiamo vedere nella **Tavola** della **verità**, quando entrambi gli ingressi sono a **livello logico 1**, sul piedino d'uscita ritroviamo un **livello logico 0** che, togliendo la tensione sulla **B**ase del transistor, farà **diseccitare** il relè.

Se la porta **Nand** è in un **TTL** dovremo necessariamente alimentarla con una tensione di **5 volt**, e in questo caso la resistenza **R2** collegata in **serie** alla **B**ase dovrà avere un valore ohmico compreso tra **2.700-3.300 ohm**, anche se alimentiamo il transistor con una tensione di **12 volt**.

Se la porta **Nand** è in un **C/Mos** possiamo direttamente alimentarla con una tensione di **12 volt** e in questo caso la resistenza **R2** collegata in **serie** alla **B**ase dovrà avere un valore ohmico compreso tra **8.200-10.000 ohm**.

Se vogliamo che il relè rimanga sempre **diseccitato** e si **ecciti** solo premendo il pulsante **P1**, dovremmo utilizzare una seconda porta **Nand** (vedi **IC1/B** in fig.15) collegata come **inverter**.

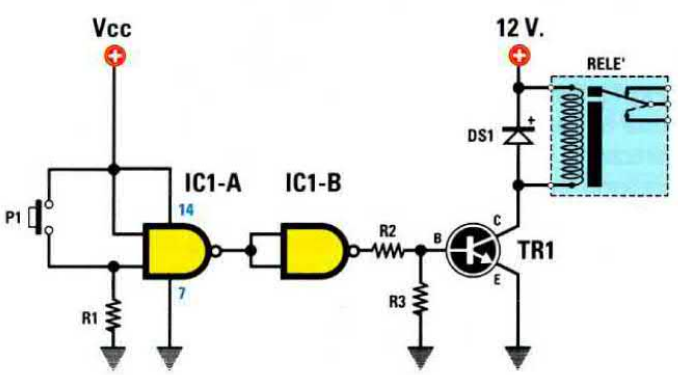


R1 = 10.000 ohm
R2 = vedi testo per TTL o C/Mos
R3 = 47.000 ohm
DS1 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
IC1 = porta Nand TTL o C/Mos
P1 = pulsante

Fig.14 Per eccitare un relè con una porta Nand dovremo collegare sulla sua uscita un transistor NPN. Se la porta Nand è in un C/Mos useremo per la resistenza R2 un valore di 8.200 ohm, se è in un TTL consigliamo di usare 2.700 o 3.300 ohm.

R1 = 10.000 ohm
R2 = vedi testo per TTL o C/Mos
R3 = 47.000 ohm
DS1 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
IC1 = porta Nand TTL o C/Mos
P1 = pulsante

Fig.15 Se vogliamo eccitare il relè pigiando P1 dovremo utilizzare due porte Nand (vedi IC1/A- IC1/B).



Come porta **Nand TTL** possiamo usare degli integrati **SN.7400**, mentre come porta **Nand C/Mos** degli integrati **CD.4011** (vedi figg.17-18).
Come **transistor** possiamo scegliere un qualsiasi **NPN** di media potenza in grado di erogare una corrente massima di **100 mA**.

UNA porta NOR ed un TRANSISTOR

Se realizziamo lo schema visibile in fig.16, che utilizza una porta **Nor** ed un transistor **NPN**, il relè rimarrà sempre **diseccitato** e si **ecciterà** soltanto quando premeremo il pulsante **P1**.
Infatti se consultiamo la **tavola** della **verità** di una porta **Nor** possiamo vedere che applicando sui due **ingressi** due diversi **livelli logici**, sulla sua uscita ritroviamo i seguenti **livelli logici**.

TAVOLA della VERITÀ di una porta NOR

ingressi		uscita
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

Poiché uno dei due ingressi è forzato a **livello logico 1** dalla resistenza **R1** da **10.000 ohm** e l'altro ingresso si trova a **livello logico 0** perché collegato a **massa**, sull'uscita ritroviamo un **livello logico 0** cioè **nessuna** tensione, quindi la **B**ase del transistor **NPN** non essendo polarizzata **non** potrà far **eccitare** il relè.

Quando premiamo il pulsante **P1** noi applichiamo un **livello logico 0** sull'ingresso che era a **livello logico 1** e come possiamo vedere nella **Tavola** della **verità**, quando entrambi gli ingressi sono a **livello logico 0**, sul piedino d'uscita ritroviamo un **livello logico 1**, vale a dire una tensione **positiva**, che entrando sulla **B**ase del transistor **NPN**, lo porterà in **saturazione** facendo **eccitare** il relè.

Se la porta **Nor** è in un **TTL** dovremo necessariamente alimentarla con una tensione di **5 volt** e in questo caso la resistenza **R2** collegata in **serie** alla **B**ase dovrà avere un valore ohmico compreso tra **2.700-3.300 ohm**.

Se la porta **Nor** è in un **C/Mos** potremo alimentarla con la tensione dei **12 volt** utilizzata per il transistor e in questo caso la resistenza **R2**, collegata

R1 = 10.000 ohm
R2 = vedi testo per TTL o C/Mos
R3 = 47.000 ohm
DS1 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
IC1 = porta Nor TTL o C/Mos
P1 = pulsante

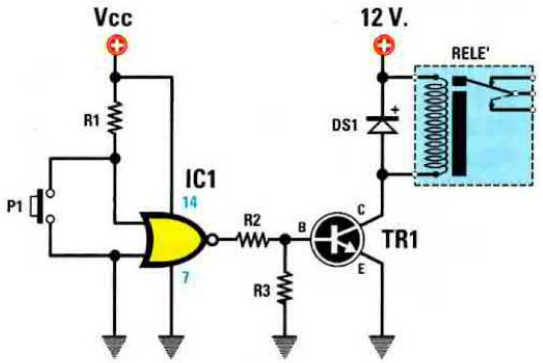


Fig.16 Anche per eccitare un relè con una porta Nor dovremo collegare sulla sua uscita un transistor NPN. Uno dei due ingressi della porta Nor va collegato a massa e l'altro al positivo tramite la R1.

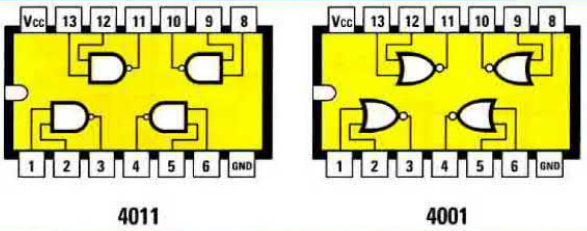


Fig.17 Connessioni viste da sopra dei due integrati C/Mos 4011 - 4001. L'integrato 4011 contiene quattro Nand e il 4001 quattro Nor. Il piedino Vcc va collegato al positivo di alimentazione e il GND a massa.

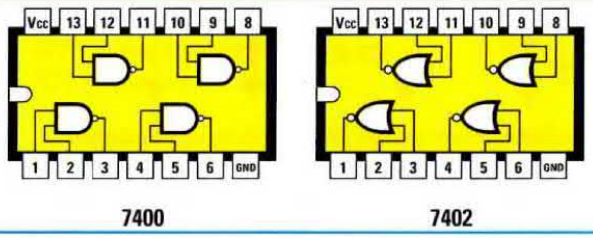


Fig.18 Connessioni viste da sopra dei due integrati TTL 7400 - 7402. L'integrato 7400 contiene quattro Nand e il 7402 quattro Nor. Il piedino Vcc va collegato a una tensione positiva di 5 volt e il GND a massa.

in **serie** alla **B**ase, dovrà avere un valore ohmico compreso tra **8.200-10.000 ohm**.

Come porta **Nor TTL** possiamo usare degli integrati **SN.7402** e come porta **Nor C/Mos** possiamo usare degli integrati **CD.4001** (vedi figg.17-18)
Poiché all'interno di questi integrati sono sempre presenti **4 porte**, quelle che non useremo dovremo lasciarle scollegate.
Negli schemi elettrici non abbiamo riportato il numero dei piedini d'ingresso e di uscita perché si può usare una qualsiasi delle **4 porte**.

FLIP-FLOP con porte NAND

Nello schema riportato in fig.14, che utilizza un solo Nand, il relè rimane sempre **eccitato** e si **diseccita** solo pigiando il pulsante **P1**.

Nello schema riportato in fig.15, che utilizza due Nand, il relè rimane sempre **diseccitato** e si **eccita** solo pigiando il pulsante **P1.**

Queste condizioni possono risultare valide per particolari applicazioni, ma nella maggior parte dei casi è più vantaggioso disporre di un circuito col quale pigiando un pulsante si possa **eccitare** un relè che rimarrà **eccitato** fino a quando non si premerà un secondo pulsante.

Per ottenere questa condizione occorre utilizzare un circuito **flip-flop** tipo **Set-Reset** che, come visibile in fig.19, utilizza due porte **Nand**.

Pigiando il pulsante **P2-Set** il relè si **ecciterà** e rimarrà **eccitato** fino a quando non pigeremo il pulsante **P1-Reset**.

R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 8.200 ohm
R4 = 47.000 ohm
C1 = 10.000 pF
C2 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
IC1 = porta Nand C/Mos
P1 = pulsante Reset
P2 = pulsante Set

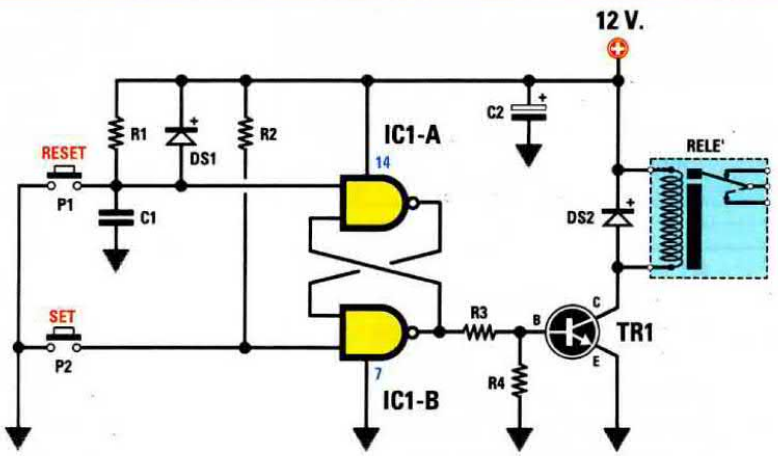


Fig.19 Schema elettrico di un flip-flop che utilizza due porte Nand C/Mos. Il pulsante P2-Set serve per eccitare il relè, mentre il pulsante P1-Reset serve per diseccitarlo. Se usate delle porte Nand TTL ricordatevi che vanno alimentate a 5 volt massimi.

R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 8.200 ohm
R4 = 47.000 ohm
C1 = 10.000 pF
C2 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
IC1 = porta Nor C/Mos
P1 = pulsante Reset
P2 = pulsante Set

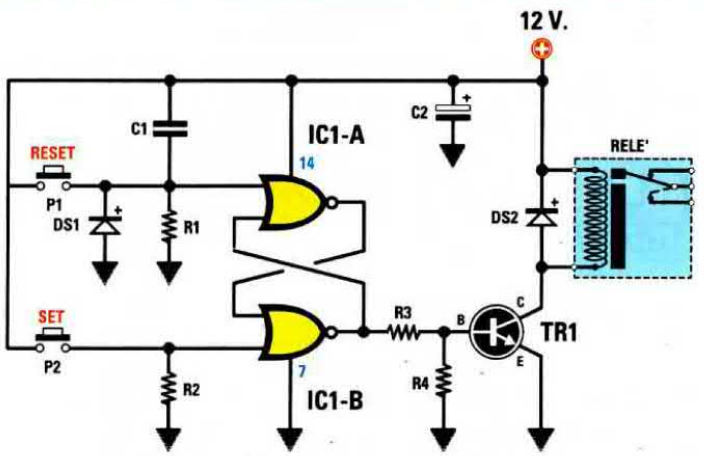


Fig.20 Schema elettrico di un flip-flop che utilizza due porte Nor C/Mos. Il pulsante P2-Set serve per eccitare il relè, mentre il pulsante P1-Reset serve per diseccitarlo. Se usate delle porte Nor TTL ricordatevi che vanno alimentate con 5 volt massimi.

Se colleghiamo la resistenza **R3** della **Base** del transistor all'uscita del **Nand IC1/A**, anziché del **Nand IC1/B**, il relè si **ecciterà** pigiando il pulsante **P1-Reset** e rimarrà **eccitato** fino a quando non pigeremo il pulsante **P2-Set**.

La resistenza **R1** ed il condensatore **C1** collegati sull'ingresso del **Nand** a cui fa capo il pulsante **Reset**, obbligano il **flip-flop** a commutare il piedino d'uscita di **IC1/B** sul **livello logico 0** ogni volta che viene alimentato.
Senza questi due componenti potremmo ritrovare su questa uscita un **livello logico 1** oppure **0**.

Se per realizzare questo schema useremo delle porte **Nand TTL**, la resistenza **R3** dovrà avere un valore di **2.700-3.300 ohm**, mentre se useremo delle porte **Nand C/Mos** la resistenza **R3** dovrà avere un valore di **8.200** o **10.000 ohm**.

FLIP-FLOP con porte NOR

Nello schema riportato in fig.16 il relè rimane sempre **diseccitato** e si **eccita** solo pigiando il pulsante **P1**, ma appena rilasceremo questo pulsante il relè si **disecciterà** nuovamente.

Se ci occorre un circuito col quale pigiando un pulsante si possa **eccitare** un relè che rimanga sempre **eccitato** fino a quando non si pigia un secondo pulsante, potremo usare un **flip-flop** tipo **Set-Reset** utilizzando delle porte **Nor** (vedi fig.20).

Pigiando il pulsante **P2-Set** il relè si **ecciterà** e rimarrà **eccitato** fino a quando non pigeremo il pulsante **P1-Reset**.

Se colleghiamo la resistenza **R3** della **Base** del transistor all'uscita del **Nor IC1/B**, il relè si **ecciterà** pigiando il pulsante **P1-Reset** e rimarrà **eccitato** fino a quando non pigeremo il pulsante **P2-Set**.

La resistenza **R1** ed il condensatore **C1** collegati sull'ingresso del **Nor** a cui fa capo il pulsante **Reset**, obbligano il **flip-flop** a commutare il piedino d'uscita di **IC1/B** sul **livello logico 0** ogni volta che viene alimentato.
Senza questi due componenti potremmo ritrovare in uscita un **livello logico 1** oppure **0**.

Se in questo schema useremo delle porte **Nor TTL**, la resistenza **R3** collegata alla **Base** dovrà avere un valore di **2.700-3.300 ohm**, mentre se useremo delle porte **Nor C/Mos** questa resistenza dovrà avere un valore di **8.200** o **10.000 ohm**.

ECCITARE un RELÈ quando la TENSIONE supera un valore di soglia prefissato

In molte applicazioni può risultare utile disporre di un circuito che provveda ad **eccitare** un relè solo quando la tensione **Vin** applicata sul piedino **non invertente**, contrassegnato con un **+**, supera un certo valore e che automaticamente lo **disecciti** quando questa tensione scende al disotto di una soglia che noi stessi possiamo prefissare.

Questo circuito, se collegato all'uscita di un alimentatore stabilizzato, potrà togliere la tensione di rete sull'alimentatore nell'eventualità in cui la tensione d'uscita superi il valore da noi prefissato.

Utilizzando una **resistenza NTC** collegata come visibile in fig.21 potremo **eccitare** il relè quando la

R1 = leggi testo
R2 = 5.600 ohm
R3 = 10.000 ohm trimmer
R4 = 1 Megaohm
R5 = 8.200 ohm
R6 = 47.000 ohm
C1 = 100.000 pF
C2 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
NTC = resistenza NTC
IC1 = integrato LM.358

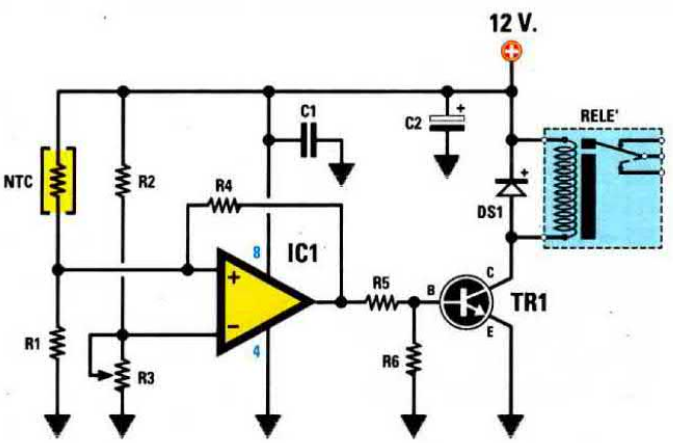


Fig.21 Schema elettrico di un termostato che utilizza un operazionale LM.358. Il valore della resistenza R1 deve essere identico al valore della NTC misurata ad una temperatura di 25°. Le connessioni dell'operazionale LM.358 sono visibili in fig.25.

R1 = 22.000 ohm
R2 = 5.600 ohm
R3 = 10.000 ohm trimmer
R4 = 1 Megaohm
R5 = 8.200 ohm
R6 = 47.000 ohm
C1 = 100.000 pF
C2 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
FR1 = fotoresistenza
IC1 = integrato LM.358

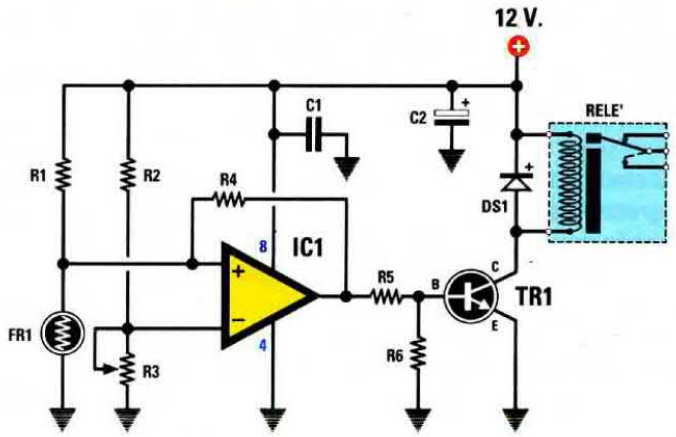


Fig.22 Schema elettrico di un interruttore crepuscolare che utilizza una fotoresistenza. Il trimmer R3 serve per determinare la "quantità" di oscurità con la quale vogliamo far eccitare il relè. La FR1 può essere applicata anche al positivo e la R1 a massa.

temperatura supera un certo valore e diseccitarlo quando questa scende al disotto della soglia che abbiamo prefissato.
Questo circuito potrebbe risultare utile anche per azionare un **ventilatore** per raffreddare un'aletta oppure per azionare una piccola **cicalina acustica** di una incubatrice che ci avviserà se la temperatura ha superato il valore da noi prestabilito.
Il valore della resistenza **R1** non è stato riportato nell'elenco componenti, perché dovrà avere lo stesso valore ohmico della resistenza **NTC**.

Se in sostituzione della **NTC** utilizziamo una **fotoresistenza** collegandola come visibile in fig.22, potremo realizzare un semplice **interruttore crepuscolare** che farà **eccitare** il relè quando una **luce** scende al disotto di un certo valore.

Sui contatti del relè andrà collegata la lampada o le lampade che vogliamo accendere quando scende la notte.

Per realizzare questo circuito occorre un integrato **operazionale** tipo **LM.358** ed un **transistor NPN**. Poiché l'integrato **LM.358** racchiude nel suo corpo **due** operazionali (vedi fig.25), uno di questi rimarrà inutilizzato. In questo circuito non possiamo usare degli operazionali tipo **TL.081 - LF.351 - uA.141 - uA.741** o altri equivalenti perché dovremmo alimentarli con una tensione **duale**.

Le due resistenze **R2-R3** collegate sull'ingresso **invertente** indicato con un **–** (vedi figg.21-22) ci servono per ottenere una tensione che chiameremo di **riferimento** o di **soglia**.

R1 = 47.000 ohm
R2 = vedi testo
R3 = vedi testo
R4 = 8.200 ohm
R5 = 47.000 ohm
C1 = 100.000 pF
C2 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
IC1 = integrato LM.358

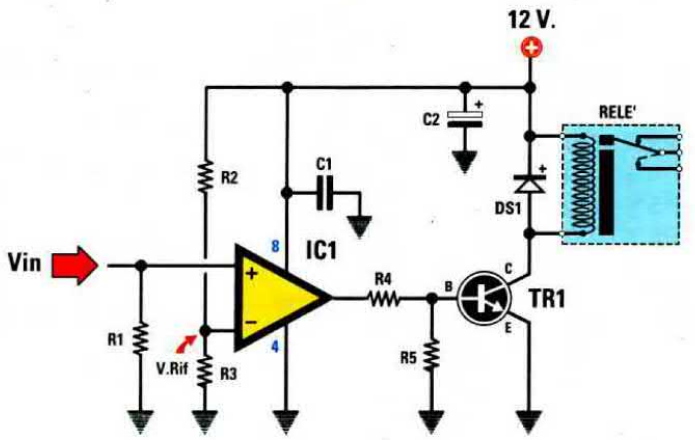


Fig.23 Con questo schema il relè si ecciterà solo quando la tensione Vin sul piedino non invertente + supererà il valore di soglia presente sul piedino invertente –. Sostituendo la resistenza R3 con un trimmer sarà possibile variare il valore di soglia.

Fino a quando sull'opposto ingresso **non invertente**, indicato con un **+**, non giunge una tensione che superi il valore di quella di **riferimento**, sul suo piedino d'uscita ritroviamo un **livello logico 0** e in queste condizioni il transistor **TR1** non essendo polarizzato **non** potrà **eccitare** il relè collegato al suo **C**ollettore.

Quando sull'ingresso **non invertente** giunge un valore di tensione **maggiore** rispetto a quello presente sull'ingresso **invertente**, sul suo piedino d'uscita ritroviamo un **livello logico 1** ed in queste condizioni il transistor **TR1** andrà in saturazione **eccitando** il relè collegato al suo **C**ollettore.

Il valore della tensione di **riferimento** o di **soglia** si calcola con la formula:

Volt riferimento = (Vcc x R3) : (R3 + R2)

Vcc = tensione di alimentazione di **IC1**,
R2-R3 = valore in **kiloohm** delle due **resistenze**.

Ammesso di alimentare l'operazionale con una tensione di **12 volt** e di utilizzare due resistenze **R2-R3** entrambe da **10 kiloohm**, il relè si **ecciterà** quando applicheremo sull'ingresso **non invertente** una tensione che riesca a superare i:

(12 x 10) : (10 + 10) = 6 volt

Se per la resistenza **R2** useremo **22 kiloohm** e per la resistenza **R3** useremo **1,8 kiloohm**, il relè si **ecciterà** solo quando applicheremo sull'ingresso **non invertente** una tensione che superi i:

(12 x 1,8) : (1,8 + 22) = 0,9 volt

Poiché sappiamo che tutte le resistenze hanno una loro **tolleranza**, se ci occorre una tensione di riferimento **molto precisa** conviene apportare al circuito una piccola modifica.

Per la **R2** possiamo usare una resistenza fissa da **22.000 ohm**, mentre per la **R3** collegheremo un piccolo trimmer da **47.000 ohm** che tareremo in modo da ottenere sul piedino **invertente** una precisa tensione di **riferimento**.

DISECCITARE un RELÈ quando la TENSIONE supera un valore di soglia prefissato

In qualche applicazione può risultare utile disporre di un circuito col quale il relè si **ecciti** subito, che automaticamente si **disecciti** quando la tensione **Vin** applicata sull'ingresso supera un certo valore e che poi automaticamente si torni ad **eccitare** quando questa tensione scende al disotto della soglia che noi stessi avremo prefissato.
Per ottenere questa condizione è sufficiente applicare le due resistenze **R2-R3** sull'ingresso **non invertente** dell'operazionale **IC1** e la tensione **Vin** sull'ingresso **invertente** (vedi fig.24).

Fino a quando sull'ingresso **invertente**, indicato con un **–**, giunge una tensione che non **supera** il valore di quella di **riferimento**, sul piedino d'uscita troviamo un **livello logico 1** ed in queste condizioni il transistor **TR1** andrà in saturazione **eccitando** il relè collegato sul suo **C**ollettore.

Quando sull'ingresso **invertente** giunge un valore di tensione **maggiore** rispetto a quello presente sull'ingresso **non invertente**, sul piedino d'uscita troviamo un **livello logico 0** ed in queste condi-

R1 = 47.000 ohm
R2 = vedi testo
R3 = vedi testo
R4 = 8.200 ohm
R5 = 47.000 ohm
C1 = 100.000 pF
C2 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN
IC1 = integrato LM.358

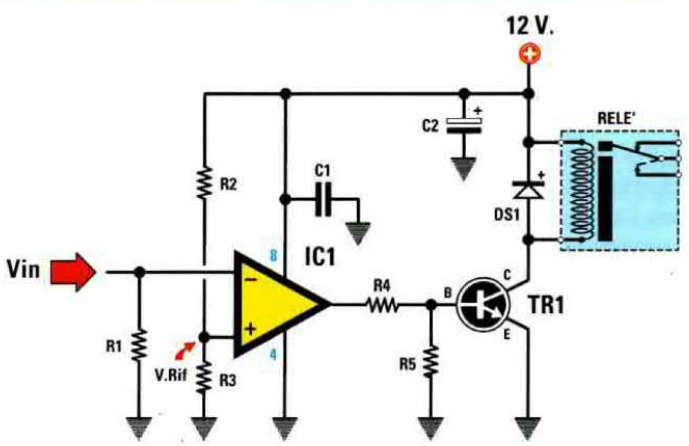


Fig.24 Con questo schema il relè rimarrà sempre eccitato e si disecciterà solo quando la tensione Vin sul piedino invertente – supererà il valore di soglia presente sul piedino non invertente +. Leggere il testo per determinare il valore della soglia.

zioni il transistor **TR1** non potendo più condurre **disecciterà** il relè.

Il valore della tensione di **riferimento** si calcola sempre con la formula:

Volt riferimento = (Vcc x R3) : (R3 + R2)

Vcc = tensione di alimentazione di **IC1**,
R2-R3 = valore in **kiloohm** delle due **resistenze**.

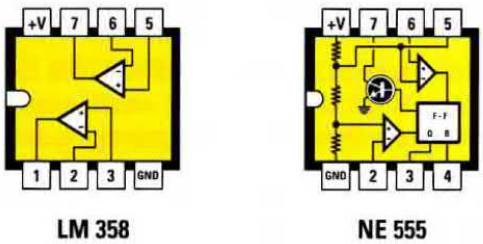


Fig.25 Connessioni viste da sopra dei due integrati LM.358 e NE.555 utilizzati negli schemi riportati nell'articolo. Il piedino +V va collegato alla tensione positiva di alimentazione e il piedino GND a massa. Poiché nell'integrato LM.358 vi sono due operazionali, uno rimarrà inutilizzato.

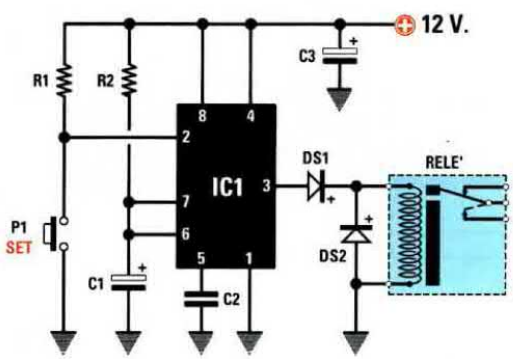


Fig.26 Schema elettrico di un temporizzatore che utilizza l'integrato NE.555. Per variare i tempi potremo collegare in serie alla resistenza R2 un trimmer.

R1 = 10.000 ohm
R2 = vedi testo
C1 = vedi testo
C2 = 10.000 pF
C3 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
IC1 = integrato NE.555
P1 = pulsante

Ammesso di alimentare l'operazionale con una tensione di **12 volt** e di utilizzare due resistenze **R2-R3** entrambe da **10 kiloohm**, il relè si **disecciterà** solo quando applicheremo sull'ingresso **invertente** una tensione che riesca a superare i:

(12 x 10) : (10 + 10) = 6 volt

Se per la resistenza **R2** useremo un valore di **22 kiloohm** e per la resistenza **R3** un valore di **1,8 kiloohm**, il relè si **disecciterà** solo quando applicheremo sull'ingresso **invertente** una tensione che riesca a superare i:

(12 x 1,8) : (1,8 + 22) = 0,9 volt

Anche in questo circuito potremo utilizzare per **R2** una resistenza da **22.000 ohm** e per **R3** un **trimmer** da **47.000 ohm**.

UN semplice TEMPORIZZATORE

Il circuito visibile in fig.26, che utilizza un **NE.555**, è un semplice **temporizzatore** che **non** richiede l'uso di un transistor, perché il suo piedino d'uscita **3** è in grado di erogare ben **200 mA**.
Pigiando il pulsante **P1** il relè si **ecciterà** e rimarrà eccitato per un **tempo** che possiamo prefissare modificando il valore della resistenza **R2** e del condensatore elettrolitico **C1**.
Questo circuito viene spesso usato per tenere accese per un **tempo** prefissato le **luci** di una scala oppure per accendere la lampada di esposizione di un **ingranditore** o di un **bromografo**.
Per calcolare il **tempo** in cui il relè rimane eccitato si può utilizzare la formula:

tempo in secondi = 0,0011 x R2 x C1

R2 = valore in **kiloohm** della **resistenza**,
C1 = valore in **microfarad** del **condensatore**.

Se nel circuito abbiamo utilizzato una resistenza da **47 kiloohm** ed un condensatore elettrolitico da **100 microfarad** il relè si disecciterà dopo:

0,0011 x 47 x 100 = 5 secondi

Per aumentare i **tempi** basta aumentare il valore della resistenza **R2** oppure del condensatore **C1**.
Se vogliamo raggiungere un tempo di circa **42 secondi** basta utilizzare una resistenza da **82 kiloohm** ed un condensatore da **470 microfarad**:

0,0011 x 82 x 470 = 42 secondi

Conoscendo il **tempo** che desideriamo ottenere potremo calcolare il valore della resistenza **R2** se

conosciamo il valore del condensatore **C1**, oppure calcolare la capacità del condensatore **C1** se conosciamo il valore della resistenza **R2**, utilizzando queste due semplici formule:

R2 kiloohm = secondi : (0,0011 x microfarad)

C1 microfarad = secondi : (0,0011 x kiloohm)

Quindi se volessimo ottenere un **tempo** di **3 secondi** utilizzando un condensatore da **100 microfarad** dovremmo scegliere una **resistenza** da:

3 : (0,0011 x 100) = 27,27 kiloohm

Se volessimo ottenere un **tempo** di **8 secondi** utilizzando una resistenza da **33 kiloohm** dovremmo scegliere un **condensatore** elettrolitico da:

8 : (0,0011 x 33) = 220 microfarad

Nota importante: poiché i condensatori **elettrolitici** hanno delle tolleranze che possono raggiungere anche il **40%** difficilmente riusciremo ad ottenere gli esatti **tempi** calcolati con queste formule.

Per ottenere dei tempi molto precisi sarebbe consigliabile utilizzare per la **R2** un valore **dimezzato** rispetto a quello richiesto, poi in **serie** a questa resistenza applicare un **trimmer** che potremo tarare fino ad ottenere il **tempo** richiesto.
Il tempo prefissato partirà dall'istante in cui verrà **rilasciato** il pulsante **P1**, quindi non tenete premuto questo pulsante per molto tempo, ma pigiatelo molto velocemente.

RELÈ ad eccitazione RITARDATA

Vi sono delle applicazioni in cui sarebbe utile che il relè si **eccitasse** in **ritardo**.
Una di queste applicazioni serve per collegare le **Casse Acustiche** ad un amplificatore solo dopo che sono trascorsi alcuni secondi dal momento in cui è stato alimentato il finale per evitare di ascoltare quel forte e fastidioso **toc** negli altoparlanti.
Per realizzare un circuito che ecciti in **ritardo** un relè possiamo nuovamente utilizzare un integrato **NE.555** collegandolo come visibile in fig.27.

Per calcolare il **tempo** di ritardo possiamo utilizzare sempre la formula:

tempo in secondi = 0,0011 x R1 x C1

R1 = valore in **kiloohm** della **resistenza**,
C1 = valore in **microfarad** del **condensatore**.

R1 = vedi testo
C1 = vedi testo
C2 = 10.000 pF
C3 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
IC1 = integrato NE.555

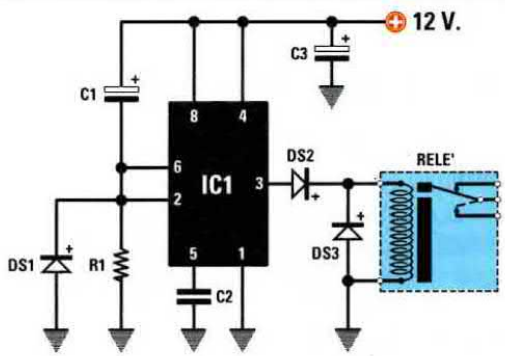
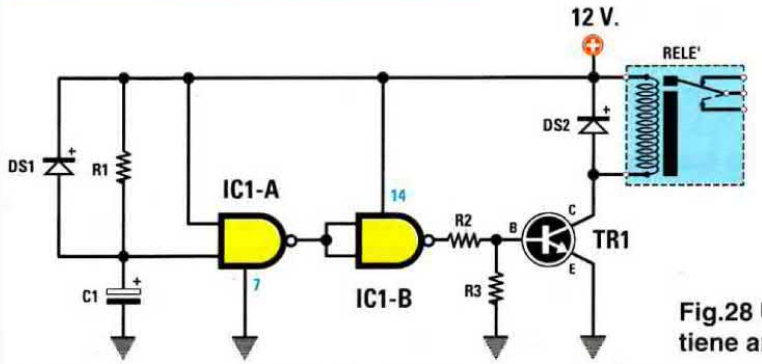


Fig.27 Questo circuito provvede ad eccitare il relè dopo qualche secondo dall'alimentazione del circuito. Per variare questo tempo potremo modificare il valore del condensatore elettrolitico C1 o della resistenza R1 (leggere testo).



R1 = vedi testo
R2 = 8.200 ohm
R3 = 47.000 ohm
C1 = vedi testo
DS1 = diodo 1N.4007
DS2 = diodo 1N.4007
IC1 = porta Nand C/Mos
TR1 = transistor NPN

Fig.28 Un relè ad accensione ritardata si ottiene anche usando due porte Nand C/Mos.

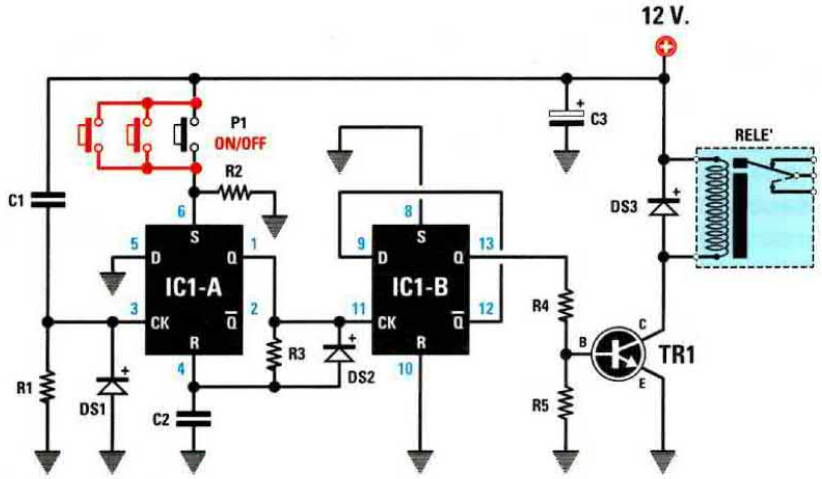


Fig.29 Utilizzando un integrato C/Mos tipo 4013 contenente al suo interno due flip-flop tipo D (vedi fig.30) possiamo realizzare un circuito On-Off che ci permette di utilizzare un solo pulsante per eccitare e per diseccitare il relè.

R1 = 22.000 ohm	**C1 = 10.000 pF**	**DS3 = diodo tipo 1N.4007**
R2 = 10.000 ohm	**C2 = 100.000 pF**	**TR1 = transistor NPN**
R3 = 47.000 ohm	**C3 = 100 microfarad**	**IC1 = integrato C/Mos 4013**
R4 = 8.200 ohm	**DS1 = diodo tipo 1N.4150**	**RELE' = 12 volt**
R5 = 47.000 ohm	**DS2 = diodo tipo 1N.4150**	**P1 = pulsante**

Se nel circuito abbiamo utilizzato una resistenza da **47 kiloohm** ed un condensatore elettrolitico da **100 microfarad** il relè si **eccitera** dopo:

0,0011 x 47 x 100 = 5 secondi

Per aumentare i **tempi** basta aumentare il valore della resistenza **R1** oppure del condensatore **C1**. Se vogliamo eccitare il relè dopo un tempo di circa **3 secondi** basta utilizzare una resistenza da **68 kiloohm** ed un condensatore da **47 microfarad**:

0,0011 x 68 x 47 = 3,5 secondi

Poiché sappiamo che tutti i condensatori **elettrolitici** hanno delle tolleranze che possono raggiungere anche il **40%**, per ottenere dei tempi precisi sarebbe consigliabile utilizzare per **R1** un valore di **56.000 ohm** e collegargli in **serie** un **trimmer** da **22.000-47.000 ohm**.

Regolando questo trimmer potremo ottenere il tempo di **ritardo** richiesto.

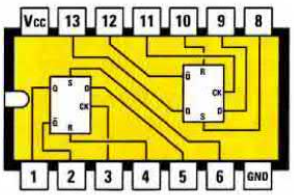
Conoscendo il **tempo** che vogliamo ottenere potremo calcolare il valore della resistenza **R1** conoscendo il valore del condensatore **C1** oppure calcolare il valore del condensatore **C1** conoscendo il valore della resistenza **R1**, utilizzando le formule:

R1 kiloohm = secondi : (0,0011 x microfarad)

C1 microfarad = secondi : (0,0011 x kiloohm)

Il circuito ad eccitazione **ritardata** si può realizzare anche con due porte **Nand C/Mos** che possiamo alimentare con una tensione continua non **minore** di **5 volt** o **maggiore** di **15 volt**.

Come possiamo vedere in fig.28, uno dei due ingressi del **Nand IC1/A** risulta collegato al positivo



4013

Fig.30 Connessioni viste da sopra dell'integrato C/Mos 4013. Dei due flip-flop presenti al suo interno possiamo indifferentemente usare per IC1/A-IC1/B uno dei due. Poiché nello schema elettrico di fig.29 non abbiamo riportato i due piedini 7-14, ricordatevi di collegare il piedino 14, indicato Vcc, ai 12 volt positivi di alimentazione e il piedino 7 GND alla massa.

di alimentazione quindi si trova a **livello logico 1**, mentre l'opposto ingresso risulta collegato al positivo tramite la resistenza **R1** ed il condensatore elettrolitico **C1**.
All'accensione sull'ingresso al quale è collegato il condensatore elettrolitico **C1** abbiamo un **livello logico 0**, quindi se controlliamo la Tavola della Verità del **Nand** sapremo che con i **livelli logici 1-0** sui due ingressi, sul piedino d'uscita ritroviamo un **livello logico 1** che, entrando sugli ingressi del secondo **Nand IC1/B** collegato come **inverter**, ci darà sul suo piedino d'uscita un **livello logico 0** che **non** potrà polarizzare la **B**ase di **TR1**.

Dopo qualche **secondo** (dipende dal valore della resistenza **R1** e dalla capacità di **C1**), quando il condensatore si sarà completamente caricato, anche su questo ingresso ritroveremo un **livello logico 1**, quindi con due **livelli logici 1** sugli ingressi sul suo piedino d'uscita ritroviamo un **livello logico 0** che, entrando sugli ingressi del secondo **Nand IC1/B** collegato come **inverter**, ci darà sul suo piedino d'uscita un **livello logico 1**, cioè una tensione positiva che raggiungendo la **B**ase di **TR1** lo porterà in **saturazione** facendo **eccitare** il relè.

Più elevata sarà la capacità del condensatore elettrolitico **C1** o il valore della resistenza **R1** più **tempo** occorrerà al relè per **eccitarsi**.

Il **diodo** collegato in parallelo alla resistenza **R1** serve per **scaricare** molto velocemente il condensatore elettrolitico quando toglieremo la tensione di alimentazione al circuito.

ECCITAZIONE ON-OFF

Se ci occorre un circuito che provveda ad **eccitare** o **diseccitare** un relè pigiando un solo **pulsante** dovremo realizzare il circuito di fig.29 che utilizza un solo integrato **C/Mos** tipo **4013**.
Come visibile in fig.30, all'interno di questo integrato sono racchiusi due **flip-flop** tipo **D**.

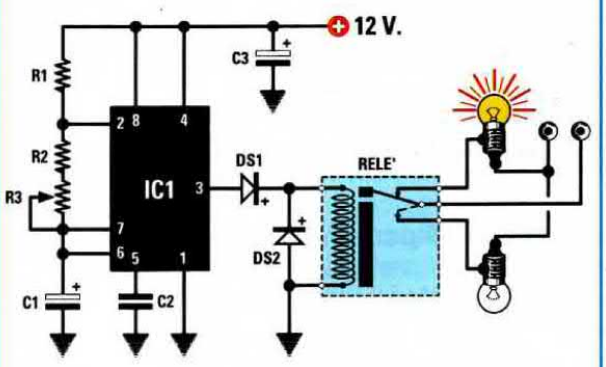
Collegando il primo flip-flop **IC1/A** come oscillatore **monostabile**, ogni volta che pigeremo il pulsante **P1** dal piedino d'uscita **Q** fuoriuscirà un impulso che entrerà sul piedino **CK** (clock) del secondo flip-flop **IC1/B** utilizzato come oscillatore **bistabile**.
Al primo impulso che entra sul piedino **CK** di **IC1/B** il suo piedino d'uscita **Q** si porta a **livello logico 1** ed in queste condizioni il transistor **TR1** va in saturazione **eccitando** il relè collegato al **C**ollettore.
Al successivo impulso che entra sul piedino **CK** di **IC1/B**, il suo piedino d'uscita **Q** si porta a **livello logico 0** quindi, venendo a mancare sulla **B**ase del transistor la tensione per mandarlo in saturazione, il relè si **disecciterà**.

Qualcuno potrebbe chiedersi in quale applicazione può servire questo circuito.
Ad esempio se su ogni piano di un condominio volete dei pulsanti per accendere o spegnere le luci delle scale, vi serve un circuito **on-off**.
Infatti chi si trova su un qualsiasi piano e desidera scendere le scale, basterà che pigi il pulsante per **accendere** le luci ed arrivato a pianterreno basterà che pigi il pulsante che avremo collegato in parallelo agli altri per **spegnerle**.

LAMPEGGIATORE con TEMPI variabili

Per **eccitare** e **diseccitare** in modo continuo un relè si può utilizzare lo schema riportato in fig.31.
Collegando sulle uscite del relè una o due lampadine da **12 volt** oppure da **220 volt** noi otterremo un semplice **lampeggiatore** che potremo utilizzare a scopo pubblicitario o per segnalare un pericolo.

Ruotando il trimmer **R3** sul valore **minimo** possiamo ottenere circa **20 impulsi** al **minuto**, mentre ruotandolo per il suo **massimo** valore possiamo ottenere circa **4 impulsi** al **minuto**.
Se aumenteremo la capacità del condensatore elettrolitico **C1** ridurremo il numero dei lampeggi per minuto, mentre se ridurremo tale capacità aumenteremo il numero dei lampeggi.



R1 = 1.000 ohm
R2 = 15.000 ohm
R3 = 100.000 ohm trimmer
C1 = 100 microfarad
C2 = 10.000 pF
C3 = 100 microfarad
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
IC1 = integrato NE.555

Fig.31 Con un solo integrato NE.555 possiamo realizzare un semplice lampeggiatore. Collegando una lampadina su ognuno dei due terminali, alternativamente una si accenderà e l'altra si spegnerà.

anche i migliori tecnici hanno iniziato ... partendo da zero

Se l'elettronica ti affascina ...

Se ti interessa sapere come funziona un circuito elettronico ...

Se aspiri a diventare un esperto tecnico in campo elettronico ...

Non perdere l'occasione e ordina subito il 1° volume di "imparare l'elettronica", che ti aiuterà a capire anche i concetti più difficili perché scritto in modo semplice e chiaro.

L.35.000

Questo volume con copertina brossurata composto da 384 pagine e 700 tra foto e disegni in bianco/nero e a colori, potete richiederlo a:

NUOVA ELETTRONICA via Cracovia, 19 40139 BOLOGNA

utilizzando il CCP allegato a fine rivista oppure inviando un ordine tramite fax al numero 0542-64.19.19 o telefonando alla segreteria telefonica della Heltron numero 0542-64.14.90 in funzione 24 ore su 24 compresi i festivi.

Quando avremo completato con le prossime lezioni un numero sufficiente di pagine, stamperemo anche i successivi 2° e 3° volume.

imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO

Anche se per raggiungere i vostri primi successi avete incontrato qualche difficoltà, leggendo queste nostre Lezioni vi renderete conto che, se l'**elettronica** viene spiegata in modo semplice e comprensibile, sono tutte facilmente superabili.

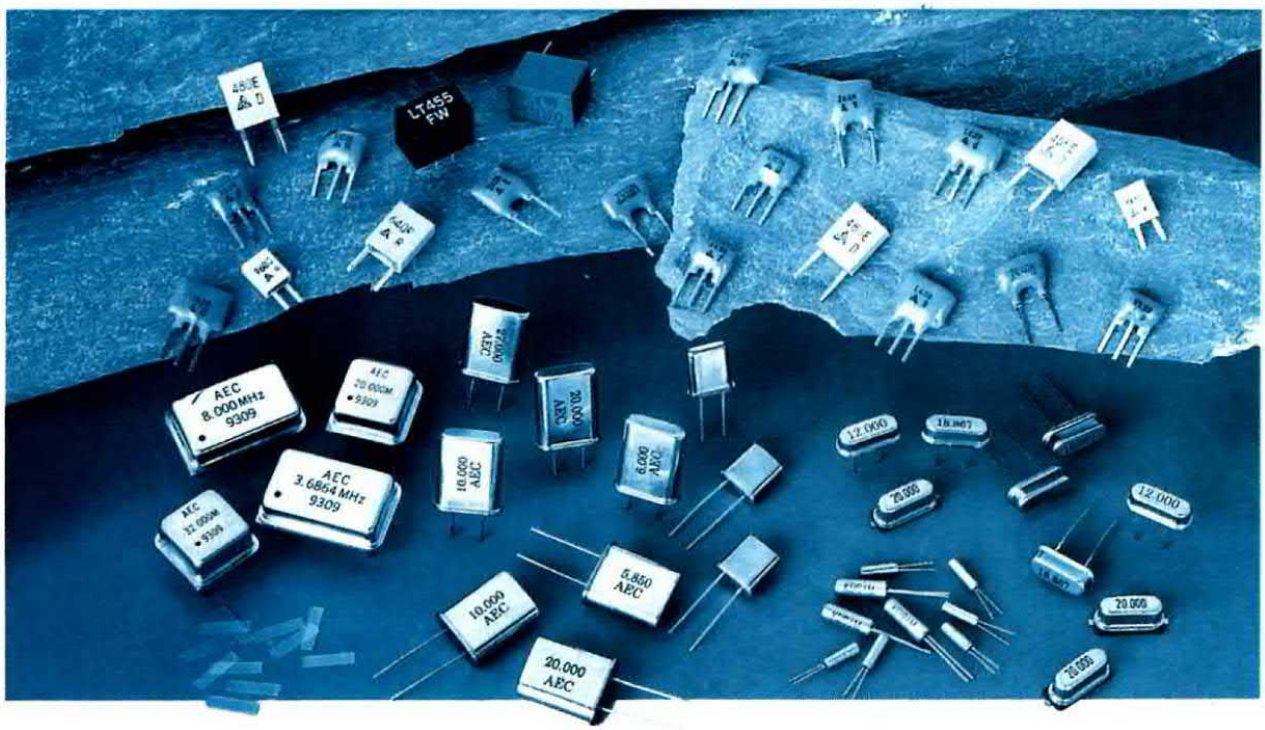
Se avete realizzato il piccolo **microtrasmettitore FM** in banda **88-108 MHz** presentato nella Lezione precedente, grande sarà stata la vostra soddisfazione nel constatare che anche un principiante può essere in grado di **trasmettere** a distanza la propria voce utilizzando un semplice circuito realizzato interamente con le proprie mani.

Dopo questo primo **successo**, se ci seguirete, acquisirete sempre maggiore sicurezza e quindi vi riuscirà via via più agevole realizzare progetti anche piuttosto impegnativi, che vi ripagheranno ampiamente dell'impegno e delle ore dedicate allo studio.

Non esitate mai a montare i piccoli circuiti che vi presentiamo, perchè i segreti dell'**elettronica** si apprendono molto di più rapidamente con la **pratica** che con la **teoria**.

In questa Lezione vi spiegheremo la differenza che esiste tra un quarzo in **fondamentale** e uno in **overtone** e se realizzerete il piccolo stadio oscillatore **LX.5038** che vi proponiamo, potrete comprendere come si comporta un **quarzo** e verificare se il circuito di sintonia **bobina+compensatore** si accorda su una **frequenza** diversa da quella stampigliata sul suo corpo.

OSCILLATORI RF a QUARZO



Nella Lezione precedente vi abbiamo spiegato che i **VFO** sono dei **generatori** di **segnali RF** che permettono, ruotando il **compensatore** o modificando il numero di spire della **bobina**, di variare con estrema facilità il valore della **frequenza** generata.
Chi ha realizzato un qualsiasi **VFO** avrà notato che, avvicinando una mano o un qualsiasi corpo metallico alla **bobina**, la **frequenza varia**, ed è proprio per evitare questo inconveniente che in molti ricetrasmettitori si preferisce utilizzare degli **oscillatori** pilotati da un **quarzo**.
Questi oscillatori, nei quali troviamo nuovamente una **bobina** e un **compensatore**, **non** vengono più utilizzati per variare la **frequenza** generata, ma solo per **eccitare** il quarzo.

I **quarzi**, come potete vedere nella foto in alto, possono avere la forma di parallelepipedo, oppure di cilindro e negli schemi elettrici vengono raffigurati con il simbolo grafico visibile in fig.327.
Non tutti sanno che all'interno di questi contenitori è racchiusa una **sottile** piastrina di **cristallo** di **quarzo** collegata a due terminali (vedi fig.328).
Eccitando tale **piastrina** con una tensione, questa inizia a **vibrare** come fosse un **diapason** generando in uscita un segnale **RF**.

La **frequenza** che un quarzo riesce a generare è stampigliata sul suo corpo, quindi un quarzo sul quale appaia l'indicazione **8,875 MHz** oscilla sulla frequenza di **8,875 MHz**, un quarzo sul quale appaia l'indicazione **27,150 MHz** oscilla sulla frequenza di **27,150 MHz**.
Ciò che determina la **frequenza** di risonanza non sono le dimensioni del quarzo, bensì lo **spessore** della sua **piastrina** e la formula per conoscere tale spessore è la seguente:

spessore in mm = 1,66 : MHz

Quindi un quarzo idoneo a generare una frequenza di **9 MHz** è provvisto di una **piastrina** dello spessore di:

1,66 : 9 = 0,1844 mm

Un quarzo idoneo a generare una frequenza di **27**

Fig.327 Questo è il simbolo grafico utilizzato per raffigurare i Quarzi negli schemi elettrici.

MHz, *dovrebbe* risultare provvisto di una piastrina **più sottile**, cioè dello spessore di:

1,66 : 27 = 0,06148 mm

mentre un quarzo idoneo a generare una frequenza di **80 MHz**, *dovrebbe* risultare provvisto di una piastrina di **quarzo** ancora **più sottile**, cioè dello spessore di:

1,66 : 80 = 0,02075 mm

È evidente che più si **sale** in frequenza più lo spessore della piastrina si **assottiglia** e, poichè questo **cristallo** è molto **fragile**, più è sottile, più facilmente si spezza se riceve un urto.

Come avrete notato, a proposito del quarzo da **27 MHz** abbiamo scritto "*dovrebbe risultare provvisto di una piastrina dello spessore di **0,06148 mm***", e a proposito del quarzo da **80 MHz** abbiamo scritto "*dovrebbe risultare provvisto di una piastrina dello spessore di **0,02075 mm***", perchè all'interno di questi quarzi è inserita una **piastrina** il cui spessore risulta **3-5** volte maggiore rispetto alla frequenza che dovrebbero generare.

Vi chiederete quindi come una piastrina di spessore **maggiorato** possa oscillare su una frequenza diversa da quella ricavata dalla formula:

spessore in mm = 1,66 : MHz

ed ora ve lo spiegheremo in termini molto semplici.

Se prendiamo una piastrina dello spessore di **0,06148 mm**, che in pratica oscilla su una frequenza di:

1,66 : 0,06148 = 27 MHz

e sui suoi **due** lati incolliamo una piastrina da **0,06148 mm** (vedi fig.333), otteniamo uno spessore totale di:

0,06148 x 3 = 0,1844 mm

cioè uno spessore identico a quello necessario per far oscillare il quarzo sui **9 MHz**.

Questo quarzo composto da **3 piastrine sovrapposte** presenta la caratteristica di generare la stessa frequenza che potrebbe generare una **sola** piastrina, cioè **27 MHz**, ma anche di generare una frequenza **supplementare** pari allo spessore **totale** delle **3** piastrine, cioè:

1,66 : 0,1844 = 9 MHz

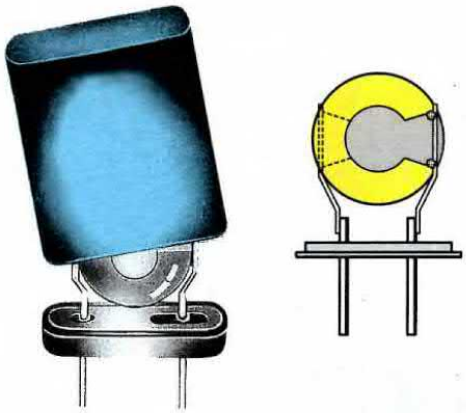


Fig.328 La piastrina del quarzo collegata ai due terminali d'uscita, è racchiusa in un piccolo contenitore metallico.

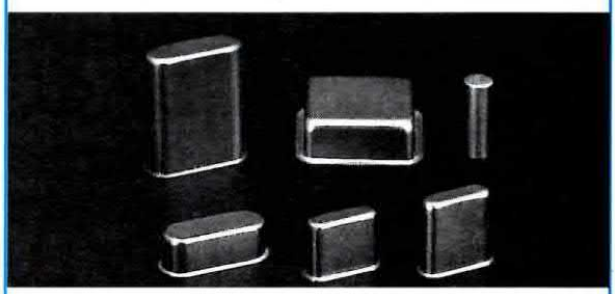


Fig.329 Il contenitore metallico nel quale è inserita la piastrina di quarzo può avere dimensioni e forme diverse.

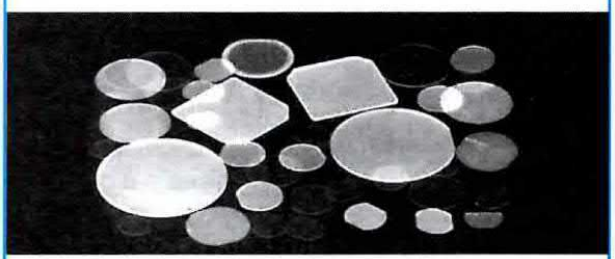


Fig.330 Nella foto, diverse piastrine di quarzo. Quello che determina la frequenza non sono le dimensioni ma lo spessore.

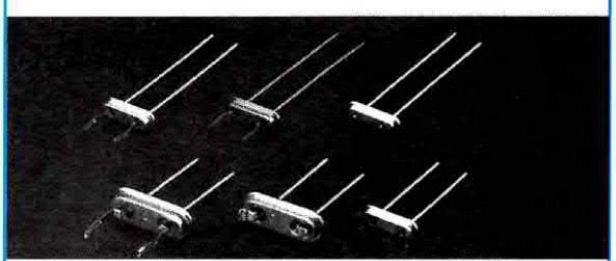


Fig.331 Le due superfici laterali del quarzo vengono saldate sui terminali che fuoriescono dal suo contenitore metallico.

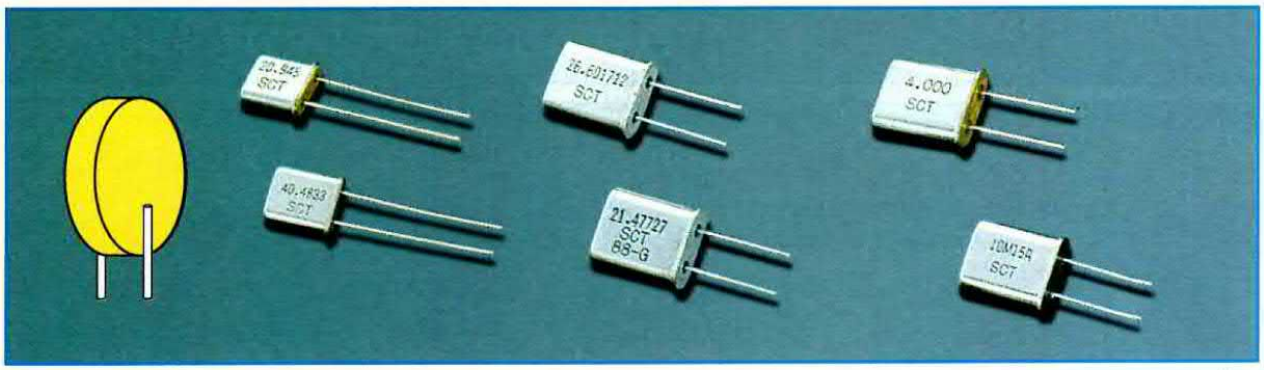


Fig.332 Sulla sinistra abbiamo raffigurato un dischetto di quarzo di spessore esagerato per dimostrarvi (vedi figg.333-334-335) che un determinato spessore si può ottenere anche sovrapponendo più piastrine di spessore minore. Sul contenitore metallico di ogni quarzo è sempre riportata la frequenza di lavoro espressa in MHz o in KHz.

Se prendiamo in considerazione uno spessore di **0,0184 mm**, che in pratica oscilla su una frequenza di:

1,66 : 0,0184 = 90 MHz

e sui suoi due lati incolliamo una piastrina da **0,0184 mm** (vedi fig.334), otteniamo uno spessore totale di:

0,0184 x 3 = 0,0552 mm

e con questo spessore il quarzo oscilla sia sulla frequenza di 90 MHz che su quella di:

1,66 : 0,0552 = 30 MHz

Aggiungendo altre **due** piastrine (vedi fig.335) otteniamo uno spessore **totale** di:

0,0184 x 5 = 0,092 mm

Questo quarzo composto da **5 piastrine** sovrapposte, presenta la caratteristica di generare la stessa frequenza che potrebbe generare una **sola** piastrina, cioè **90 MHz**, ma anche una frequenza **supplementare** determinata dallo spessore **totale** delle **5** piastrine, cioè:

1,66 : 0,092 = 18,04 MHz

Con questo esempio delle piastrine sovrapposte riteniamo vi sia ora chiaro il motivo per cui i quarzi overtone generano due frequenze diverse: una **più elevata** determinata dallo spessore della singola piastrina (stampigliata sull'involucro del quarzo), ed una notevolmente **inferiore**, determinata dallo spessore totale delle piastrine usate.
In realtà, i quarzi **overtone** si ottengono tagliando il cristallo in modo **completamente diverso** rispetto ai quarzi che devono oscillare **in fondamentale**.

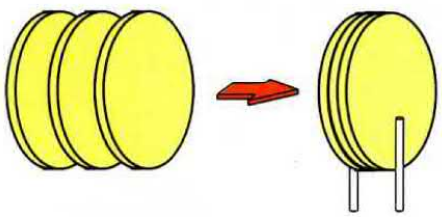


Fig.333 Incollando tre piastrine dello spessore di 0,06148 mm, si ottiene uno spessore totale di 0,1844 mm e, come spiegato nel testo, questo quarzo riesce ad oscillare sia sui 9 MHz che sui 27 MHz.

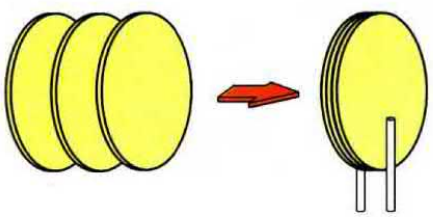


Fig.334 Incollando tre piastrine dello spessore di 0,0184 mm (una sola oscilla sui 90 MHz), si ottiene uno spessore totale di 0,0552 mm e questo quarzo riesce ad oscillare sia sui 90 MHz che sui 30 MHz.

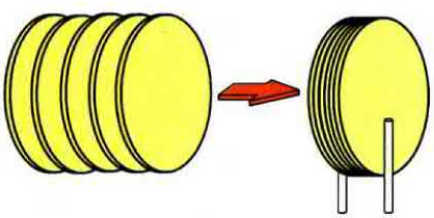


Fig.335 Incollando cinque piastrine dello spessore di 0,0184 mm (una sola oscilla sui 90 MHz), si ottiene uno spessore totale di 0,092 mm e questo quarzo riesce ad oscillare sia sui 90 MHz che sui 18,04 MHz.

QUARZI con 1 - 3 - 5 PIASTRINE

I quarzi con **1** sola piastrina sono chiamati **quarzi** in **fondamentale**, perchè possono oscillare **solo** sulla frequenza prestabilita dal loro **spessore**.

I quarzi con **3** oppure **5** piastrine sovrapposte sono chiamati **quarzi overtone**.

I quarzi **overtone** composti da **3 piastrine** sono definiti di **3° armonica** perchè, oltre a generare la **frequenza** indicata sul loro involucro, riescono a generare una frequenza **3** volte **inferiore**, determinata dallo **spessore totale**.

I quarzi **overtone** composti da **5 piastrine** sono definiti in **5° armonica** perchè, oltre a generare la **frequenza** riportata su loro involucro, riescono a generare una frequenza **5** volte **inferiore**, determinata dallo **spessore totale**.

QUARZI in FONDAMENTALE

I quarzi in **fondamentale** vengono normalmente costruiti fino ad una frequenza **max** di **20 MHz**.
Quindi se avete un quarzo da **1-10-15-18 MHz** sapete già che è in **fondamentale**.

QUARZI OVERTONE in 3° ARMONICA

I quarzi **overtone** in **3° armonica** vengono costruiti partendo da una frequenza **minima** di **20-22 MHz** fino ad arrivare ad una frequenza **massima** di circa **70 MHz**.
Quindi se avete un quarzo da **26** o **27 MHz** o da **40 MHz**, potete essere certi che si tratta di un **overtone** in **3° armonica**.

QUARZI OVERTONE in 5° ARMONICA

I quarzi **overtone** in **5° armonica** vengono costruiti partendo da una frequenza **minima** di **50-70 MHz** fino ad arrivare ad una frequenza **massima** di circa **100-120 MHz**.
Quindi se avete un quarzo da **80 MHz** potete essere certi che si tratta di un **overtone** in **5° armonica**.

LA FREQUENZA riportata sull'INVOLUCRO

La **frequenza** generata dal quarzo è sempre stampigliata sul suo involucro.
Sull'involucro è però presente solo un **numero**, ma non viene indicato se si tratta di **MHz** o **KHz**.

Pertanto, se acquistate un quarzo da **10 MHz**, non meravigliatevi di leggere sul suo involucro uno di questi numeri:

10 - 10.0 - 10.000 - 10000.0

Se acquistate un quarzo da **6 MHz**, potete trovare stampigliato uno di questi numeri:

6 - 6.00 - 6.000 - 6000.0

Se acquistate un quarzo da **27,15 MHz**, potete trovare uno di questi numeri:

27.150 - 27150 - 27150.0

Questi numeri **diversi** non devono preoccuparvi, perchè se richiedete un quarzo da **10 MHz**, ovviamente il negoziante vi fornirà un quarzo idoneo a generare tale frequenza.

LE 11 REGOLE di un oscillatore QUARZATO

1° - Scegliete sempre un **transistor** che abbia un **guadagno** superiore a **50**. Se sceglierete un transistor con un guadagno **basso**, otterrete in uscita una potenza **minore**.
Per conoscere il **guadagno** di un transistor potete utilizzare il kit siglato **LX.5014**, che vi abbiamo presentato nella **Lezione N.13**.

2° - Il transistor prescelto deve avere una **frequenza** di **taglio** maggiore della frequenza sulla quale volete farlo **oscillare**.
La frequenza di **taglio** è la frequenza **limite** che il transistor è in grado di amplificare.
Quindi se volete realizzare un oscillatore **quarzato** sui **30 MHz**, dovete scegliere un transistor con una frequenza di **taglio** di **50-60 MHz**.
Se volete realizzare un oscillatore **quarzato** sui **150 MHz**, dovete scegliere un transistor con una frequenza di **taglio** di **200-300 MHz**.

3° - Non utilizzate mai dei **transistor** di **potenza** pensando di ottenere una potenza maggiore.
Qualsiasi oscillatore realizzerete, vi accorgerete subito che i transistor di **bassa potenza** erogano in uscita la **medesima** potenza fornita dai transistor di **potenza**.

4° - Cercate di far assorbire al transistor, **senza** il **quarzo inserito**, una corrente di circa **9-10 mA**: pertanto, dopo aver realizzato un qualsiasi oscillatore **quarzato**, collegate sempre in **serie** alla tensione di alimentazione un **tester** (vedi fig.336) per controllare la **corrente** di assorbimento.
Per far assorbire al transistor una corrente di **9-10 mA**, dovete ruotare il trimmer **R1**, posto in serie tra la **B**ase ed il positivo di alimentazione.

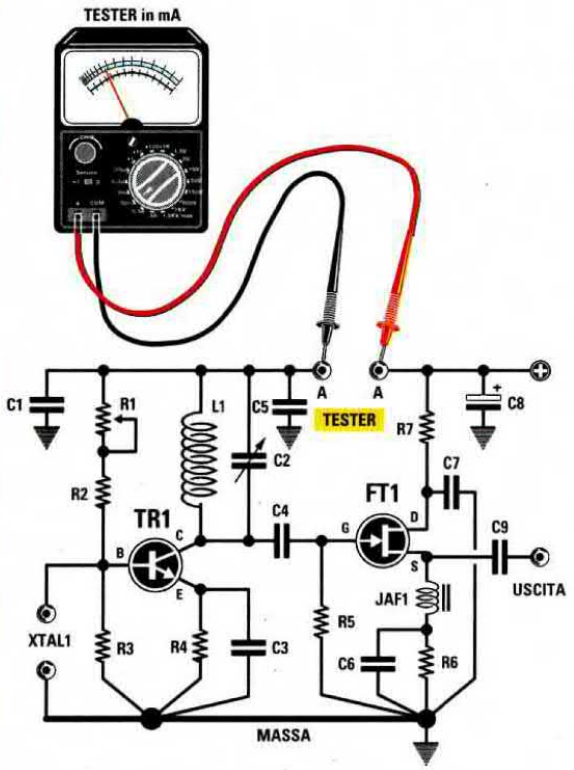


Fig.336 Prima di inserire un quarzo in uno stadio oscillatore, dovete ruotare il cursore del trimmer R1 in modo che il transistor assorba circa 9-10 milliamper. Dopo aver tarato il trimmer R1, potete misurare il valore totale di R1+R2 e poi utilizzare una sola resistenza di identico valore.

In molti schemi di oscillatori questo trimmer **non** è presente, perchè in fase di progettazione, dopo aver misurato il valore ohmico di **R1**, si inserisce **una** sola resistenza che abbia un valore pari a quello di **R1+R2**.
Se il valore **R1+R2** non corrisponde ad un valore ohmico **standard**, si ritocca il valore della resistenza **R3** in modo da far assorbire al transistor una corrente sempre di **9-10 mA**.

5° - Dopo aver inserito il quarzo, dovete ruotare il **compensatore** posto in parallelo alla **bobina**, fino a trovare la giusta capacità che lo fa oscillare. Negli **oscillatori quarzati**, quando il quarzo inizia ad **oscillare** la corrente di assorbimento varia di pochissimi **milliamper**: pertanto, per sapere quando il quarzo **oscilla** vi è una sola possibilità, vale a dire collegare all'uscita del fet la **sonda** di **carico** siglata **LX.5037** presentata nella **Lezione N.24** (vedi fig.337) e poi leggere su un **tester** la tensione erogata dallo stadio oscillatore.

6° - Se ruotando il **compensatore** non riuscite a trovare una posizione che fa **oscillare** il quarzo, sicuramente la **bobina** inserita nel circuito non ha il valore in **microhenry** richiesto, quindi la dovete sostituire con un'altra che abbia un numero di spire maggiore o minore.

7° - Per calcolare il numero di **spire** da avvolgere su un supporto per ottenere i **microhenry** richiesti, consigliamo di leggere la **Lezione N.24**.

8° - Non prelevate mai la frequenza dallo stadio oscillatore con un condensatore di elevata capacità

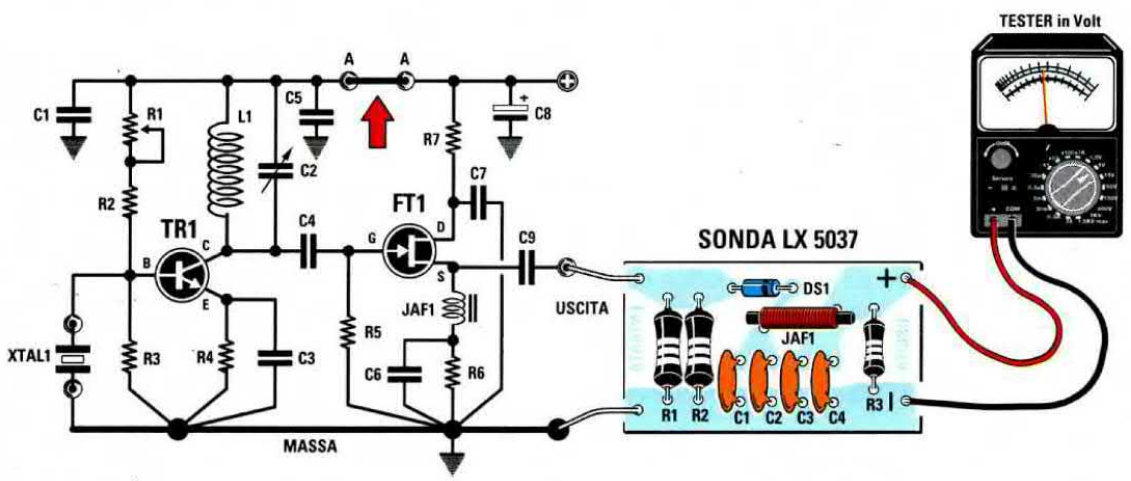


Fig.337 Tarato il trimmer R1, dovete cortocircuitare i due terminali A-A, inserire il Quarzo e a questo punto tarare il compensatore posto in parallelo alla bobina L1. Per stabilire quando il circuito di sintonia L1-C2 risulta sintonizzato sulla frequenza del quarzo, è necessario collegare all'uscita di FT1 la sonda di carico siglata LX.5037 che abbiamo presentato nella rivista N. 201.

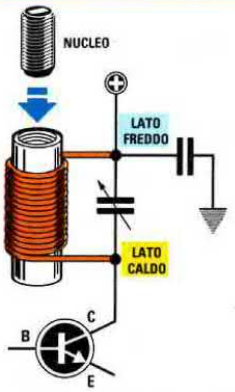


Fig.338 Se la bobina risulta collegata al Collettore del transistor, il suo lato freddo è quello rivolto verso la tensione positiva.

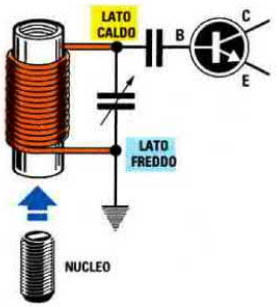


Fig.339 Se invece la bobina risulta collegata alla Base del transistor, il suo lato freddo è quello rivolto verso massa.

(**100-150-220 pF**), perchè lo stadio oscillatore potrebbe **spegnersi**.
Quindi prelevate sempre il segnale con una **bassa** capacità, ad esempio **18-22 pF** (vedi **C4**).

9° - Se la bobina di sintonia è **provvista** di un **nucleo ferromagnetico**, lo dovete sempre inserire nel suo **lato freddo**.
Se la bobina è collegata al **C**ollettore del transistor (vedi fig.338), ricordate che il suo **lato freddo** è quello rivolto verso il **positivo** di alimentazione, mentre se la bobina è collegata alla **B**ase del transistor (vedi fig.339), il suo **lato freddo** è quello rivolto verso la massa.
Se inserite il **nucleo ferromagnetico** nel **lato caldo**, la bobina riuscirà sempre ad accordarsi, ma in questo modo **aumenterà** la corrente di assorbimento e **non** il suo **rendimento**.

10° - Dovete sempre collegare un condensatore ceramico da **10.000** o **47.000 pF** al terminale della bobina rivolto verso il **positivo** di alimentazione e l'opposta estremità a **massa**. Questa estremità non deve essere collegata ad una **massa** qualsiasi del circuito stampato, ma possibilmente allo stesso **punto** di **massa** al quale sono collegati la resistenza e il condensatore di **E**mettitore (vedi fig.343).
Collegando questo condensatore ad una **massa qualsiasi**, il circuito potrebbe **non** oscillare oppure generare una infinità di **frequenze spurie**.

11° - Se utilizzate una bobina con un valore in **microhenry** pari alla **metà** del richiesto, riuscirete ugualmente a far **oscillare** il quarzo, ma sull'uscita dello stadio oscillatore otterrete una **frequenza** che sarà un **multiplo** o il **triplo** rispetto a quella stampigliata sul suo corpo.
Ad esempio, se avete un quarzo da **8,5 MHz** che richiede una bobina da **10 microhenry** ed utilizzate una bobina che ha un valore di **4,7 microhenry**, il quarzo oscillerà ugualmente, ma in uscita preleverete una frequenza di **17** o **25,5 MHz**.

DALLA TEORIA alla PRATICA

Per vedere come si comporta uno **stadio oscillatore** con un quarzo in **fondamentale** oppure con uno in **overtone**, la soluzione più semplice è quella di montarlo e farlo funzionare.

Lo schema che abbiamo scelto utilizza un **transistor** come **oscillatore**, seguito da un **fet** che funge da **stadio separatore** a **fet** (vedi fig.344).
Come appare evidenziato dallo schema elettrico, nella **B**ase del transistor **TR1** è possibile inserire, tramite il ponticello **J1**, uno dei **3 quarzi** inclusi nel kit.
I primi due quarzi sono in **fondamentale** e generano una frequenza di **8,867 MHz - 13,875 MHz**.
Il terzo quarzo è invece un **overtone** in **3° armonica**, la cui frequenza di lavoro può risultare compresa tra i **26 MHz** e i **27 MHz**.

Se nel kit troverete inserito un quarzo da **26,7 MHz**, riuscirete a farlo oscillare sui **26,7 MHz** ma anche sui **26,7 : 3 = 8,9 MHz**.
Se all'interno del kit troverete inserito un quarzo da **27 MHz**, riuscirete a farlo oscillare sia sui **27 MHz** che sui **27 : 3 = 9 MHz**.

Tramite il ponticello **J2** potete inserire nel **C**ollettore del transistor **TR1** una delle **3 bobine** racchiuse entro un piccolo contenitore plastico, che hanno i seguenti valori d'induttanza:

10 - 4,7 - 1,0 microhenry

CALCOLO valore dell'INDUTTANZA

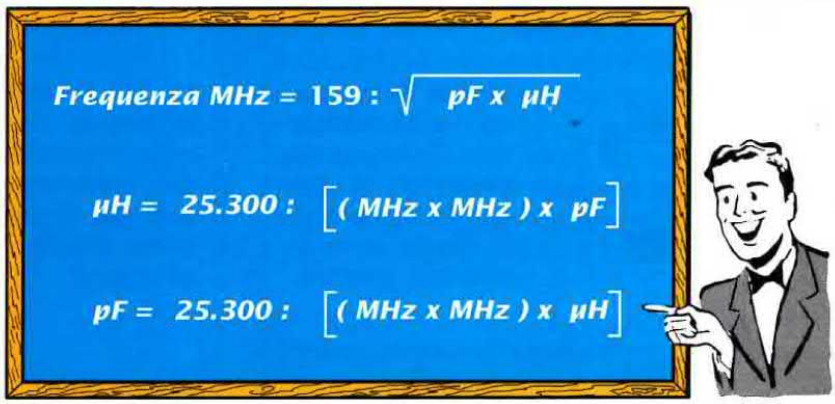
Per calcolare il valore in **microhenry** della bobina da applicare sul **C**ollettore del transistor, potete usare questa formula:

microhenry = 25.300 : [(MHz x MHz) x pF]

MHz è la frequenza del **quarzo**

pF è il valore del **compensatore** da collegare in

Fig.340 Per ricavare il valore in MHz della frequenza oppure i picofarad (pF) del condensatore o i microhenry (μH) della bobina, potete usare queste semplici formule.



parallelo alla bobina di sintonia
microhenry (μH) è il valore della bobina

Poichè nel kit sono contenuti tre **quarzi** che oscillano su queste frequenze:

8,867 MHz - 13,875 MHz - 26 o **27 MHz**.

per eseguire i calcoli potete eliminare nei primi due quarzi l'**ultimo** decimale perchè **non** è determinante, mentre nel caso dell'ultimo quarzo, che potrebbe risultare da **26** o da **27 MHz**, potete considerare la frequenza massima di **27 MHz**.

Consultando l'elenco componenti (vedi fig.344) scoprirete che il **compensatore C3** posto in parallelo alla **bobina**, ha una capacità che può essere variata tra **5-27 pF**: per eseguire il calcolo vi consigliamo pertanto di considerare la capacità **massima** e di sommare poi a questa le **capacità parassite** del circuito stampato e del transistor.

Poichè non potete conoscere queste **capacità parassite**, potete sommare **8 picofarad** anche perchè, se dovessero risultare di valore **inferiore**, il **compensatore** vi consentirà comunque di correggere tali differenze.
Quindi, sommando alla capacità del **compensatore** pari a **27 pF** gli **8 pF** delle **capacità parassite,** otterrete una **capacità totale** di **35 pF**.

Conoscendo questo dato potete calcolare il valore dell'**induttanza** da utilizzare per far oscillare questi quarzi da **8,86 - 13,87 - 27 MHz**:

quarzo da 8,86 MHz - capacità 35 pF
25.300 : (8,86 x 8,86 x 35) = 9,20 μH

quarzo da 13,87 MHz - capacità 35 pF
25.300 : (13,87 x 13,87 x 35) = 3,75 μH

quarzo da 27 MHz - capacità 35 pF
25.300 : (27 x 27 x 35) = 0,99 μH

In **teoria** si dovrebbero utilizzare questi tre valori d'induttanza **9,20 - 3,75 - 0,99 microhenry**, ma poichè questi non sono **standard**, nel kit abbiamo inserito **10 - 4,7 - 1 microhenry**.

CALCOLO FREQUENZA di ACCORDO

Per verificare se ruotando il **compensatore** dalla sua **minima** capacità di **5 pF** fino alla sua **massima** capacità di **27 pF** è possibile sintonizzarsi sulla frequenza del quarzo, potete usare questa formula:

MHz = 159 : √pF totali x microhenry

Avendo considerato **8 pF** di **capacità parassite**, il **compensatore** non partirà da **5 pF**, ma da un valore **minimo** di **5 + 8 = 13 pF**.

Quindi nei calcoli potete assumere come capacità **minima** il valore di **13 pF** e come capacità **massima** il valore di **35 pF**.

Per ricavare il valore della frequenza in **MHz**, dovete prima moltiplicare i **picofarad** per i **microhenry** e poi estrarre la **radice quadrata**, usando una comune calcolatrice tascabile che abbia la funzione √, dividendo poi **159** per il risultato della radice quadrata.

capacità 13 pF - induttanza 10 microhenry
159 : √13 x 10 = 13,94 MHz

capacità 35 pF - induttanza 10 microhenry
159 : √35 x 10 = 8,49 MHz

Quindi con una induttanza da **10 microhenry** in via **teorica** potete sintonizzarvi da una frequenza di **8,4 MHz** fino ad una frequenza di **13,9 MHz**; pertanto questa induttanza risulterà idonea per il solo quarzo da **8,86 MHz**, perchè per il quarzo da **13,87 MHz** siamo quasi al limite.

capacità 13 pF - induttanza 4,7 microhenry

$159 : \sqrt{13 \times 4{,}7} = 20{,}34$ MHz

capacità 35 pF - induttanza 4,7 microhenry

$159 : \sqrt{35 \times 4{,}7} = 12{,}39$ MHz

Con una induttanza da **4,7 microhenry** potete sintonizzarvi in via **teorica** da una frequenza di **12,39 MHz** fino ad una frequenza di **20,34 MHz**, pertanto questa induttanza risulta idonea per il solo quarzo da **13,87 MHz**.

capacità 13 pF - induttanza 1 microhenry

$159 : \sqrt{13 \times 1} = 44{,}0$ MHz

capacità 35 pF - induttanza 1 microhenry

$159 : \sqrt{35 \times 1} = 26{,}87$ MHz

Con una induttanza da **1 microhenry** potete sintonizzarvi, sempre in via **teorica**, da una frequenza di **26,87 MHz** fino ad una frequenza di **44 MHz**, quindi questa induttanza risulta idonea per il soli quarzi da **26-27 MHz**.

CALCOLO valore della CAPACITÀ

Conoscendo il valore in **microhenry** della bobina e la **frequenza** del quarzo, potete calcolare il valore di **capacità** da collegare in parallelo alla bobina, utilizzando la formula:

pF = 25.300 : [(MHz x MHz) x microhenry]

Quindi per potervi sintonizzare sugli **8,86 MHz** con una induttanza da **10 microhenry**, in via **teorica** sarebbe necessaria questa capacità:

25.300 : [(8,86 x 8,86) x 10] = 32,22 pF

Per potervi sintonizzare sui **13,87 MHz** con una induttanza da **4,7 microhenry**, in via **teorica** sarebbe necessaria questa capacità:

25.300 : [(13,87 x 13,87) x 4,7] = 27,98 pF

Per potervi sintonizzare sui **27 MHz** con una induttanza da **1 microhenry**, in via **teorica** sarebbe

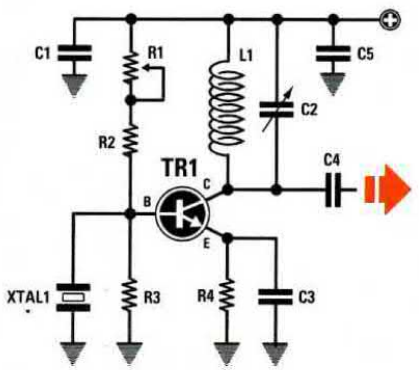


Fig.341 Tutti i componenti da collegare a Massa, vanno applicati il più vicino possibile alla Massa alla quale sono collegati la resistenza e il condensatore che alimentano l'Emettitore del transistor.

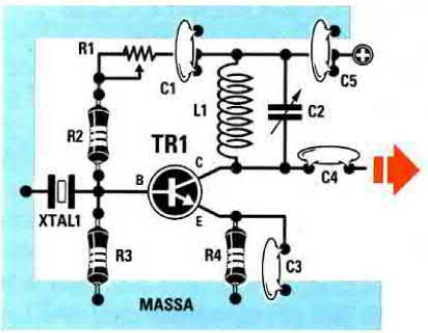


Fig.342 Se collegate i condensatori di fuga C1-C5 e anche il quarzo XTAL1 molto lontano dalla Massa alla quale sono collegati la resistenza R4 e il condensatore C3, il circuito potrebbe non oscillare.

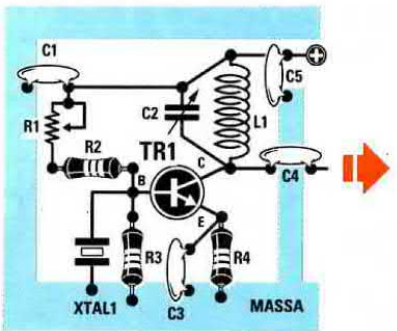


Fig.343 Come potete vedere in questo esempio, il condensatore C5 risulta collegato vicinissimo al lato freddo della bobina L1 e l'opposta estremità ad una pista di massa in prossimità di R4-C3.

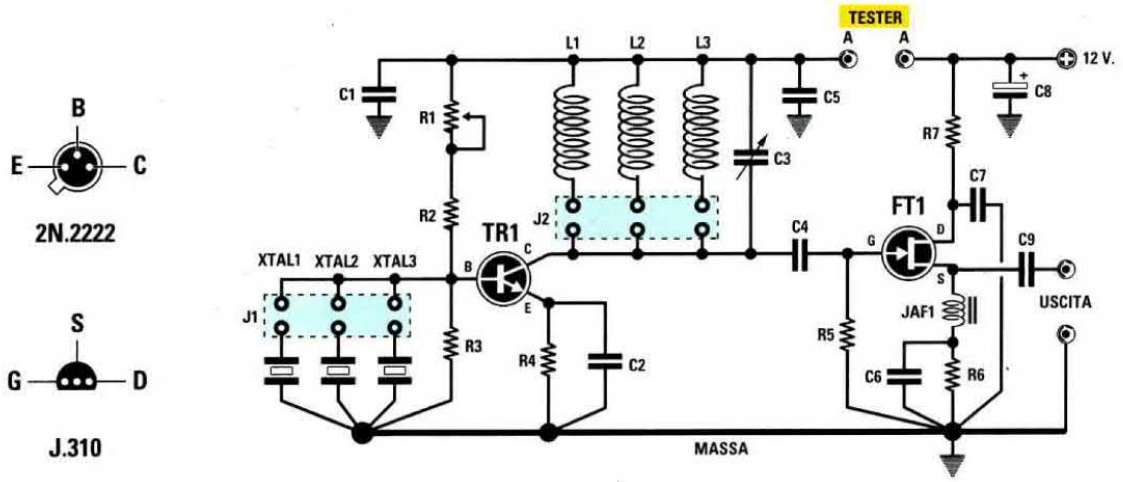


Fig.344 Schema elettrico dello stadio oscillatore che permette di vedere come si comporta un quarzo, inserendo nel Collettore del transistor tre diverse bobine. Le connessioni del transistor TR1 e del fet FT1 raffigurate sulla sinistra, sono viste da sotto.

ELENCO COMPONENTI LX.5038

R1 = 47.000 ohm trimmer
R2 = 47.000 ohm
R3 = 15.000 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 22 ohm
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 47 pF ceramico
C3 = 5-27 pF compensatore
C4 = 22 pF ceramico
C5 = 10.000 pF ceramico
C6 = 1.000 pF ceramico
C7 = 10.000 pF ceramico
C8 = 10 microF. elettrolitico
C9 = 100 pF ceramico
JAF1 = impedenza di blocco
TR1 = NPN tipo 2N.2222
FT1 = fet tipo J.310
L1 = 10 microhenry
L2 = 4,7 microhenry
L3 = 1 microhenry
XTAL1 = quarzo 8,867 MHz
XTAL2 = quarzo 13,875 MHz
XTAL3 = quarzo 27,125 MHz
J1-J2 = ponticelli

Fig.345 Schema pratico di montaggio dello stadio oscillatore di fig.344. Quando inserite il transistor metallico TR1, dovete rivolgere la piccola sporgenza presente sul suo corpo verso il trimmer R1.
Potete alimentare questo circuito anche con una tensione di 9 volt.

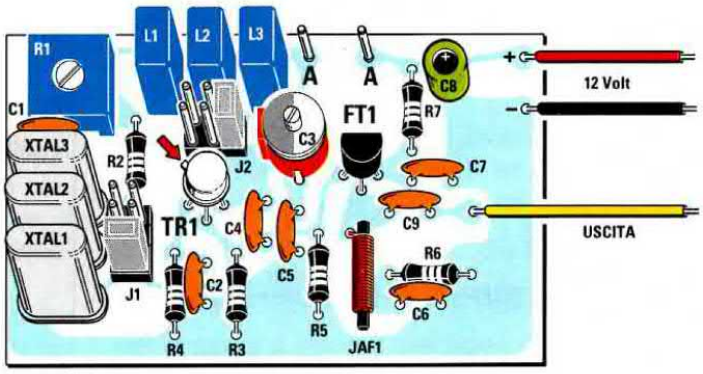


Fig.346 Foto di uno dei nostri montaggi utilizzato per il collaudo.
In questo esemplare mancano ancora il disegno serigrafico dei componenti e la lacca protettiva, che sono invece presenti sui circuiti stampati che vi forniremo assieme al kit.

necessaria questa capacità:

25.300 : [(27 x 27) x 1] = 34,7 pF

Facciamo presente che i **calcoli teorici** sono sempre molto approssimativi, **non** conoscendo il valore di tutte le **capacità parassite** presenti nel montaggio (circuito stampato, collegamenti, ecc.) e nemmeno quale **tolleranza** abbia il **compensatore** di accordo.

DOPO aver montato L'OSCILLATORE

Dopo aver montato sul circuito stampato **LX.5038** tutti i componenti disponendoli come visibile nello schema pratico di fig.345, dovete eseguire queste semplici operazioni:

1° - Ruotate a **metà corsa** il cursore del trimmer **R1** posto sulla **B**ase del transistor.

2° - Togliete lo spinotto dal connettore **J1**, perchè per tarare la **corrente** di assorbimento del transistor **non** dovrà risultare inserito nessun **quarzo**.

3° - Inserite lo spinotto di cortocircuito **J2** in uno dei tre connettori per collegare al **C**ollettore del transistor una **qualsiasi** delle tre bobine.

4° - Collegate un **tester**, commutato sulla portata **20-30 mA** fondo scala, ai due terminali capifilo indicati **A-A** (vedi fig.347).

5° - Applicate al circuito una tensione di **12 volt** e poi controllate sul **tester** quanta **corrente** assorbe il transistor. Poichè difficilmente assorbirà una corrente di **9-10 mA**, dovete ruotare il cursore del trimmer **R1** fino a fargli assorbire una corrente di circa **9-10 mA** (vedi fig.348).

6° - Ottenuta questa condizione, **scollegate** il tester dai terminali **A-A** e con un corto spezzone di filo **cortocircuitateli** (vedi fig.349), in modo da far giungere i **12 volt positivi** di alimentazione sul **C**ollettore del transistor.

7° - Collegate all'uscita del fet **FT1** la **sonda** di **carico LX.5037** (vedi fig.350) e a quest'ultima il vostro **tester** commutato sulla portata **10 volt CC** fondo scala.

Dopo aver eseguito queste semplici operazioni, cercate di far **oscillare** i tre quarzi e, a questo proposito, scoprirete che delle **bobine** che in via teorica **non** dovrebbero far oscillare un determinato **quarzo** perchè non hanno il richiesto valore d'**induttanza**, lo fanno **oscillare** ugualmente, e di questo vorrete sicuramente conoscere il motivo.

Bobina 10 microhenry Quarzo 8,867 MHz

Inserite lo spinotto di cortocircuito **J1** in corrispondenza del quarzo da **8,867 MHz** e poi ruotate il perno del compensatore **C3**; quando avrete trovato l'esatta capacità che fa oscillare il quarzo, lo noterete immediatamente perchè la tensione **RF** rilevata dalla **sonda di carico** fornirà una tensione continua di **2,2-2,9 volt**.

Bobina 10 microhenry Quarzo 13,875 MHz

Inserite lo spinotto di cortocircuito **J2** in corrispondenza della bobina da **10 microhenry** e lo spinotto **J1** in corrispondenza del quarzo **13,875 MHz**.

Con un piccolo cacciavite ruotate il perno del compensatore **C3** e se il quarzo dovesse **oscillare** a causa della **tolleranza** del compensatore o della bobina, vedrete la lancetta del **tester**, collegato alla **sonda** di **carico**, indicare un valore di tensione. Se la lancetta del tester rimane immobile su **0 volt**, potete dedurne che il circuito non riesce ad accordarsi sui **13,875 MHz**.

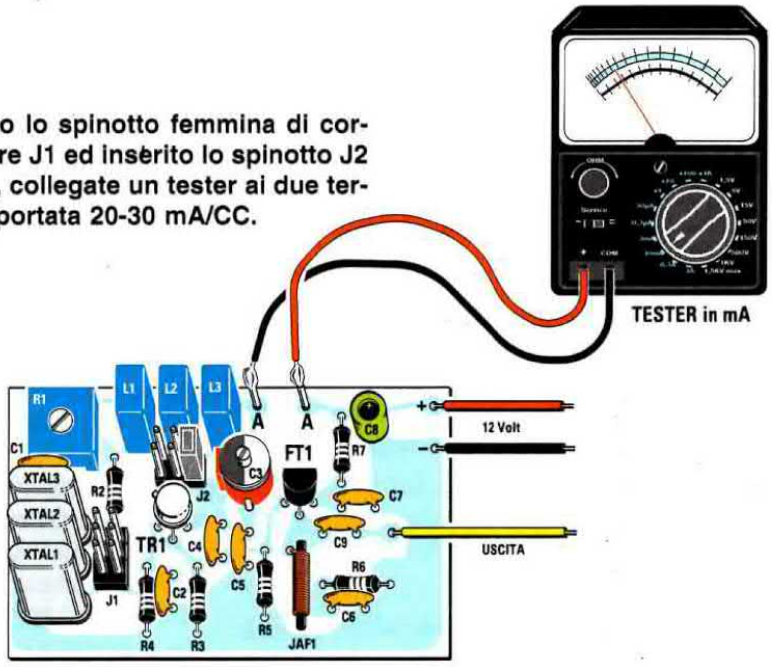
Bobina 10 microhenry Quarzo 26-27 MHz

Inserite lo spinotto di cortocircuito **J1** in corrispondenza del quarzo **26-27 MHz** e poi ruotate il perno del compensatore **C3**; anche se la bobina **non** ha un valore in **microhenry** idoneo per far **oscillare** un quarzo da **26-27 MHz**, troverete una posizione in cui il **tester**, collegato all'uscita della **sonda** di **carico**, rileverà una tensione di circa **2,9 volt** e ciò starà ad indicare che il quarzo **oscilla**.
Con questa induttanza il quarzo **non** oscillerà sulla frequenza dei **26-27 MHz**, ma sulla sua frequenza **fondamentale**, cioè sullo **spessore totale** delle tre piastrine (vedi fig.333); quindi questo quarzo, essendo un **overtone** in **3° armonica**, oscillerà sulla frequenza di **27 : 3 = 9 MHz**.
Infatti, dai calcoli eseguiti in precedenza sapete che una bobina da **10 microhenry** riesce a coprire, con un compensatore da **5-27 pF**, una gamma di frequenze comprese tra **8,49** e **13,94 MHz**.
È intuitivo che il segnale **RF** generato, non potrà essere di **27 MHz**.

Bobina 4,7 microhenry Quarzo 8,867 MHz

Inserite lo spinotto di cortocircuito **J1** in corrispondenza del quarzo da **8,867 MHz** e poi ruotate il perno del compensatore **C3**: anche se sapete che una bobina da **4,7 microhenry** riesce a coprire una gamma di frequenze da **12,39** a **20,34 MHz**, noterete che in questo caso il **tester** rileva una tensione di circa **2,9-3,2 volt** e ciò significa che questo

Fig.347 Dopo aver tolto lo spinotto femmina di cortocircuito dal connettore J1 ed inserito lo spinotto J2 in una delle tre bobine, collegate un tester ai due terminali A-A posti sulla portata 20-30 mA/CC.



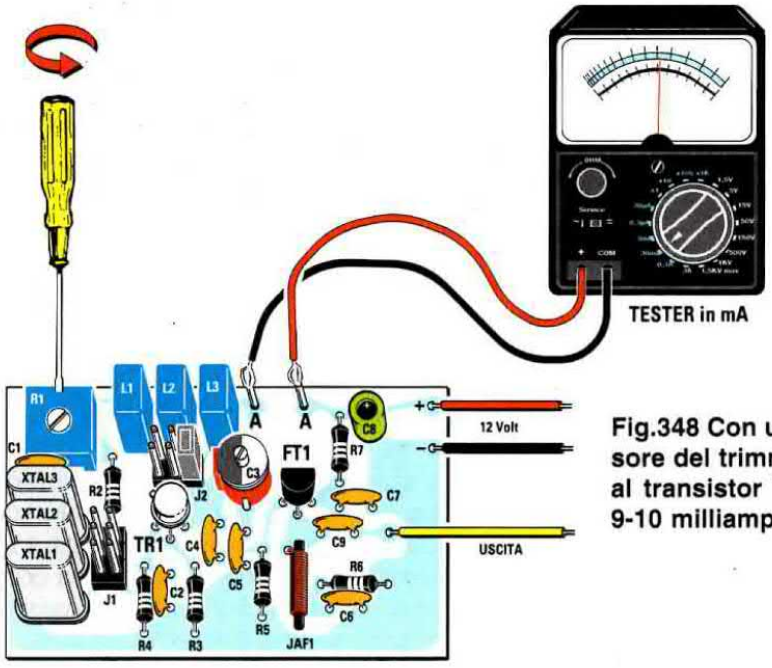


Fig.348 Con un cacciavite ruotate il cursore del trimmer R1 fino a far assorbire al transistor TR1 una corrente di circa 9-10 milliamper.

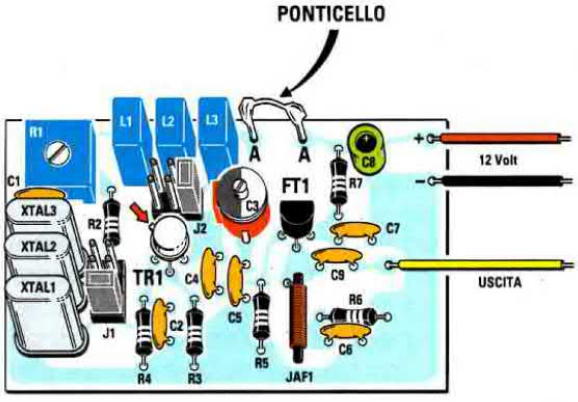


Fig.349 Dopo aver tarato il trimmer R1, cortocircuitate i due terminali A-A ed inserite lo spinotto femmina nel connettore J1 in corrispondenza del quarzo da 8,867 MHz e lo spinotto J2 in corrispondenza di una delle tre bobine (leggere testo).

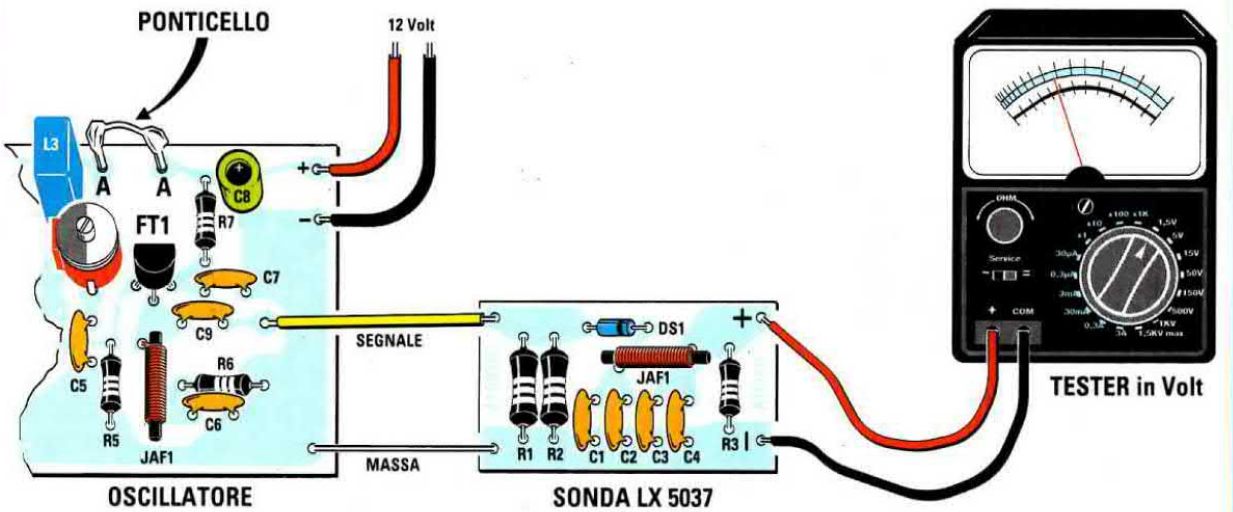


Fig.350 Per sapere quando il quarzo oscilla, dovete applicare sull'uscita dell'oscillatore la sonda di carico LX.5037 che vi abbiamo presentato nella Lezione N.24. Sull'uscita di questa sonda applicate un tester commutato sulla portata 10 volt/CC, dopodichè ruotate il perno del compensatore C3. Quando la capacità di questo compensatore sintonizzerà la bobina L1, sul tester leggerete una tensione compresa tra 2,3-2,9 volt.

quarzo riesce ad **oscillare**.
Con questa induttanza il quarzo **non** oscillerà sulla frequenza di **8,867 MHz**, ma su una frequenza **doppia**, più precisamente su:

8,867 x 2 = 17,734 MHz

Se aveste un **frequenzimetro digitale** da collegare all'uscita dello stadio oscillatore, questo indicherebbe una frequenza di **17,734 MHz**.

Bobina 4,7 microhenry Quarzo 13,875 MHz

Ora inserite lo spinotto di cortocircuito **J2** in corrispondenza della bobina da **4,7 microhenry** e lo spinotto **J1** in corrispondenza del quarzo da **13,875 MHz** e con un piccolo cacciavite ruotate il perno del compensatore **C3**: quando troverete la giusta capacità che farà **oscillare** il quarzo, vedrete la lancetta del **tester**, collegato alla **sonda** di **carico**, indicare un valore di tensione di circa **2,6 volt**. Con questa induttanza otterrete una frequenza esattamente di **13,875 MHz**.

Bobina 4,7 microhenry Quarzo 26-27 MHz

Inserite lo spinotto di cortocircuito **J1** in corrispondenza del quarzo **26-27 MHz** e poi ruotate il perno del compensatore **C3**: anche se la bobina **non** ha un valore in **microhenry** idoneo per far **oscillare** un quarzo da **26-27 MHz**, troverete una posizione in cui il **tester**, collegato all'uscita della **sonda** di **carico**, rileverà una tensione di circa **2,6 volt** e ciò sta ad indicare che il quarzo **oscilla**.
Con questa induttanza il quarzo **non** oscillerà sulla frequenza dei **26-27 MHz**, ma sulla sua frequenza **fondamentale** di **9 MHz** moltiplicata per **2**, cioè sui **9 x 2 = 18 MHz**, perchè una bobina da **4,7 microhenry** riesce a coprire una gamma di frequenze da **12,39** a **20,34 MHz**.

Bobina 1 microhenry Quarzo 8,867 MHz

Inserite lo spinotto di cortocircuito **J1** in corrispondenza del quarzo **8,867 MHz** e poi ruotate il perno del compensatore **C3**: anche se sapete che una bobina da **1 microhenry** riesce a coprire una gamma di frequenze da **26,87** a **44 MHz**, ruotando il compensatore **C3** troverete una posizione in cui il **tester** rileverà una tensione di circa **2,6 volt** e ciò sta a significare che il quarzo **oscilla**.
Con questa induttanza il quarzo **non** oscillerà sulla frequenza di **8,867 MHz**, ma su una frequenza **tripla**, più precisamente su:

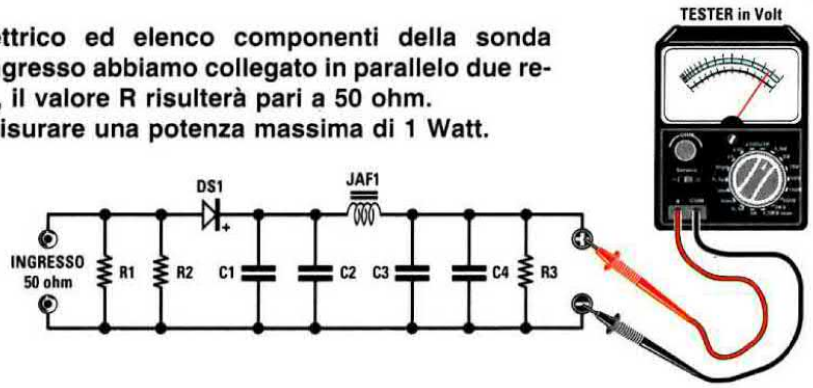
8,867 x 3 = 26,6 MHz

Se aveste un **frequenzimetro digitale** da collegare all'uscita dello stadio oscillatore, questo indicherebbe una frequenza di **26,6 MHz**.

Bobina 1 microhenry Quarzo 26-27 MHz

Inserite lo spinotto di cortocircuito **J1** in corrispondenza del quarzo **26-27 MHz** e poi con un piccolo

Fig.351 Schema elettrico ed elenco componenti della sonda LX.5037. Poichè all'ingresso abbiamo collegato in parallelo due resistenze da 100 ohm, il valore R risulterà pari a 50 ohm. Questa sonda può misurare una potenza massima di 1 Watt.



ELENCO COMPONENTI LX.5037

R1 = 100 ohm 1/2 watt
R2 = 100 ohm 1/2 watt
R3 = 68.000 ohm
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 1.000 pF ceramico
C3 = 10.000 pF ceramico
C4 = 1.000 pF ceramico
DS1 = diodo schottky HP.5082
JAF1 = impedenza RF

cacciavite ruotate il perno del compensatore **C3**: quando troverete la giusta capacità che farà **oscillare** il quarzo, vedrete la lancetta del **tester**, collegato alla **sonda** di **carico**, indicare un valore di tensione di circa **2,2 volt**.
Con questo valore d'induttanza il quarzo oscillerà sulla sua esatta frequenza di **26-27 MHz**.

Eseguendo questi **test** apprenderete che è possibile far oscillare un quarzo anche utilizzando delle bobine che hanno un valore in **microhenry** notevolmente **minore** del richiesto: in questi casi si ottengono però delle **frequenze** che sono sempre dei **multipli** rispetto al valore stampigliato sull'involucro del quarzo.

Quindi per conoscere il valore in **microhenry** della bobina da inserire in uno stadio oscillatore a **quarzo**, vi consigliamo di usare la formula:

microhenry = 25.300 : (MHz x MHz x pF)

Il valore in **MHz** da inserire nella formula è quello del **quarzo** e il valore in **pF** è la capacità **massima** del compensatore collegato in **parallelo** alla bobina, alla quale vanno sommati circa **7-8 pF** di **capacità parassita**.

Il valore in **microhenry** che otterrete da questo calcolo può essere tranquillamente arrotondato, quindi, ammesso che esso sia di **8,37** o **9,50 microhenry**, potrete utilizzare una bobina da **8** o **10 microhenry**.

Se dal calcolo ricavate un valore di **3,90** o **5 microhenry**, potete tranquillamente utilizzare una bobina da **4,7 microhenry** e se ottenete un valore di **1,1 microhenry** il quarzo oscillerà ugualmente anche con **0,8** o **1,3 microhenry**.

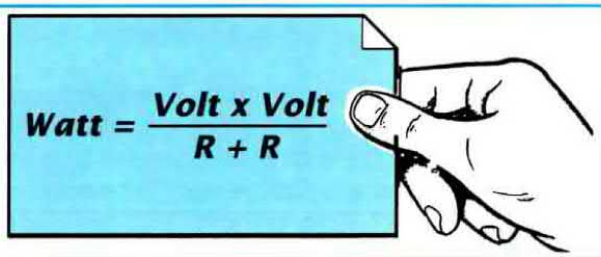
ORA controlliamo la POTENZA

Dopo aver fatto oscillare il **quarzo**, potete controllare quale **potenza** eroga lo stadio oscillatore applicando sulla sua uscita la **sonda** di **carico LX.5037** presentata nella **Lezione 24**.

Ruotando il perno del **compensatore C3** sapete già che quando il quarzo **oscilla**, il tester rileva una tensione che può variare, in funzione della **bobina** prescelta e del **beta** del transistor, su valori compresi tra **1,7** e **2,9 volt**.

Maggiore è la tensione che fuoriesce dalla **sonda** di **carico** maggiore risulta la **potenza** del segnale

Fig.352 Per conoscere la potenza in Watt potete usare questa formula. Sapendo che il valore di R è pari a 50 ohm e che sommando 50+50 si ottiene 100 ohm, questa formula può essere semplificata come segue: watt = (volt x volt) : 100.



RF erogata dal transistor e per conoscerla potete usare questa formula:

watt = [(volt x volt) : (R + R)]

volt = è il valore della tensione che leggerete sul **tester** collegato alla **sonda** di carico.
R = è il valore **ohmico** della resistenza applicata sull'ingresso della **sonda** di carico.
Poichè le due resistenze **R1-R2** applicate in parallelo sull'ingresso della sonda di carico sono da **100 ohm**, otterrete un valore di **50 ohm**.
Facendo la somma **50+50** otterrete **100 ohm**, pertanto la formula riportata in fig.352 può essere semplificata come segue:

watt = (volt x volt) : 100

Se sull'uscita della sonda è presente una tensione di **1,7 volt**, la potenza erogata dallo stadio oscillatore risulta di:

(1,7 x 1,7) : 100 = 0,0289 watt

Se sull'uscita della sonda è presente una tensione di **2,6 volt**, la potenza erogata dallo stadio oscillatore risulta di:

(2,6 x 2,6) : 100 = 0,0676 watt

Per convertire queste potenze in **milliwatt** è necessario moltiplicarle per **1.000**:

0,0289 x 1.000 = 28,9 milliwatt

0,0676 x 1.000 = 67,6 milliwatt

La **potenza** calcolata risulta in pratica leggermente **maggiore**, perchè bisogna tenere presente che il **diodo** raddrizzatore inserito nella **sonda** di carico provoca una caduta di tensione di circa **0,6 volt**. Pertanto, se il **tester** rileva **1,7 volt**, la reale tensione fornita dal transistor risulta di **1,7 + 0,6 = 2,3 volt** e con questa tensione la potenza è pari a:

(2,3 x 2,3) : 100 = 0,0529 watt

Se il **tester** rileva **2,6 volt** e a questa tensione viene sommata la **caduta** del diodo pari a **0,6 volt**, si ottiene **2,6 + 0,6 = 3,2 volt**, quindi la reale potenza erogata dal transistor risulta di:

(3,2 x 3,2) : 100 = 0,1024 watt

Più alto è il **guadagno** del transistor maggiore è la tensione prelevata sull'uscita della **sonda** di carico.

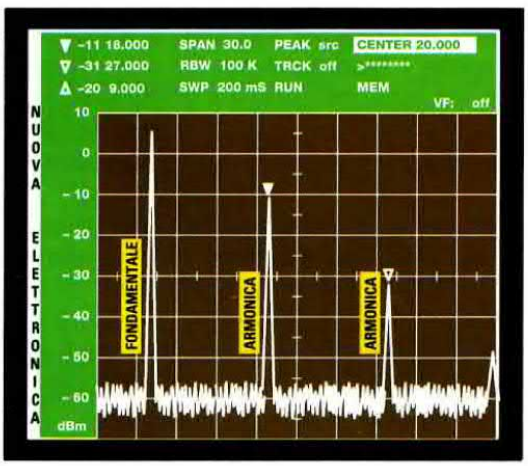


Fig.353 Vogliamo far presente che la sonda di carico, come tutti i Wattmetri RF, è bugiarda perchè misura la potenza delle frequenza fondamentale, ma a questa somma anche la potenza di tutte le armoniche. Se all'uscita dell'oscillatore venisse collegato un Analizzatore di Spettro, vedremmo tutte le armoniche che ovviamente la sonda di carico misurerà.

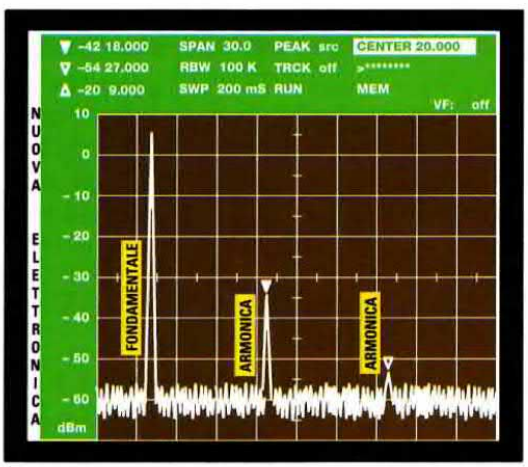


Fig.354 Se con dei filtri Passa/Basso RF attenuassimo l'ampiezza di tutte le frequenze armoniche, la sonda di carico misurerebbe una tensione minore. Vedendo scendere la tensione, molti potrebbero supporre che la potenza d'uscita diminuisca, mentre come potete osservare in questa figura, l'ampiezza della Fondamentale rimane invariata sul suo valore MAX.

LA SONDA di CARICO È "BUGIARDA"

Vogliamo far presente che tutte le **sonde** di **carico** e anche i **Wattmetri** per **RF** sono "**bugiardi**", perchè alla tensione generata dalla frequenza **fondamentale sommano** anche le tensioni prodotte dalle frequenze **armoniche**, che sono sempre presenti sull'uscita di uno stadio oscillatore.
Le **armoniche** sono frequenze pari al **doppio-triplo-quadruplo** della frequenza **fondamentale**.

Quindi sull'uscita di uno stadio oscillatore che utilizza un quarzo da **9 MHz** (vedi fig.353) saranno presenti anche le frequenze **armoniche** di:

9+9 = 18 MHz
9+9+9 = 27 MHz
9+9+9+9 = 36 MHz

Anche se le **armoniche** forniscono una tensione notevolmente **minore** rispetto alla frequenza di **9 MHz**, il **diodo** della sonda le raddrizzerà.

Ammettendo che la **tensione** erogata dalla frequenza **fondamentale** e dalle **armoniche** sia di:

9 MHz tensione **1,6 volt**
18 MHz tensione **0,9 volt**
27 MHz tensione **0,5 volt**
36 MHz tensione **0,3 volt**
totale = 3,30 volt

la sonda di carico fornirà in uscita una tensione **totale** di **3,3 volt** e se a questa viene sommata la caduta del diodo pari a **0,6 volt**, si otterrà una tensione di **3,9 volt** corrispondente ad una potenza teorica di:

(3,9 x 3,9) : 100 = 0,152 watt

In pratica, la frequenza fondamentale di **9 MHz** eroga in uscita una tensione di **1,6 + 0,6 = 2,2 volt** che corrisponde ad una potenza di:

(2,2 x 2,2) : 100 = 0,048 watt

Se la **tensione** erogata dalla frequenze **armoniche** risulta minore rispetto all'esempio precedente, e cioè di:

9 MHz tensione **1,6 volt**
18 MHz tensione **0,4 volt**
27 MHz tensione **0,2 volt**
36 MHz tensione **0,1 volt**
totale = 2,3 volt

la sonda di carico fornisce in uscita una tensione **totale** di **2,3 volt**: se a questa viene sommata la caduta del diodo pari a **0,6 volt**, si ottiene una tensione pari a **2,9 volt** corrispondente ad una potenza di:

(2,9 x 2,9) : 100 = 0,0841 watt

Poichè la frequenza di **9 MHz** eroga in uscita sempre una tensione di **1,6 + 0,6 = 2,2 volt**, la sua potenza non varia:

(2,2 x 2,2) : 100 = 0,0484 watt

Quindi tenete presente che la **sonda** di **carico** fornisce in uscita una **tensione totale**, cioè quella della **fondamentale** più quella delle **armoniche**.

Quando parleremo degli amplificatori finali di **potenza** vi insegneremo ad eliminare tutte queste **frequenze armoniche**, che all'atto pratico producono più svantaggi che vantaggi.

Per completare questo articolo, vi proponiamo 6 diversi schemi di oscillatori, che potrete montare cablandoli con del comune filo in rame.

Nei rispettivi elenchi dei componenti **non** troverete il valore in **microhenry** della **bobina**, che dovrete calcolare, così come vi abbiamo spiegato, in funzione della frequenza del **quarzo**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

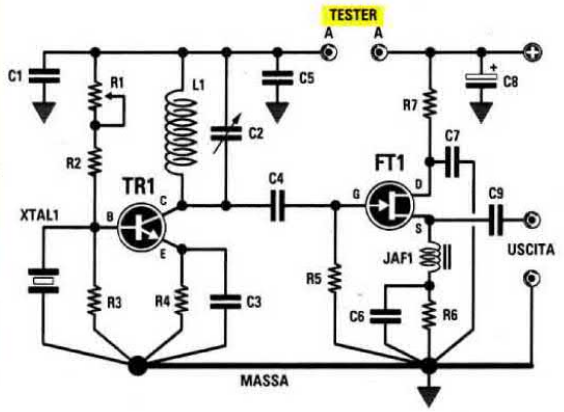
Tutti i componenti necessari per realizzare lo stadio oscillatore **LX.5038**, compresi circuito stampato, transistor, fet, 3 quarzi, 3 bobine, compensatore, trimmer, ecc., (vedi fig.345) L.24.500

Costo del solo stampato **LX.5038** ..... L. 2.800

Costo della sonda di carico **LX.5037**, che vi abbiamo presentato nella **Lezione N.24** .... L. 3.800

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiedono il kit in **contrassegno**, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T., che si aggirano intorno a L.6.000 per pacco.

OSCILLATORE (Fig.355)



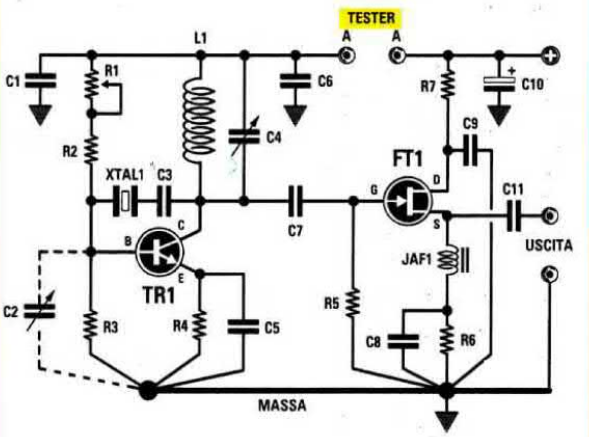
ELENCO COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm trimmer
R2 = 47.000 ohm
R3 = 15.000 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 22 ohm
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 5-27 pF compensatore
C3 = 1.000 pF ceramico
C4 = 22 pF ceramico
C5 = 10.000 pF ceramico
C6 = 1.000 pF ceramico
C7 = 10.000 pF ceramico
C8 = 10 microF. elettrolitico
C9 = 100 pF ceramico
L1 = bobina di sintonia
JAF1 = impedenza RF
TR1 = NPN tipo 2N.2222
FT1 = fet tipo J.310
XTAL1 = qualsiasi quarzo

Questo stadio oscillatore che utilizza un **transistor NPN** e un **fet**, può essere utilizzato per far oscillare qualsiasi quarzo sia **fondamentale** che **overtone** purchè sia di **3° armonica**.
Il valore della **bobina L1** in **microhenry** deve essere calcolato in funzione della frequenza del **quarzo** utilizzato.

Prima di inserire il quarzo, dovete ruotare il trimmer **R1** in modo da far assorbire al transistor una **corrente** di circa **9-10 mA** senza il quarzo inserito.
Applicando sull'uscita di questo oscillatore la **sonda** di **carico** di fig.351, preleverete una tensione di poco superiore a **2,8 volt**.

OSCILLATORE (Fig.356)



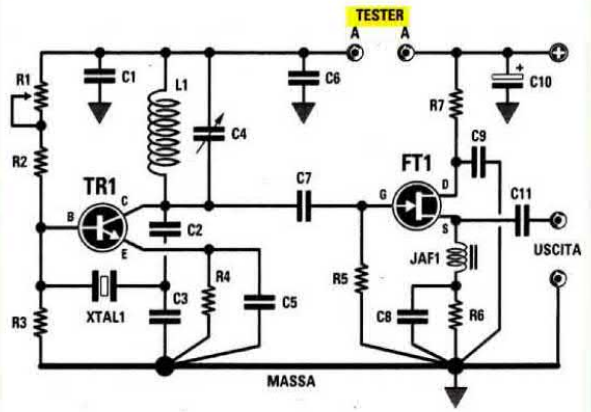
ELENCO COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm trimmer
R2 = 47.000 ohm
R3 = 15.000 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 22 ohm
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 10-60 pF compensatore
C3 = 47 pF ceramico
C4 = 5-27 pF compensatore
C5 = 1.000 pF ceramico
C6 = 10.000 pF ceramico
C7 = 22 pF ceramico
C8 = 1.000 pF ceramico
C9 = 10.000 pF ceramico
C10 = 10 microF. elettrolitico
C11 = 100 pF ceramico
L1 = bobina di sintonia
JAF1 = impedenza RF
TR1 = NPN tipo 2N.2222
FT1 = fet tipo J.310
XTAL1 = qualsiasi quarzo

Questo stadio oscillatore che utilizza sempre un **transistor NPN** e un **fet**, può essere utilizzato per far oscillare qualsiasi quarzo sia **fondamentale** che **overtone** in **3 - 5° armonica**.
Per far oscillare i quarzi in **overtone** in **3°-5° armonica** sarebbe consigliabile applicare in parallelo alla resistenza **R3** un compensatore da **10-60 pF**.

Applicando sull'uscita di questo oscillatore la **sonda** di **carico** di fig.351, preleverete una tensione di circa **2,2 volt** per i quarzi in **fondamentale**, una tensione di circa **1,9 volt** per i quarzi **overtone** in **3° armonica** e **1,2 volt** per quelli in **5°** armonica.

OSCILLATORE (Fig.357)



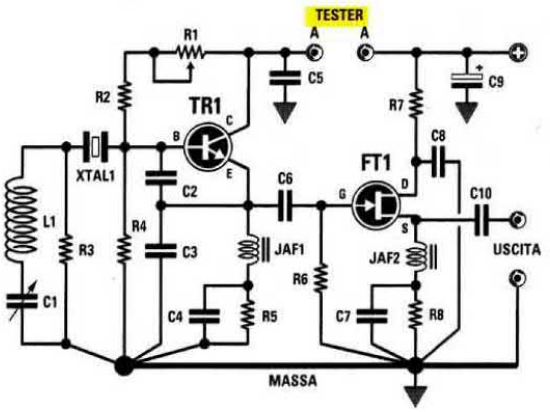
ELENCO COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm trimmer
R2 = 47.000 ohm
R3 = 15.000 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 22 ohm
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 47 pF ceramico
C3 = 47 pF ceramico
C4 = 5-27 pF compensatore
C5 = 1.000 pF ceramico
C6 = 10.000 pF ceramico
C7 = 22 pF ceramico
C8 = 1.000 pF ceramico
C9 = 10.000 pF ceramico
C10 = 10 microF. elettrolitico
C11 = 100 pF ceramico
L1 = bobina di sintonia
JAF1 = impedenza RF
TR1 = NPN tipo 2N.2222
FT1 = fet tipo J.310
XTAL1 = qualsiasi quarzo

Anche questo stadio oscillatore che utilizza un **transistor NPN** e un **fet**, può essere usato per fare oscillare qualsiasi quarzo **fondamentale** oppure **overtone** purchè di **3° armonica**.

Come già saprete, il valore della **bobina L1** in **microhenry** deve essere calcolato in funzione della frequenza del **quarzo**.
Prima di inserire il quarzo dovete ruotare il trimmer **R1** in modo da far assorbire al transistor una **corrente** di circa **9-10 mA** senza il quarzo inserito.
Applicando sull'uscita di questo oscillatore la **sonda** di **carico** di fig.351, preleverete una tensione di poco superiore a **2,2 volt**.

OSCILLATORE (Fig.358)



ELENCO COMPONENTI

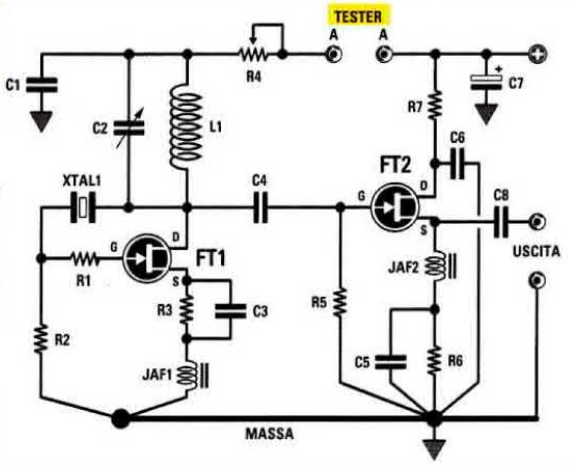
R1 = 47.000 ohm trimmer
R2 = 47.000 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 15.000 ohm
R5 = 100 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 22 ohm
R8 = 100 ohm
C1 = 5-27 pF compensatore
C2 = 33 pF ceramico
C3 = 100 pF ceramico
C4 = 1.000 pF ceramico
C5 = 10.000 pF ceramico
C6 = 22 pF ceramico
C7 = 1.000 pF ceramico
C8 = 10.000 pF ceramico
C9 = 10 microF. elettrolitico
C10 = 100 pF ceramico
L1 = bobina di sintonia
JAF1-JAF2 = impedenze RF
TR1 = NPN tipo 2N.2222
FT1 = fet tipo J.310
XTAL1 = qualsiasi quarzo

Questo oscillatore, che utilizza sempre un **transistor NPN** ed un **fet**, serve **soltanto** per far oscillare i quarzi in **3°-5°-7° armonica**, ma **non** quelli che oscillano in **fondamentale**.

Anche in questo oscillatore, il trimmer **R1** va tarato in modo da far assorbire al transistor **TR1** una corrente di **9-10 mA**, senza quarzo inserito.

Nel caso dei quarzi overtone oltre i **70 MHz**, dovete utilizzare per **C3** un valore di **56-47 pF**.
Applicando sull'uscita di questo oscillatore la **sonda** di **carico** di fig.351, preleverete una tensione di poco superiore a **1,2 volt**.

OSCILLATORE (Fig.359)



ELENCO COMPONENTI

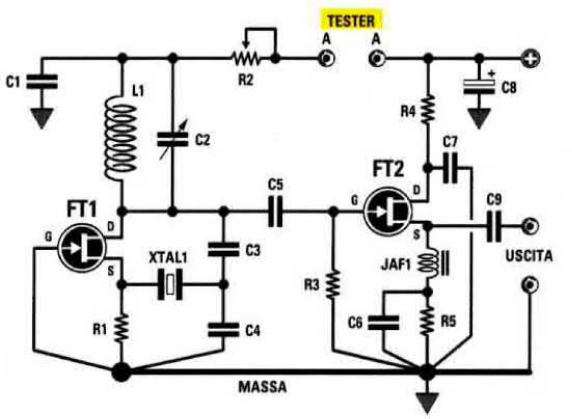
R1 = 100 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 1.000 ohm trimmer
R5 = 100.000 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 22 ohm
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 5-27 pF compensatore
C3 = 220 pF ceramico
C4 = 22 pF ceramico
C5 = 1.000 pF ceramico
C6 = 10.000 pF ceramico
C7 = 10 microF. elettrolitico
C8 = 100 pF ceramico
L1 = bobina di sintonia
JAF1 = impedenza RF
JAF2 = impedenza RF
FT1 = fet tipo J.310
FT2 = fet tipo J.310
XTAL1 = qualsiasi quarzo

Questo stadio oscillatore, a differenza dei precedenti, utilizza **2 fet** e può essere utilizzato per far oscillare qualsiasi quarzo in **fondamentale**.

Per fare oscillare dei quarzi in **overtone** con questo circuito, è necessario ridurre la capacità del condensatore **C3**, portandola dagli attuali **220 pF** a **100-82-56 pF**.
Il trimmer **R4** da **1.000 ohm** va tarato in modo da far assorbire al fet **FT1** una corrente di circa **5 mA** senza il quarzo inserito.

Applicando sull'uscita di questo oscillatore la **sonda** di **carico** di fig.351, preleverete una tensione di poco superiore a **1,5 volt**.

OSCILLATORE (Fig.360)



ELENCO COMPONENTI

R1 = 220 ohm
R2 = 1.000 ohm trimmer
R3 = 100.000 ohm
R4 = 22 ohm
R5 = 100 ohm
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 5-27 pF compensatore
C3 = 22 pF ceramico
C4 = 22 pF ceramico
C5 = 22 pF ceramico
C6 = 1.000 pF ceramico
C7 = 10.000 pF ceramico
C8 = 10 microF. elettrolitico
C9 = 100 pF ceramico
L1 = bobina di sintonia
JAF1 = impedenza RF
FT1 = fet tipo J.310
FT2 = fet tipo J.310
XTAL1 = qualsiasi quarzo

Questo stadio oscillatore che utilizza **2 fet** può essere utilizzato per far oscillare qualsiasi quarzo sulla sua frequenza **fondamentale**, ma anche per far oscillare quarzi **overtone** in **3°-5° armonica**.
Per far oscillare i quarzi **overtone** in **5° armonica**, consigliamo di sostituire i condensatori **C3-C4** da **22 picofarad** con altri da **18-15 picofarad**.
Il trimmer **R2** da **1.000 ohm** va tarato in modo da far assorbire al fet **FT1** una corrente di circa **5 mA** senza il quarzo inserito.
Applicando sull'uscita di questo oscillatore la **sonda** di **carico** di fig.351, preleverete una tensione di poco superiore a **1,5 volt**.

Quando nella descrizione di uno schema elettrico leggiamo che il piedino d'uscita di un integrato si porta a **livello logico 1** oppure a **livello logico 0**, sappiamo che questi **due livelli** servono in pratica ad indicare:

livello 1 = tensione **positiva**
livello 0 = tensione **nulla**

La tensione **positiva** che rileviamo in presenza di un **livello logico 1** è sempre quella di alimentazione: pertanto, se controlliamo un integrato **TTL** alimentato con una tensione di **5 volt,** questo **livello logico 1** corrisponde a una tensione di **5 volt**, mentre se controlliamo un integrato **C/Mos** alimentato con una tensione di **12 volt**, questo **livello logico 1** corrisponde a una tensione di **12 volt**.

A proposito del **livello logico 0** dobbiamo precisare che **tensione nulla** non significa terminale **aperto**, ma piedino **cortocircuitato** a **massa**.

- come **livello logico 0** una tensione che **non** risulti maggiore di **0,8 volt**.

Se passiamo agli integrati digitali **C/Mos**, che possono essere alimentati con tensioni comprese tra **5-15 volt** massimi, i loro piedini d'ingresso riconoscono:

- come **livello logico 1** una tensione che **non** risulti **minore** di un **70%** dei **volt** di alimentazione;

- come **livello logico 0** una tensione che **non** risulti **maggiore** di un **30%** dei volt di alimentazione.

Quindi se alimentiamo un integrato **C/Mos** con una tensione di **5 volt**, questo riconosce come **livello logico 1** una tensione che **non** risulti **minore** di:

5 x 0,70 = 3,5 volt

e come **livello logico 0** una tensione che **non** ri-

SONDA che riconosce i LIVELLI

Fig.1 Foto della sonda che rivela i livelli logici degli integrati TTL e degli integrati C/Mos.

Un altro particolare che bisogna tenere presente è che i **livelli logici 1-0**, che possiamo applicare sui piedini d'**ingresso** di un integrato, possono risultare diversi dai **livelli logici 1-0** che preleviamo dai piedini d'**uscita**.

Ad esempio, nel caso degli integrati digitali **TTL**, che vengono alimentati con una tensione di **5 volt**, i loro piedini d'ingresso riconoscono:

- come **livello logico 1** una tensione che risulti **maggiore** di **2 volt**;

sulti **maggiore** di:

5 x 0,3 = 1,5 volt

Se alimentiamo lo stesso integrato **C/Mos** con una tensione di **12 volt**, questo riconosce come **livello logico 1** una tensione che non risulti **minore** di:

12 x 0,70 = 8,4 volt

e come **livello logico 0** una tensione che non ri-

LOGICI degli integrati TTL e C/MOS

Sappiamo che molti Professori di Istituti Tecnici consigliano ai loro studenti di seguire la nostra rivista, perchè vi sono sempre degli articoli e dei progetti molto interessanti. Proprio da questi Professori abbiamo ricevuto la richiesta di progettare una semplice sonda logica, in grado di riconoscere i livelli logici 1-0 degli integrati TTL e C/Mos.

sulti **maggiore** di:

12 x 0,3 = 3,6 volt

Quindi se nel caso degli integrati **TTL**, i piedini d'ingresso riconoscono un **livello logico 1** quando la tensione supera i **2 volt** e un **livello logico 0** solo quando la tensione scende sotto gli **0,8 volt**, per gli integrati **C/Mos** questi **due livelli** variano al variare della tensione di alimentazione.

Per stabilire quali sono i valori dei **livelli logici** di un integrato **C/Mos**, è dunque indispensabile sapere preventivamente con quale tensione viene alimentato, dopodichè potremo misurare con un **tester** la tensione presente sui piedini d'ingresso.

Se questa non risulta **minore** del **70%** sappiamo che è presente un **livello logico 1**, mentre se **non** risulta **maggiore** del **30%** sappiamo che è presente un **livello logico 0**.

Se controlliamo i **livelli logici** di un integrato **divisore** o **contatore**, che cambiano molto velocemente da **1** a **0**, difficilmente riusciremo a leggere il valore di questa tensione con un **tester**, perchè la lancetta di quest'ultimo indicherà un valore **medio** che **non** corrisponde nè al **livello logico 1** nè al **livello logico 0**.

Per testare i **livelli logici** di un integrato digitale bisogna necessariamente utilizzare una **sonda logica** come quella che vi proponiamo, che provveda ad accendere un diodo led quando è presente un **livello logico 1** ed un secondo diodo led quando è presente un **livello logico 0**.

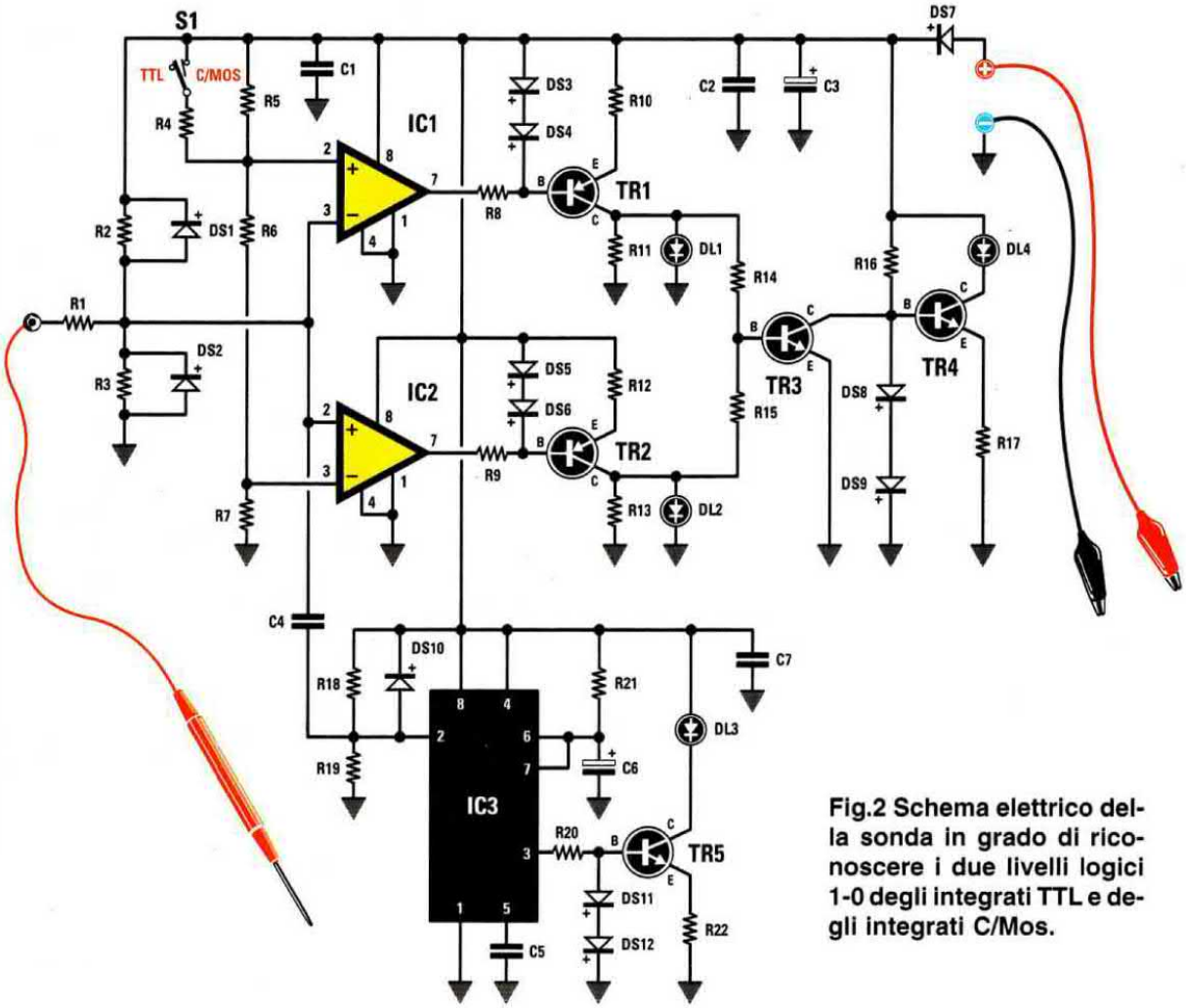


Fig.2 Schema elettrico della sonda in grado di riconoscere i due livelli logici 1-0 degli integrati TTL e degli integrati C/Mos.

ELENCO COMPONENTI LX.1426

R1 = 1.000 ohm
R2 = 220.000 ohm
R3 = 120.000 ohm
R4 = 22.000 ohm
R5 = 68.000 ohm
R6 = 27.000 ohm
R7 = 18.000 ohm
R8 = 2.200 ohm
R9 = 2.200 ohm
R10 = 47 ohm
R11 = 4.700 ohm
R12 = 47 ohm
R13 = 4.700 ohm
R14 = 10.000 ohm
R15 = 10.000 ohm
R16 = 2.200 ohm
R17 = 47 ohm
R18 = 220.000 ohm
R19 = 220.000 ohm
R20 = 2.200 ohm
R21 = 470.000 ohm
R22 = 47 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100 microF. elettrolitico
C4 = 100 pF ceramico
C5 = 47.000 pF poliestere
C6 = 2,2 microF. elettrolitico
C7 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo silicio 1N.4007
DS2 = diodo silicio 1N.4007
DS3 = diodo silicio 1N.4148
DS4 = diodo silicio 1N.4148
DS5 = diodo silicio 1N.4148
DS6 = diodo silicio 1N.4148
DS7 = diodo silicio 1N.4007
DS8 = diodo silicio 1N.4148
DS9 = diodo silicio 1N.4148
DS10 = diodo silicio 1N.4148
DS11 = diodo silicio 1N.4148
DS12 = diodo silicio 1N.4148
DL1 = diodo led rosso
DL2 = diodo led rosso
DL3 = diodo led verde
DL4 = diodo led giallo
TR1-TR2 = PNP tipo BC.327
TR3-TR5 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrato tipo LM.311
IC2 = integrato tipo LM.311
IC3 = integrato tipo 7555
S1 = semplice deviatore

Poichè, come abbiamo già detto, testando i piedini di un **divisore** o di un **contatore** i loro livelli logici cambiano di stato molto velocemente, **non** riuscendo a far accendere nè il diodo led del **livello logico 1** nè quello del **livello logico 0**, per stabilire se questi integrati funzionano regolarmente, abbiamo inserito in questa **sonda** il diodo led **DL3**, che si accende appunto in presenza di livelli logici che cambiano velocemente da **1** a **0**.

Il quarto diodo led siglato **DL4** presente in questa **sonda**, si accende solo se nel circuito che testiamo è presente un livello logico **anomalo**, che non rientra nei due valori richiesti di **1** o **0** sia per gli integrati **TTL** che per gli integrati **C/Mos**.

Come noterete, questo diodo led **DL4** si accende anche quando il **puntale** non risulta collegato al piedino dell'integrato da testare.

SCHEMA ELETTRICO

Come appare evidenziato in fig.2, per realizzare questa **sonda digitale** occorrono tre **integrati**, cinque **transistor** e quattro **diodi led**.

Prima di proseguire, facciamo presente che la **tensione** per alimentare questa **sonda** viene direttamente prelevata dal **circuito** che si desidera testare, perchè se in questo sono inseriti degli integrati **C/Mos**, la sonda per poter riconoscere i **livelli logici 1-0** deve prendere come **riferimento** la tensione utilizzata per l'alimentazione.

Applicando il **puntale** sui piedini dell'integrato da testare, la tensione rilevata giungerà sia sul piedino **invertente** – dell'operazionale **IC1** che sul piedino **non invertente** + dell'operazionale **IC2**.

Per rilevare un qualsiasi livello logico **anomalo** che non rientra nel valore di **1** e nemmeno di **0**, sul **puntale** viene applicata, tramite le resistenze **R2-R3**, una tensione pari a **1/3** di quella di alimentazione.

In questo circuito si utilizza l'operazionale siglato **IC1** per riconoscere il **livello logico 1** e quello siglato **IC2** per riconoscere il **livello logico 0**.

Come potete notare, il terminale **non invertente** di **IC1** viene polarizzato con la tensione presente sulla giunzione delle resistenze **R5-R6**, mentre l'opposto terminale **invertente** di **IC2** viene polarizzato con la tensione presente sulla giunzione delle resistenze **R6-R7**.

Se testiamo un circuito **TTL** che risulta alimentato con una tensione di **5 volt**, sulla giunzione di queste resistenze saranno presenti i seguenti valori di tensione:

- **2,0 volt** circa sulla giunzione **R5-R6**

- **0,8 volt** circa sulla giunzione **R6-R7**

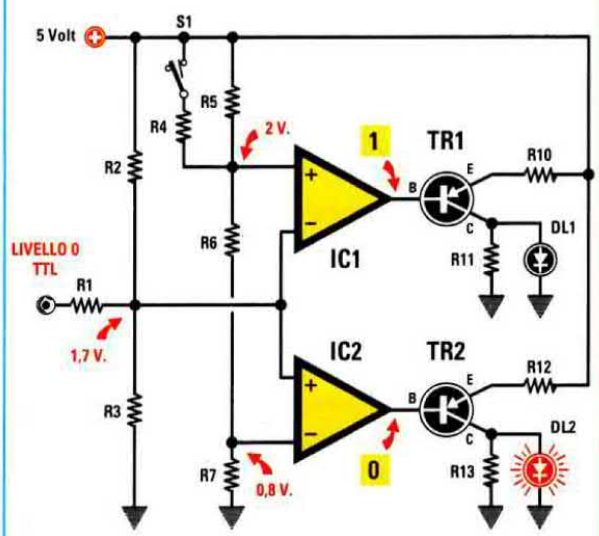


Fig.3 Applicando il puntale su un piedino di un integrato TTL che si trova a livello logico 0, vedrete accendersi immediatamente il diodo led siglato DL2.

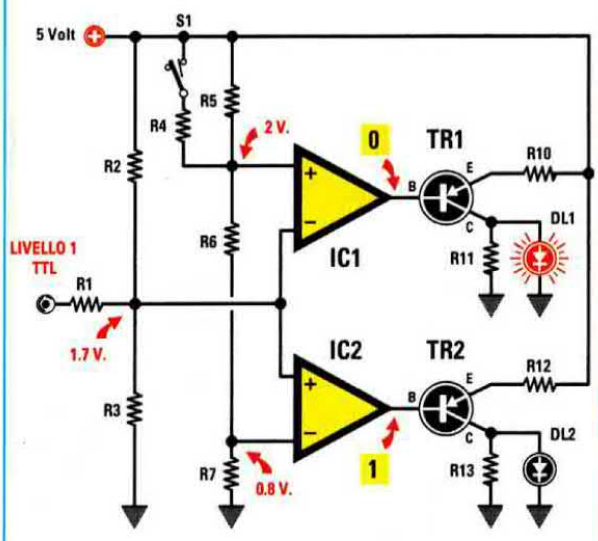


Fig.4 Applicando il puntale su un piedino di un integrato TTL che si trova a livello logico 1, vedrete accendersi immediatamente il diodo led siglato DL1.

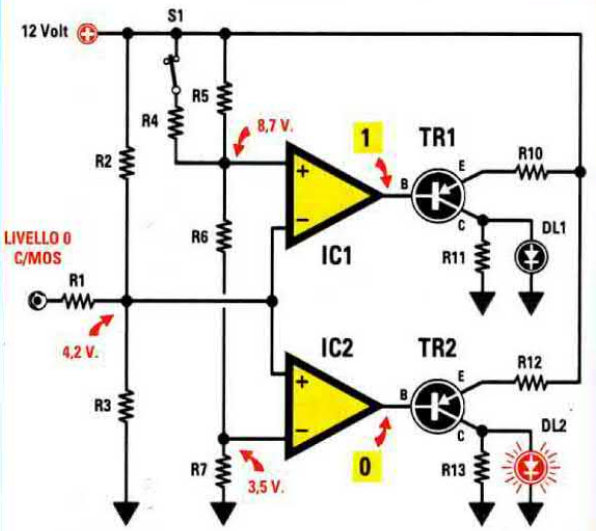


Fig.5 Applicando il puntale su un piedino di un integrato C/Mos che si trova a livello logico 0, vedrete accendersi immediatamente il diodo led siglato DL2.

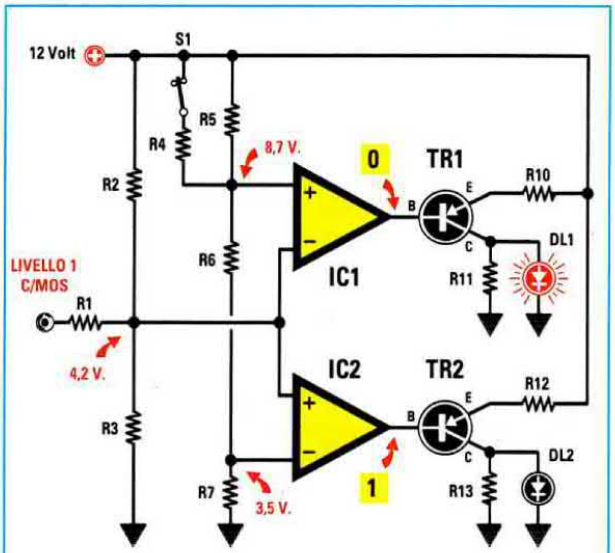


Fig.6 Applicando il puntale su un piedino di un integrato C/Mos che si trova a livello logico 1, vedrete accendersi immediatamente il diodo led siglato DL1.

Quando applichiamo il **puntale** sul piedino di un integrato **TTL** la cui tensione risulta **minore** di **0,8 volt**, il piedino d'uscita di **IC2** si porta a **livello logico 0**, mentre il piedino d'uscita di **IC1** si porta a **livello logico 1** (vedi fig.3).

Quando applichiamo il **puntale** sul piedino di un integrato **TTL** la cui tensione risulta **maggiore** di **2 volt**, il piedino d'uscita di **IC2** si porta a **livello logico 1**, mentre il piedino d'uscita di **IC1** si porta a **livello logico 0** (vedi fig.4).

Il transistor **PNP** collegato all'operazionale la cui uscita si commuta sul **livello logico 0**, si porta in conduzione facendo accendere il **diodo led** collegato al suo **C**ollettore.

Se colleghiamo il **puntale** ad un piedino sul quale non è presente nè un **livello logico 1** nè **0**, entrambe le uscite dei due operazionali rimarranno a **livello logico 1**, quindi i due diodi led **DL1-DL2** rimarranno **spenti**, mentre si accenderà il diodo led **DL4** per avvisarci che esiste una condizione **anomala**.

Se testiamo un circuito che utilizza degli integrati **C/Mos**, la sonda potrà essere alimentata con una tensione variabile da **5** a **15 volt**.

Per testare gli integrati **C/Mos**, è necessario **chiudere** l'interruttore **S1** che provvede ad applicare in parallelo alla resistenza **R5** da **68.000 ohm** la resistenza **R4** da **22.000 ohm**.

Da questo **parallelo** otteniamo un valore di circa **16.600 ohm**, che ci servirà per far giungere sul piedino **non invertente** di **IC1** una tensione pari a circa un **70%** di quella di alimentazione e sul piedino **invertente** di **IC2** una tensione pari a circa un **30%** di quella di alimentazione.

Ammesso che l'integrato **C/Mos** che vogliamo testare sia alimentato con una tensione di **12 volt**, otterremo:

- **8,7 volt** circa sulla giunzione **R5-R6**

- **3,5 volt** sulla giunzione **R6-R7**

Se applichiamo il **puntale** sul piedino di un integrato **C/Mos** la cui tensione risulta **minore** di **3,5 volt**, il piedino d'uscita di **IC2** si porterà a **livello logico 0**, mentre il piedino d'uscita di **IC1** si porterà a **livello logico 1** (vedi fig.5).

Se applichiamo il **puntale** sul piedino di un integrato la cui tensione risulta **maggiore** di **8,7 volt**, il piedino d'uscita di **IC2** si porterà a **livello logico 1**, mentre il piedino d'uscita di **IC1** si porterà a **livello logico 0** (vedi fig.6).

Già sappiamo che il transistor **PNP** (vedi **TR1-TR2**) collegato all'uscita dell'operazionale che si commuta sul **livello logico 0**, si porta in conduzione e fa accendere il **diodo led** collegato al suo **C**ollettore.

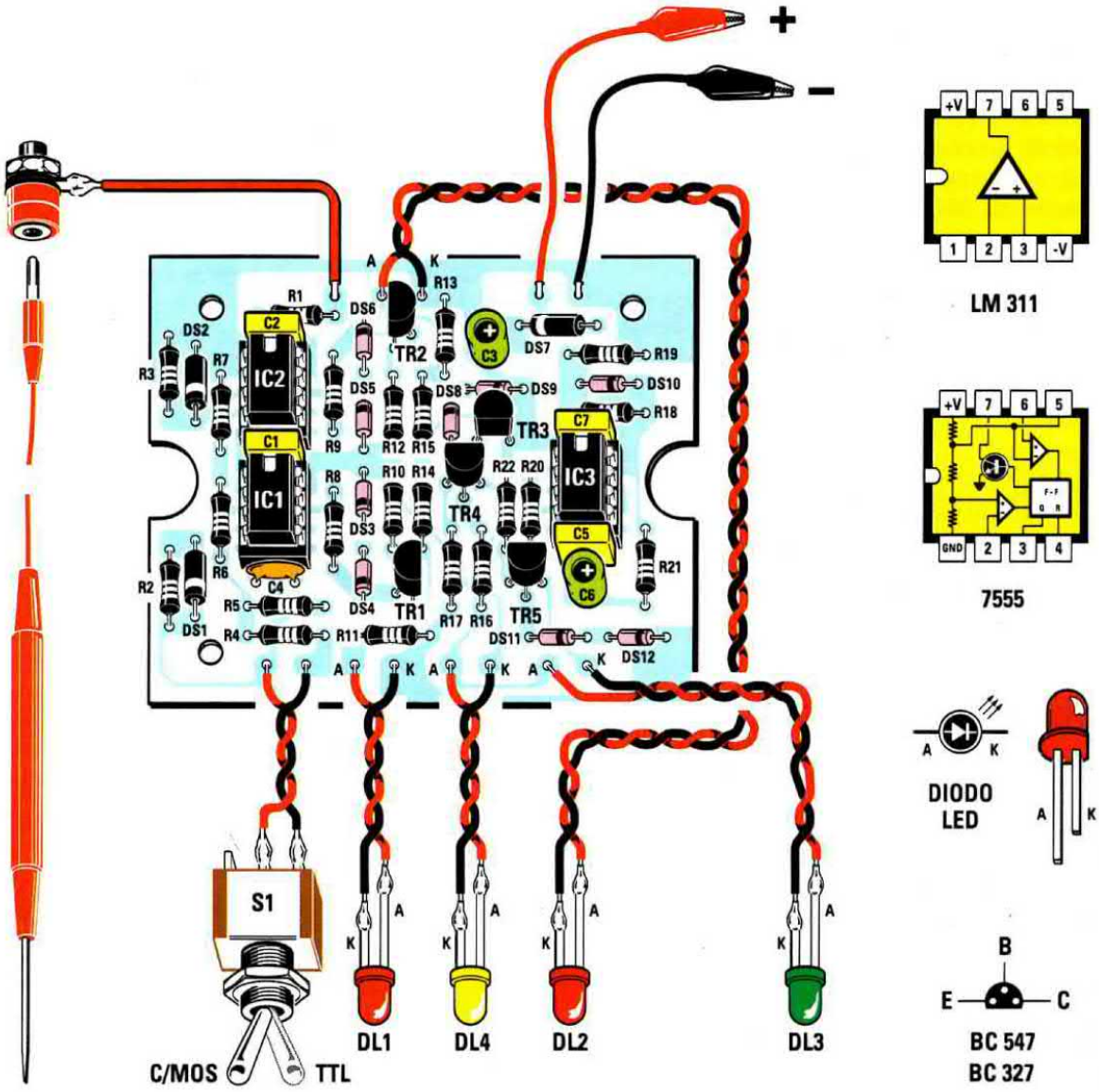
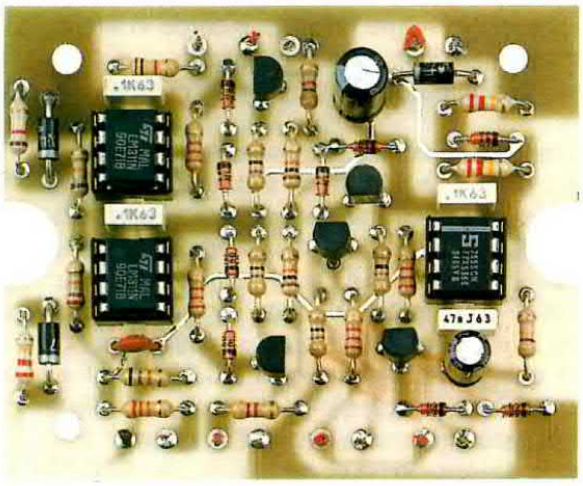


Fig.7 In alto, lo schema pratico di montaggio della sonda logica e, alla sua destra, le connessioni degli integrati viste da sopra e dei transistor NPN tipo BC.547 e dei PNP tipo BC.327 viste da sotto, cioè dal lato in cui i terminali fuoriescono dal loro corpo.

Fig.8 A destra, la foto di questo circuito così come si presenterà a montaggio completato.
Il circuito stampato che vi forniremo è completo di un disegno serigrafico, che ancora non compare in questo esemplare utilizzato per il collaudo.



A far accendere il diodo led **DL3**, quando la frequenza di commutazione dei **livelli logici 1-0** è così veloce da non riuscire a far accendere i diodi led **DL1-DL2**, provvedono l'integrato **IC3** e il transistor **TR5**.

Come evidenziato nello schema elettrico, il segnale presente sul puntale raggiunge il condensatore **C4**, che lo applica sul piedino d'ingresso **2** di **IC3**, un comune **NE.7555** utilizzato come **monostabile**.

La frequenza che entra nel piedino **2** commuta il suo piedino d'uscita **3** sul **livello logico 1** e questa tensione **positiva**, raggiungendo la **B**ase del transistor **TR5**, lo porta in conduzione facendo accendere il diodo **DL3** che risulta applicato sul suo **C**ollettore.

I diodi al silicio che troviamo collegati alle **B**asi dei transistor **TR1-TR2-TR4-TR5**, servono per mantenere stabile la **luminosità** dei **diodi led** al variare della tensione di alimentazione che, come già sapete, può variare da **5 volt** quando testiamo degli integrati **TTL** e da **5** a **15 volt** quando testiamo degli integrati **C/Mos**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato **LX.1426**, che vi forniamo assieme al kit, dovete montare tutti i componenti richiesti disponendoli come visibile in fig.7.

Anche se il montaggio **non** presenta nessuna difficoltà, vi consigliamo d'iniziare inserendo i tre zoccoli per gli integrati, saldando ovviamente tutti i piedini sulle sottostanti piste in rame.

Completata questa operazione, potete inserire i tre diodi **DS1-DS2-DS7** con corpo **plastico**, orientando il lato del loro corpo contornato da una fascia **bianca** così come evidenziato in fig.7.

Dopodichè montate tutti i diodi con corpo in **vetro**, rivolgendo il lato contornato da una fascia **nera** sempre come appare indicato in fig.7.

Proseguendo nel montaggio, inserite tutte le **resistenze** e poi i **condensatori**: a questo proposito vi ricordiamo che per i soli condensatori **elettrolitici** dovete rispettare la polarità **+/–** dei terminali.

Come ultimi componenti montate i transistor, controllando la sigla stampigliata sul loro corpo.
Montate quindi i transistor siglati **BC.327** (o gli equivalenti **BC.328**) nei fori indicati con le sigle **TR1-TR2** senza accorciarne i terminali e orientando il lato **piatto** del loro corpo come visibile nel disegno pratico di fig.7.

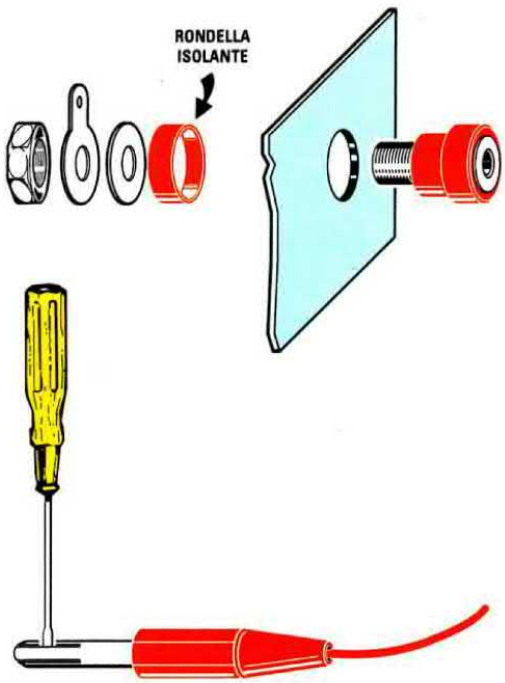


Fig.9 Prima di inserire la boccola del puntale nel pannello posteriore, sfilate dal suo corpo la rondella isolante e inseritela dall'interno. Se lo spinotto della banana "balla" all'interno della boccola, allargatene le fessure con un cacciavite.

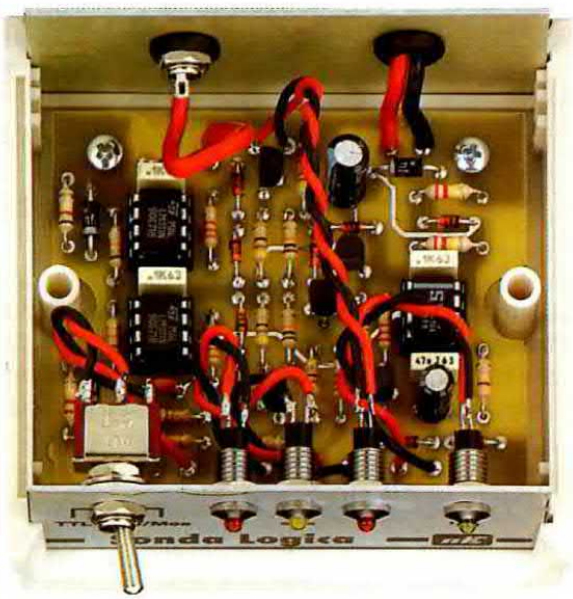


Fig.10 Il circuito stampato va fissato con 3 viti autofilettanti all'interno del mobile plastico, che forniamo completo di mascherina forata e serigrafata (vedi fig.1).

Montate quindi anche i transistor siglati **BC.547** nei fori indicati con le sigle **TR3-TR4-TR5**, senza accorciarne i terminali e orientando il lato **piatto** del loro corpo così come illustrato in fig.7.

Completato il montaggio, potete inserire i tre integrati nei rispettivi zoccoli, rivolgendo verso l'alto la loro **tacca** di riferimento a **U**.

MONTAGGIO nel MOBILE

Tutti i componenti esterni allo stampato, cioè i **diodi led**, l'interruttore **S1** e la **boccola** per il puntale, vanno fissati sui due pannelli del mobile.

Sul pannello frontale fissate l'interruttore **S1** e le **gemme** cromate per sostenere i diodi led.

Inserite i diodi led di colore **rosso** nelle gemme siglate **DL1** e **DL2**, quello di colore **giallo** nella gemma centrale siglata **DL4**, e quello di colore **verde** nella gemma di destra siglata **DL3**.

Con due spezzoni di filo collegate i loro due terminali **A-K** alle piste del circuito stampato, facendo attenzione a non invertirli se volete che i diodi led si accendano.

Come visibile in fig.7, il terminale **A** si riconosce subito perchè risulta **più lungo** del terminale **K**.

Sul pannello posteriore fissate la **boccola** per il puntale, poi inserite nel foro presente a sinistra il gommino passafilo, facendo passare attraverso di esso un filo **rosso** per il **positivo** di alimentazione ed un filo **nero** per il **negativo**.
Alle estremità di questi fili collegate i due coccodrilli, che vi serviranno per prelevare dal circuito che andrete a testare la tensione necessaria per alimentare la vostra sonda.

Nel kit troverete anche il **puntale** e se constatate che il suo **spinotto** "balla" all'interno del foro della boccola, lo potete leggermente allargare con una lama di cacciavite (vedi fig.9).

Completato il montaggio e chiuso il mobile, potete subito collaudare il circuito.

COLLAUDO della SONDA

Se avete un circuito **digitale** da collaudare, collegate il coccodrillo **nero** alla **massa** del suo stampato e il coccodrillo **rosso** alla tensione **positiva** di alimentazione.
Se per errore invertite questi due fili, **non** danneggerete nè la sonda nè il circuito sotto test, perchè in serie al terminale **positivo** è inserito un diodo di protezione (vedi **DS7**).

Alimentata la sonda, vedrete accendersi subito il diodo led **giallo**, che indica che sul **puntale** non risulta presente nè un **livello logico 1** nè **0**.

Se collegate il **puntale** ad una **massa**, vedrete spegnersi il diodo led **giallo** e accendersi il diodo led **rosso** posto sulla destra, che indica che sull'ingresso è presente un **livello logico 0**.

Se collegate il **puntale** al **positivo** di alimentazione, vedrete spegnersi il diodo led **giallo** e accendersi il diodo led **rosso** posto sulla sinistra, che indica che sull'ingresso è presente un **livello logico 1**.

Quando sposterete il puntale dal **livello logico 1** al **livello logico 0** o viceversa, vedrete anche accendersi per pochi secondi il diodo led **verde** siglato **DL3**, perchè questo circuito rileva anche i fronti di **salita** e di **discesa** dei due livelli logici.

Se testate un circuito digitale che utilizza integrati **TTL**, dovete spostare la levetta dell'interruttore **S1** verso l'alto, mentre se testate un circuito digitale che utilizza integrati **C/Mos**, dovete spostare la levetta dell'interruttore **S1** verso il basso.

Nel caso **non** abbiate a disposizione un circuito digitale da testare, potete sempre verificare se il vostro montaggio funziona, applicando sui due fili di alimentazione una tensione compresa tra i **5** e i **12 volt**.

Collegando il **puntale** a **massa**, vedrete spegnersi il diodo led **giallo** e accendersi il diodo led **rosso** del **livello logico 0**; collegando il **puntale** al **positivo** di alimentazione, vedrete spegnersi il diodo led **giallo** e accendersi il diodo led **rosso** del **livello logico 1**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare la sonda logica **LX.1426** (vedi fig.7) completa di **puntale**, coccodrilli per prelevare la tensione di alimentazione, **4** gemme **cromate** per i diodi led, **mobile** completo di mascherina serigrafata L.40.000

Costo del solo stampato **LX.1426** ..... L. 5.800

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiedono il kit in **contrassegno**, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T., che si aggirano intorno a L.6.000 per pacco.

Fig.1 Foto del rosmetro da 1 a 170 MHz, che utilizza tre nuclei toroidali FT50.43.

Fig.2 Scatola del rosmetro vista dal lato da cui fuoriescono i due bocchettoni RF.

ROSMETRO da 1-170 MHz

Il semplice rosmetro con linea bifilare che vi abbiamo presentato nella rivista N.200 presenta un solo inconveniente e cioè quello di risultare poco sensibile alle frequenze al di sotto dei 30-20 MHz. Per misurare le onde stazionarie sulla gamma di frequenze compresa tra 1 - 170 MHz, bisogna utilizzare un rosmetro con nuclei toroidali.

Molti **CB** che lavorano sulla gamma dei **27 MHz** e **Radioamatori** che lavorano sulla gamma dei **7-3,5 MHz**, ci hanno fatto notare che il rosmetro con **linea bifilare** presentato nella rivista N.200, presenta una **scarsa sensibilità** su queste basse frequenze e quindi ci hanno chiesto di spiegare come si possa renderlo più sensibile.

A costoro abbiamo risposto che nel nostro volume **"Le ANTENNE riceventi e trasmittenti"** abbiamo pubblicato un secondo **Rosmetro con nuclei toroidali**, che presenta il vantaggio di risultare **molto sensibile** sulle frequenze comprese tra **1 MHz** e **170 MHz**.

Per non costringere all'acquisto di suddetto volume quanti sono interessati soltanto a questo secondo schema, abbiamo deciso ora di presentarlo anche nella rivista.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.3, lo schema elettrico di questo rosmetro è molto semplice; non si può dire altrettanto della sua realizzazione pratica, comunque se seguirete con attenzione tutte le istruzioni di montaggio, guardando anche le figure, siamo certi che non incontrerete **nessuna** difficoltà.

Come potete vedere in fig.3, il segnale **RF** applicato sul bocchettone **Entrata** raggiunge il bocchettone **Uscita** tramite un corto spezzone di **filo** di rame che passa all'interno del nucleo **T1**.

Questo **nucleo toroidale**, siglato **T1**, è provvisto di un **doppio** avvolgimento, che si ottiene usando due sottili fili isolati in **plastica** collegati in **opposizione** di fase.

Il filo d'**inizio A** del primo avvolgimento va collegato alle due resistenze **R1-R2** ed al condensatore **C1**, mentre il filo **terminale B** va saldato sulla piccola piazzola di rame presente sul circuito stampato come appare evidenziato in fig.10.

Il filo d'**inizio C** del secondo avvolgimento va saldato sulla stessa piazzola sulla quale è saldato il filo **B** del primo avvolgimento, mentre il filo **terminale D** va collegato alle due resistenze siglate **R3-R4** ed al condensatore **C2**.

Dalle resistenze **R1-R2** parte uno spezzone di filo del diametro di **1 mm** circa, che viene fatto passare all'interno del **nucleo toroidale** siglato **T2**, mentre dalle resistenze **R3-R4** parte un identico spezzone di filo che viene fatto passare all'interno del **nucleo toroidale** siglato **T3**.

Alle estremità di questi due fili vanno applicati i diodi schottky siglati **DS1-DS2**, che provvedono a raddrizzare il segnale **RF**.

Dall'uscita dei due diodi viene prelevata la tensione **continua** da applicare, tramite il deviatore **S1**, sul potenziometro **R5** che permette di regolare la **sensibilità** dello strumento.

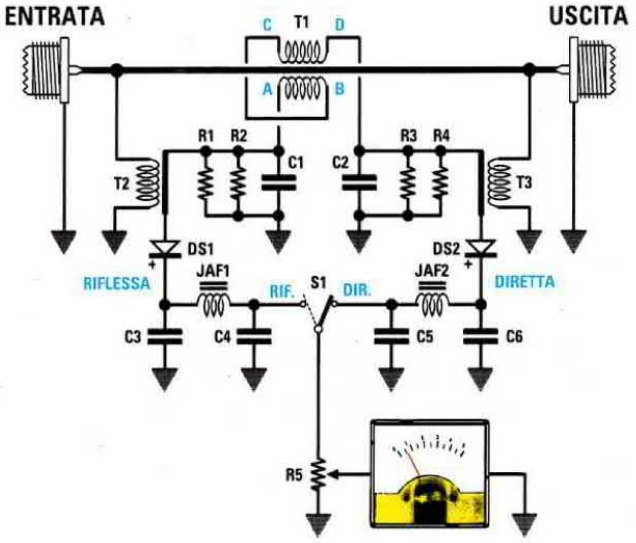
Come strumento di misura può essere utilizzato un comune **tester**, oppure un piccolo strumentino da **100-250 microamper** fondo scala.

Poichè questo rosmetro è **simmetrico**, il segnale del trasmettitore che viene applicato sul bocchettone **Entrata** e prelevato dal bocchettone **Uscita** per essere inviato all'antenna, può anche essere applicato sul bocchettone **Uscita** e prelevato dal bocchettone **Entrata**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Potete iniziare il montaggio inserendo nel circuito stampato **LX.1395** tutte le **resistenze**, i condensatori **ceramici**, le due piccole impedenze in ferrite siglate **JAF1-JAF2** e i due diodi **DS1-DS2**, rivol-

con NUCLEI TOROIDALI



ELENCO COMPONENTI LX.1395

R1 = 100 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 47.000 ohm pot. lin.
C1 = 8,2 pF ceramico
C2 = 8,2 pF ceramico
C3 = 10.000 pF ceramico
C4 = 10.000 pF ceramico
C5 = 10.000 pF ceramico
C6 = 10.000 pF ceramico
JAF1 = imped. 10 microhenry
JAF2 = imped. 10 microhenry
T1 = nucleo toroidale FT50.43
T2 = nucleo toroidale FT50.43
T3 = nucleo toroidale FT50.43
DS1 = diodo schottky 1N.5711
DS2 = diodo schottky 1N.5711
S1 = deviatore

Fig.3 Schema elettrico del rosmetro siglato LX.1395. Per avvolgere il trasformatore siglato T1, seguite attentamente le istruzioni riportate in fig.4 e per avvolgere i due trasformatori siglati T2-T3 seguite le istruzioni riportate in fig.5.

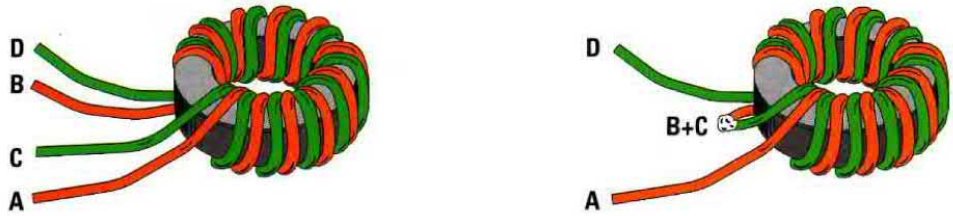
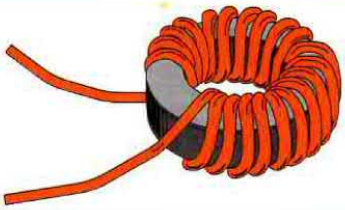


Fig.4 Il trasformatore siglato T1 si ottiene avvolgendo sul nucleo toroidale incluso nel kit, 10 spire utilizzando un filo bifilare. Il filo d'inizio A va collegato alla pista di R2-R1 e il capo terminale B alla pista visibile nelle figg.7-10 insieme al capo d'inizio C del secondo avvolgimento. Il capo terminale D va collegato alla pista di R3-R4.

Fig.5 I trasformatori T2-T3 si ottengono avvolgendo 20 spire sul nucleo toroidale, utilizzando un filo smaltato o isolato in plastica da 0,3-0,4 mm.



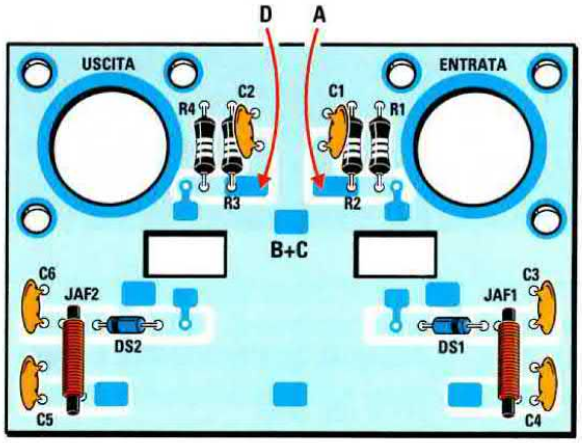


Fig.6 Prima di fissare il circuito stampato all'interno della scatola metallica, dovete già aver montato tutti i componenti visibili nel disegno. La fascia che contorna il corpo del diodo DS1 va rivolta verso l'impedenza JAF1 e quella del diodo DS2 verso l'impedenza JAF2.

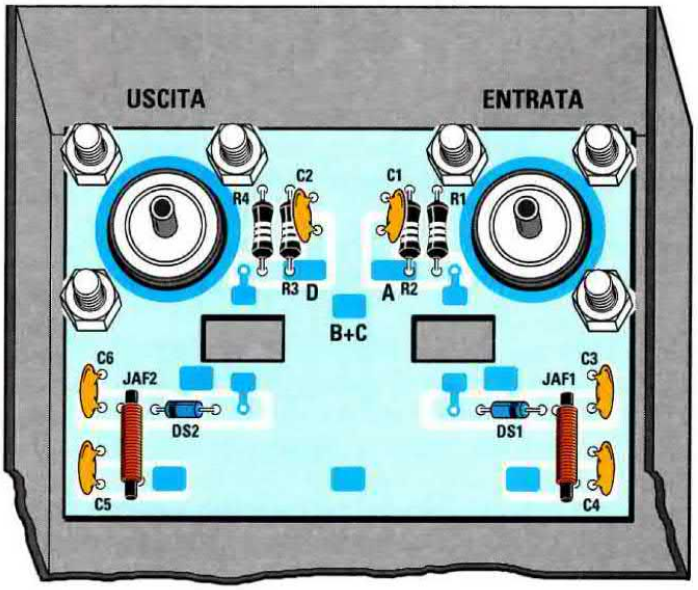


Fig.7 Dopo aver montato sul circuito stampato tutti i componenti visibili in fig.6, lo potete inserire e bloccare all'interno della scatola metallica con le viti utilizzate per fissare i bocchettoni di entrata e d'uscita.

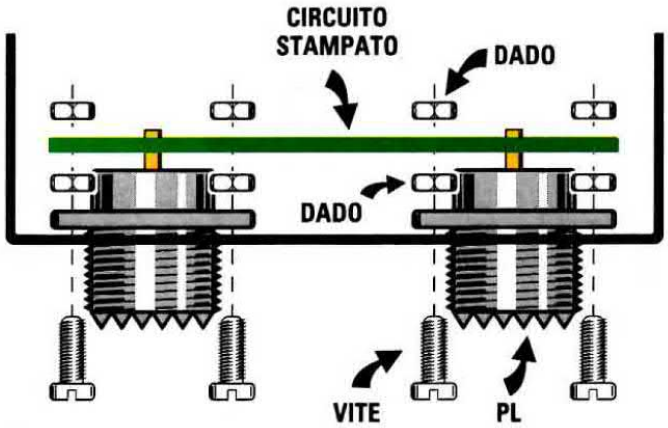


Fig.8 Una volta inseriti i due bocchettoni di entrata e di uscita all'interno della scatola, fissateli con 3 viti e dadi, poi sopra a questi ponete il circuito stampato, fissandolo a sua volta.

gendo verso le impedenze **JAF1-JAF2** il lato del loro corpo contornato da una **fascia nera** (vedi fig.7).

Completata questa operazione, inserite nella scatola metallica i due **bocchettoni** per l'ingresso e l'uscita (vedi fig.8), fissando ciascuno di essi con 3 viti e relativi dadi, dei quali vi servirete anche per fissare il **circuito stampato** all'interno del mobile.

Come seconda operazione, dovete avvolgere i trasformatori **T1-T2-T3**, utilizzando i nuclei **toroidali** in **ferrite** tipo **FT50.43** che troverete inseriti nel kit.

Vi raccomandiamo di non usare dei nuclei toroidali **diversi** da quelli che vi forniamo, perchè il rosmetro potrebbe **non** funzionare.

Per realizzare il trasformatore **T1** prendete due spezzoni di **filo** colorato e avvolgete **10 spire** appaiate (vedi fig.4). Se qualche spira si sormonta, non preoccupatevi, perchè il rosmetro funzionerà ugualmente.

Prendete ora uno spezzone di filo di rame nudo del diametro di **1,5 mm**, lungo **45 mm**, e fatelo passare all'interno del nucleo di **T1** (vedi fig.10).

Saldate sui due terminali dei **bocchettoni** d'entrata e d'uscita le estremità di questo spezzone di filo lungo **45 mm**.

Come abbiamo già accennato, il filo d'**inizio A** del primo avvolgimento bifilare va saldato sulla pista in rame di **destra** dove risultano applicate le resistenze **R1-R2** e il condensatore **C1**, mentre il filo **terminale B** va saldato sulla piccola piazzola in rame presente sotto **T1** (vedi fig.10).

Il filo d'**inizio C** del **secondo** avvolgimento bifilare va saldato sulla piazzola in rame alla quale è già collegato il filo **B** del primo avvolgimento, mentre il filo **terminale D** va saldato sulla pista in rame sulla quale sono applicate le resistenze **R3-R4** ed il condensatore **C2** (vedi fig.10).

Proseguendo, prendete gli altri due nuclei toroidali ed avvolgete al loro interno **20 spire**, utilizzando del filo smaltato oppure del filo isolato in plastica del diametro di **0,3-0,4 mm** (vedi fig.5).

Il filo d'**inizio** del trasformatore **T3** va saldato sul bocchettone di **Uscita**, mentre il filo **terminale** sulla pista di **massa** dello stampato (vedi fig.10).
Il filo d'**inizio** del trasformatore **T2** va saldato sul terminale del bocchettone di **Entrata**, mentre il filo **terminale** sulla pista di **massa** del circuito stampato come appare ben visibile in fig.10.

I due fili da collegare a **massa** vanno tenuti più lunghi del richiesto perchè, in fase di collaudo, non è da escludere che sia necessario invertirli, cioè collegare a **massa** il filo che ora è collegato ai bocchettoni di Entrata e Uscita.

A questo punto, prendete due spezzoni di filo di rame del diametro di **1 mm**, lunghi circa **18 mm**, ed inseriteli all'interno dei **nuclei** dei trasformatori **T2-T3** come risulta visibile in fig.10.
Una estremità di questi fili va saldata sulle piste in rame delle resistenze **R1-R2** e **R3-R4** e l'opposta estremità sulle piste in rame alle quali sono collegati i diodi **DS1-DS2**.

Dopo aver fissato sulla parete frontale l'interruttore **S1**, il potenziometro **R5** e le boccole d'**Uscita** per il tester (vedi fig.9), collegate i loro terminali con dei corti spezzoni di filo così come appare evidenziato in fig.10.

COLLAUDO del ROSMETRO

Completato il **rosmetro** può capitare che, spostando la leva del deviatore **S1** sulla posizione **onda diretta** e **onda riflessa**, la lancetta dello strumento rimanga immobile sul suo valore **massimo** o sul suo valore **minimo**.

Se notate questa anomalia, dovete invertire i due fili dei due trasformatori **T3-T2** e per farlo dovete procedere nel seguente modo:

- Collegate all'**Entrata** del rosmetro il segnale prelevato da un trasmettitore e all'**Uscita** un carico resistivo antinduttivo da **52 ohm**, oppure il cavo coassiale che va verso l'antenna irradiante.

- Spostate il deviatore **S1** sulla posizione **onda diretta**, poi ruotate il potenziometro **R5** in modo da far deviare la **lancetta** del tester su **1/4** di scala.

- Spegnete il trasmettitore, poi provate ad **invertire** i due fili del trasformatore **T3**, cioè collegate al bocchettone d'**Uscita** il filo che ora risulta collegato a **massa** e collegate a **massa** il filo che ora risulta collegato al bocchettone d'**Uscita**.

- Riaccendete il trasmettitore e se notate che la lancetta del tester devia verso il **fondo scala**, lasciate i due fili così come li avete collegati.

- Se notate che la lancetta del tester ritorna su **1/4** di scala, dovete **reinvertire** i due fili.

- Ora ruotate il potenziometro **R5** fino a far deviare la lancetta del tester sul **fondo scala** (vedi fig.12), poi spostate il deviatore **S1** sull'**onda riflessa**.

- Se la lancetta del tester dovesse riportarsi sul **fondo scala**, dovete **invertire** i due fili del trasformatore **T2**, cioè collegare al bocchettone **Entrata** il filo che ora risulta collegato a **massa** e collegare a **massa** il filo che ora risulta collegato sul bocchettone **Entrata**.

- Se invece la lancetta del tester si posiziona sull'**inizio** scala (vedi fig.13), i due fili risultano collegati **correttamente**.

Il funzionamento del **rosmetro** risulta corretto se, spostando il deviatore **S1** sulla posizione **onda diretta** e ruotando il potenziometro **R5**, si riesce a far deviare la lancetta del tester sul **fondo scala** e se,

Fig.9 Alle due boccole "uscita" potete collegare qualsiasi Tester commutato sulla portata 100 microamper o 250 micromper CC fondo scala. Per conoscere il rapporto delle onde stazionarie potete utilizzare le Tabelle riportate sotto alle figg.14-15.

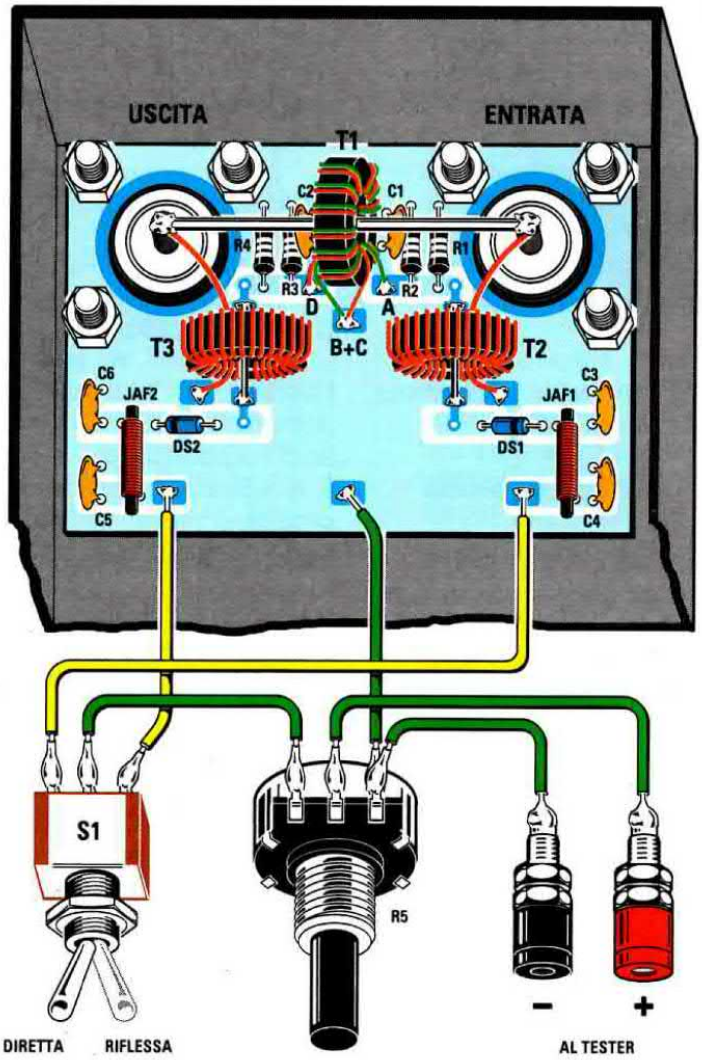


Fig.10 Schema pratico di montaggio del rosmetro LX.1395. A montaggio completato, è necessario verificare se gli avvolgimenti dei due trasformatori T2-T3 risultano in fase e per saperlo basta leggere le istruzioni che abbiamo riportato nel testo.

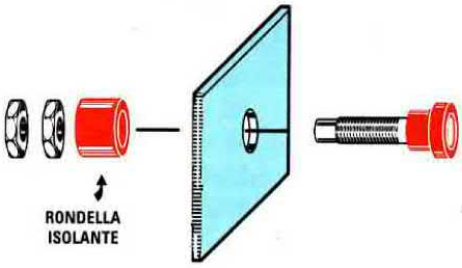


Fig.11 Prima di inserire le due boccole nella scatola metallica, dovete sfilare dal loro corpo la rondella isolante posteriore. Questa rondella va poi reinserita dalla parte interna, per evitare che il corpo della boccola entri in cortocircuito con il metallo della scatola.

spostando il deviatore **S1** sulla posizione **onda riflessa**, la lancetta dello strumento si posiziona quasi sull'**inizio scala**.

COME SI USA

Dopo aver collegato il **rosmetro** all'uscita del trasmettitore, dovete spostare la **leva** del deviatore **S1** sulla posizione **onda diretta** e ruotare il potenziometro **R5** fino a portare la lancetta dello strumento sul **fondo scala** (vedi fig.12).
Ottenuta questa condizione, spostate la **leva** del deviatore **S1** sulla posizione **onda riflessa** e verificate su quale posizione si ferma la lancetta dello strumento (vedi fig.13).

Per calcolare il **rapporto** delle **onde stazionarie** potete utilizzare questa formula:

$$SWR = \frac{\mu A \text{ onda diretta} + \mu A \text{ onda riflessa}}{\mu A \text{ onda diretta} - \mu A \text{ onda riflessa}}$$

Quindi se avete commutato il **tester** sulla portata **100 microamper** con la leva del deviatore **S1** posizionata sull'**onda diretta** e ruotato il potenziometro **R5** in modo da far deviare la lancetta dello strumento sul **fondo scala**, provate a spostare la leva del deviatore **S1** sulla posizione **onda riflessa** e, ammesso che la lancetta del tester si posizioni sui **20 microamper**, per conoscere il **rapporto** della **onde stazionarie** dovete eseguire questa semplice operazione:

rapporto SWR = (100 + 20) : (100 – 20)

che vi darà come risultato:

(100 + 20) : (100 – 20) = rapporto 1,5

Se avete commutato il tester sulla portata **250 microamper** con la leva del deviatore **S1** posizionata sull'**onda diretta** e ruotato il potenziometro **R5** in modo da far deviare la lancetta dello strumento sul **fondo scala**, provate a spostare la leva del deviatore **S1** sulla posizione **onda riflessa** e, ammesso che la lancetta del tester si posizioni sui **15 microamper**, per conoscere il **rapporto** delle **onde stazionarie** dovete eseguire questa operazione:

rapporto SWR = (250 + 15) : (250 – 15)

che vi darà come risultato:

(250 + 15) : (250 – 15) = rapporto 1,12

Utilizzando la **Tabella N.1** e la **Tabella N.2** riprodotte nella pagina accanto, potete conoscere non solo il **rapporto** delle **onde stazionarie**, ma anche il **rendimento** dell'antenna, in funzione dei **microamper** rilevati dal tester quando il deviatore **S1** viene posizionato su **onda riflessa**.

Nella fig.14 è indicato il **rapporto** delle onde stazionare che leggerete su un tester commutato sulla portata di **100 microamper** fondo scala.
Nella fig.15 è indicato il **rapporto** delle onde stazionare che leggerete su un tester commutato sulla portata dei **250 microamper** fondo scala.

COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare questo rosmetro siglato **LX.1395**, compresi scatola metallica, nuclei, bocchettoni, interruttore, potenziometro con manopola e boccole L.37.000

Costo del solo stampato **LX.1395** ..... L. 4.800

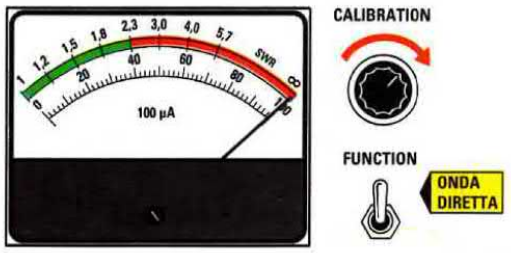


Fig.12 Per misurare il rapporto delle onde stazionarie, commutate S1 su onda Diretta e poi ruotate il potenziometro R5 fino a far deviare la lancetta sul fondo scala.

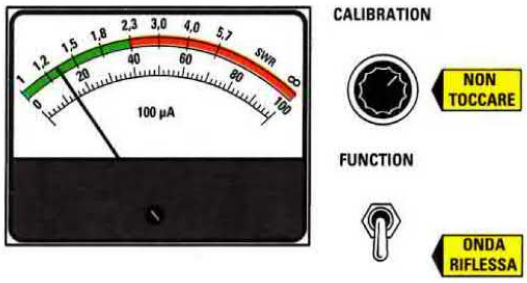


Fig.13 Senza più toccare il potenziometro R5, commutate il deviatore S1 su onda Riflessa e poi osservate in quale posizione si ferma la lancetta del tester.

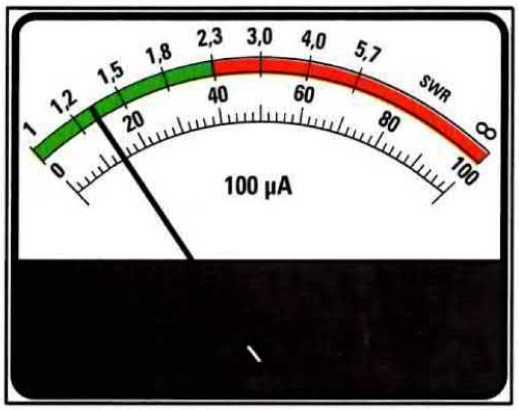


Fig.14 Se avete utilizzato un Tester commutato sulla portata 100 microamper fondo scala, come prima operazione dovete ruotare il deviatore S1 sulla posizione onda Diretta e poi il potenziometro R5 in modo da portare la lancetta dello strumento sul fondo scala. Senza più muovere il potenziometro R5, spostate il deviatore S1 su onda Riflessa e verificate in quale posizione si ferma la lancetta.
Nella Tabella qui sotto riportata sono indicati il rapporto SWR ed il rendimento dell'antenna.

TABELLA N.1

portata 100 µA	rapporto SWR	rendimento antenna
0,0	1,00	100%
2,5	1,05	99,9 %
5,0	1,10	99,8%
7,0	1,15	99,5%
10,0	1,22	99,0%
12,0	1,27	98,6%
15,0	1,35	97,8%
18,0	1,44	96,7%
20,0	1,50	96,0%
22,0	1,56	95,1%
25,0	1,67	93,7%
28,0	1,78	92,1%
30,0	1,86	91,0%
32,0	1,94	89,8%
35,0	2,07	87,8%
38,0	2,23	85,5%
40,0	2,33	84,0%
42,0	2,45	82,3%
45,0	2,64	79,7%
50,0	3,00	75,0%
55,0	3,45	69,7%
60,0	4,00	64,0%
70,0	5,67	51,0%

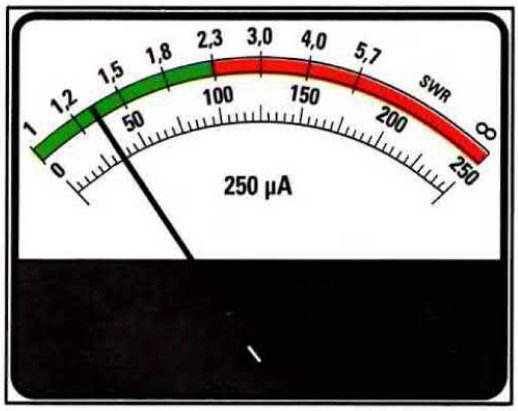


Fig.15 Se avete utilizzato un Tester commutato sulla portata 250 microamper fondo scala, come prima operazione dovete ruotare il deviatore S1 sulla posizione onda Diretta, poi il potenziometro R5 in modo da portare la lancetta dello strumento sul fondo scala. Senza più muovere il potenziometro R5, spostate il deviatore S1 su onda Riflessa e verificate in quale posizione si ferma la lancetta.
Nella Tabella qui sotto riportata sono indicati il rapporto SWR ed il rendimento dell'antenna.

TABELLA N.2

portata 250 µA	rapporto SWR	rendimento antenna
0,0	1,00	100%
6,2	1,05	99,9%
12,5	1,10	99,8%
17,5	1,15	99,5%
25,0	1,22	99,0%
30,0	1,27	98,6%
37,5	1,35	97,8%
45,0	1,44	96,7%
50,0	1,50	96,0%
55,0	1,56	95,1%
62,5	1,67	93,7%
70,0	1,78	92,1%
75,0	1,86	91,0%
80,0	1,94	89,8%
87,5	2,07	87,8%
95,0	2,23	85,5%
100	2,33	84,0%
105	2,45	82,3%
112	2,64	79,7%
125	3,00	75,0%
137	3,45	69,7%
150	4,00	64,0%
175	5,67	51,0%

Fig.1 Il caricabatteria è racchiuso all'interno di questo mobile metallico.

UN CARICABATTERIA

Con questo progetto intendiamo dimostrarvi come si possa realizzare un **ponte raddrizzatore** controllabile in **corrente** ed in **tensione** utilizzando due soli **diodi SCR**.

Dall'uscita del caricabatteria possiamo prelevare a nostra scelta una tensione idonea a caricare batterie al **piombo** da **6-12-24 volt** con una **corrente costante** che possiamo regolare da pochi **milliamper** fino ad un massimo di **5 Amper**.

In questo caricabatteria abbiamo inserito anche un utile controllo **automatico** di **carica**; infatti, se il deviatore **S2** è chiuso, una volta completata la carica della batteria il ponte raddrizzatore **cesserà** di fornire tensione e tornerà a fornirla, sempre in modo automatico, solo quando la tensione della batteria scenderà al disotto del suo valore **minimo**.

Per la presenza di questo automatismo, noi possiamo collegare tranquillamente il caricabatteria alla batteria **scarica** della nostra auto, perché a carica **completata** questa **non** riceverà più nessuna corrente.

A titolo informativo riportiamo il valore **minimo** della tensione di **start** ed il valore **massimo** della tensione di **stop** di questo automatismo.

batteria	volt di start	volt di stop
6 volt	5 volt	7 volt
12 volt	9 volt	14 volt
24 volt	21 volt	28 volt

Se invece poniamo l'interruttore **S2** sulla funzione **manuale**, escluderemo la funzione **automatica** e quindi il caricabatteria continuerà a fornire tensione anche quando la batteria sarà carica.

Questa funzione potrebbe risultare utile per caricare per il loro **massimo** vecchie batterie che non riescono a tenere la carica.

COME funziona questo CARICABATTERIA

Tutti sanno che per **raddrizzare** una tensione alternata occorre usare **4 diodi** collegati a **ponte** come visibile in fig.3.
Se in questo **ponte** noi sostituiamo i due diodi raddrizzatori **DS5-DS6** con dei diodi **SCR**, riusciremo a raddrizzare la tensione **alternata** solo se sui loro **G**ate giungerà un impulso **positivo** in **fase** con la **semionda positiva** applicata sui loro **A**nodi.

Se l'**impulso** di eccitazione giunge sul **G**ate nel preciso istante in cui sul terminale **A**nodo inizia la **semionda positiva** (vedi fig.5), dal terminale **K**atodo uscirà una completa **semionda** che corrisponderà alla **massima** tensione.

Poiché quando la **semionda** positiva scende sul suo valore **minimo** il diodo **SCR** si **diseccita**, dovremo far giungere sul suo **G**ate un secondo impulso **positivo** di eccitazione.

Se l'**impulso** di eccitazione giunge sul **G**ate in **ritardo** rispetto alla **semionda positiva** applicata sull'**A**nodo (vedi fig.6), dal terminale **K**atodo uscirà

una **semionda** incompleta e quindi otterremo una **minore** tensione.

Tanto per portare un esempio, se la **semionda positiva** applicata sull'**A**nodo raggiunge un **picco** di **28 volt** e l'impulso di eccitazione giunge sul **G**ate quando la semionda positiva sull'**A**nodo è a **metà** percorso, sull'uscita del **K**atodo ritroveremo **metà** tensione, cioè **14 volt**.

Se l'**impulso** di eccitazione giunge sul **G**ate ancora più in **ritardo** rispetto alla **semionda positiva** applicata sull'**A**nodo (vedi fig.7), dal terminale **K**atodo uscirà una **semionda** ancora più ridotta, quindi preleveremo **meno** tensione.

Pertanto se la **semionda positiva** applicata sul terminale **A**nodo raggiunge un **picco** di **28 volt** e l'impulso di eccitazione giunge sul **G**ate quando la semionda positiva sull'**A**nodo ha superato i **3/4** del suo percorso, sull'uscita del **K**atodo ritroveremo una tensione di soli **7 volt**.

Per variare la **tensione** d'uscita e di conseguenza la **corrente** di carica, basta far giungere sul **G**ate degli impulsi di eccitazione che siano in **ritardo** rispetto al passaggio sullo **0** della semionda **positiva** applicata sul terminale **A**nodo.
Per ottenere questa condizione occorre un circuito che **rilevi** quando la **semionda positiva** applicata sull'**A**nodo scende sullo **0**.

automatico con DIODI SCR

Realizzando un caricabatteria con i diodi SCR noi possiamo caricare batterie al piombo da 6-12-24 volt regolando la corrente di carica da 0,1 Amper fino ad un massimo di 5 Amper. Questo circuito provvede anche ad interrompere in modo automatico la carica, quando rileva che la batteria ha raggiunto la sua tensione nominale.

Fig.2 In possesso di questo caricabatteria non correrete più il rischio di rimanere in panne, specialmente nella stagione invernale, quando la batteria, essendo usata in misura maggiore per tenere accesi i fanali e i tergicristalli, si scarica più velocemente.

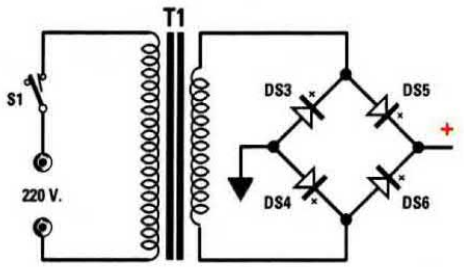


Fig.3 Tutti sanno che per ottenere da una tensione alternata una tensione continua occorre usare 4 diodi raddrizzatori collegati a ponte come visibile in figura.

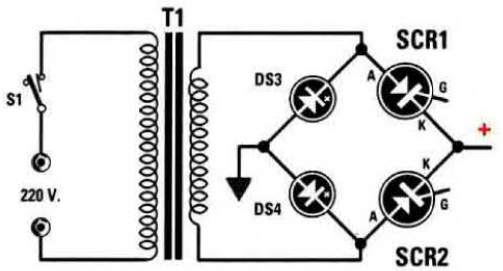


Fig.4 Per realizzare un ponte raddrizzatore si possono usare anche 2 diodi raddrizzatori e 2 diodi SCR se sui loro Gate vengono applicati degli impulsi di eccitazione.

Occorre poi un secondo circuito che **generi** una rampa a **dente** di **sega** che sia perfettamente in **fase** con il passaggio sullo **0** della **semionda positiva** sull'**A**nodo.

Applicando questa rampa ad un **comparatore** di **tensione**, noi riusciremo ad eccitare i **G**ate degli **SCR** con un certo **ritardo**, che ci permetterà di ottenere in uscita il valore di **tensione** richiesto.

Guardando lo schema elettrico di fig.13 avrete già intuito che il **ponte raddrizzatore** di potenza è composto dai due **SCR** siglati **SCR1-SCR2** e dai due diodi di potenza siglati **DS3-DS4**.

I due diodi **DS1-DS2**, collegati sul secondario del trasformatore **T1**, ci servono solo per prelevare una **semionda positiva** a **100 Hz** che utilizzeremo per riconoscere il passaggio sullo **0** delle semionde, in modo da poter mettere in **fase** gli impulsi che invieremo sui **G**ate degli **SCR**.

La tensione **pulsante** fornita dai diodi **DS1-DS2** viene fatta passare attraverso il diodo **DS5**, poi livellata dal condensatore elettrolitico **C1** ed infine stabilizzata sul valore di **22 volt** dal diodo zener **DZ1** in modo da ottenere una tensione **continua** che utilizzeremo per alimentare i due integrati presenti nel circuito.

La tensione di **22 volt** viene applicata anche sull'ingresso dell'integrato stabilizzatore **IC3**, che provvede a stabilizzarla sul valore di **12 volt**.

La tensione di **12 volt** giunge sul commutatore **S3**, sul transistor **TR4** e sull'ingresso **invertente 9** di

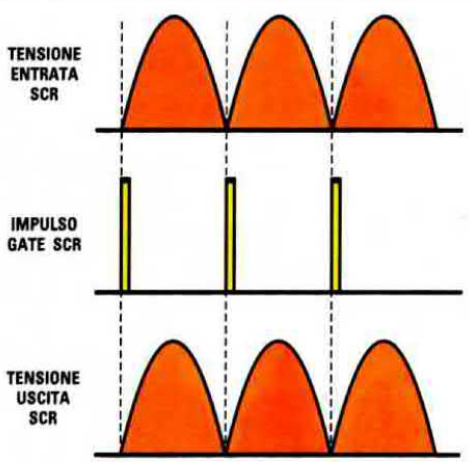


Fig.5 Se gli impulsi di eccitazione giungono sui loro Gate nel preciso istante in cui la semionda positiva giunge sui loro Anodi, sull'uscita di questo ponte otterremo la massima tensione positiva.

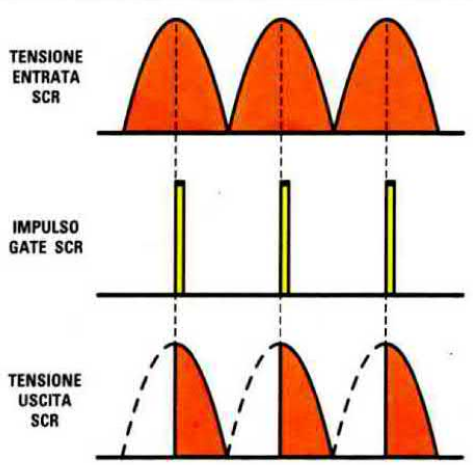


Fig.6 Se gli impulsi di eccitazione giungono sui loro Gate quando la semionda positiva ha già percorso metà del suo tragitto, sull'uscita preleveremo una tensione pari a 1/2 di quella applicata sugli Anodi.

IC1/D, che sono gli stadi che permettono di interrompere l'erogazione della tensione quando la batteria risulta completamente carica.

Nota: se il deviatore **S2** è sulla **funzione manuale**, potremo indifferentemente mettere il commutatore **S3** su una qualsiasi delle tre posizioni, senza preoccuparci della tensione della batteria sotto carica. Vale a dire che caricando una batteria da **6 volt** potremo tenere questo commutatore sia sui **12** sia sui **24 volt**, e caricando una batteria da **12 volt** potremo tenerlo sia sui **6** sia sui **24 volt**, perché la **tensione** di carica verrà automaticamente determinata dalla **corrente** che stabiliremo ruotando il potenziometro **R19**.

Se invece il deviatore **S2** viene posto sulla **funziona automatica**, dovremo ruotare il commutatore **S3** sul valore della **tensione** della batteria sotto carica, perché è da questo commutatore che preleveremo la tensione di riferimento che ci servirà per **spegnere** il caricabatteria a carica completata.

Per **rilevare** il passaggio sullo **0** delle **semionde** positive utilizziamo l'operazionale siglato **IC1/A**.

Come potete vedere nello schema elettrico di fig.13, le **semionde positive** prelevate dai due diodi **DS1-DS2** vengono applicate sull'ingresso **non invertente 12** dell'operazionale **IC1/A**, mentre sul suo opposto piedino **invertente 13** è presente una tensione positiva di circa **0,6 volt**.

Fino a quando la tensione sul piedino **12** non scende sotto gli **0,6 volt**, sul piedino d'uscita **14** risulta presente un **livello logico 1**, ma quando le **semionde positive** scendono a **0 volt**, automaticamente sul piedino d'uscita **14** ritroviamo un **livello logico 0** che equivale ad un'uscita **cortocircuitata** a massa.
In pratica su questo piedino d'uscita ritroviamo un'onda **quadra** ad una frequenza di **100 Hz** che risulta perfettamente in **fase** con le semionde **positive** che entrano sul piedino **12** (vedi fig.8).

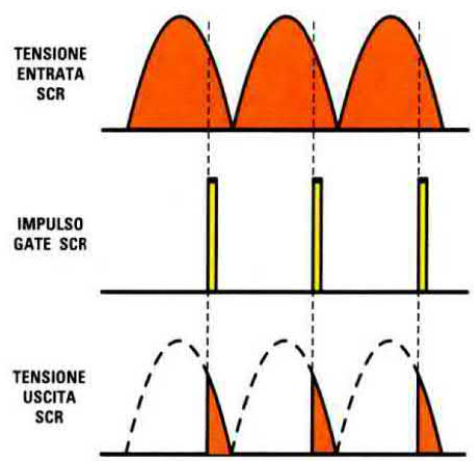


Fig.7 Se gli impulsi di eccitazione giungono sui loro Gate quando la semionda positiva ha già percorso 3/4 del suo tragitto, sull'uscita preleveremo una tensione pari a 1/4 di quella applicata sugli Anodi.

Poiché sull'uscita di **IC1/A** è applicato il diodo **DS7**, questo istantaneamente scarica a **massa** la tensione presente sul condensatore **C5** collegato al Collettore del transistor **TR1**, che funziona da generatore di **corrente costante**.

Quando il piedino d'uscita **14** di **IC1/A** si riporta a **livello logico 1**, il condensatore **C5** torna a caricarsi con la tensione a **corrente costante** fornita dal transistor **TR1** ed in questo modo otteniamo una rampa a **dente** di **sega**, perfettamente sincronizzata con il passaggio sullo **0** delle **semionde positive**, che raggiunge il piedino **invertente 3** dell'operazionale **IC2**.

Questo operazionale viene utilizzato come **comparatore** di **tensione**, quindi applicando sull'opposto piedino **non invertente 2** una tensione **positiva** variabile da **1** a **6 volt**, il suo piedino di uscita **7** si porta a **livello logico 0** nel preciso istante in cui la rampa a **dente** di **sega** supera il valore di tensione applicato sul piedino **2**.
Il transistor **PNP**, siglato **TR2**, portandosi in conduzione invia tramite le resistenze **R6-R8** un impulso **positivo** sui Gate dei due **SCR** che, iniziando a condurre, forniranno in uscita la **tensione** richiesta per caricare la batteria.

Il potenziometro **R19** e l'operazionale **IC2** ci permettono di variare il livello di soglia da **1** a **6 volt** sul piedino **2** dell'operazionale **IC2**.

Se regoliamo la tensione sul piedino **2** di **IC2** a **1 volt**, cioè sulla **minima** tensione, quando la rampa a **dente** di **sega** applicata sul piedino **3** raggiunge questo valore di tensione, sui Gate degli **SCR** giunge istantaneamente l'impulso positivo di **eccitazione** che li porta in conduzione e quindi dalle loro uscite Katodo preleviamo la **massima** tensione (vedi fig.9).

Se regoliamo la tensione sul piedino **2** di **IC2** a **6** volt, cioè sulla **massima** tensione, quando la rampa a **dente** di **sega** raggiunge questo valore di tensione, sui Gate degli **SCR** giunge istantaneamente l'impulso positivo di **eccitazione** che li porta in conduzione e quindi dalle loro uscite Katodo preleviamo la **minima** tensione (vedi fig.10).

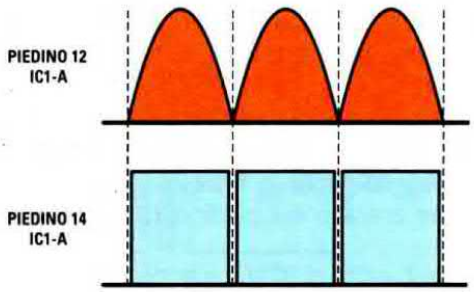


Fig.8 Per variare la tensione d'uscita di un ponte raddrizzatore provvisto di due diodi SCR, dovremo far giungere sui loro Gate degli impulsi positivi perfettamente in fase con il passaggio sullo 0 delle semionde positive. Per ottenere questi impulsi in fase abbiamo utilizzato l'operazionale siglato IC1/A (vedi schema in fig.13).

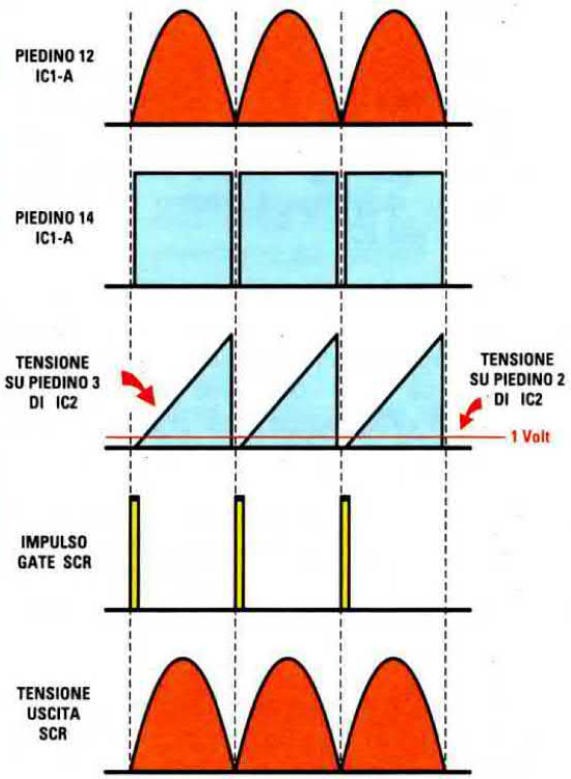


Fig.9 Quando l'uscita dell'operazionale IC1/A si porta a "livello logico 0" scarica a massa la tensione presente sul condensatore C5, poi quando la sua uscita ritorna a "livello logico 1", questo condensatore si ricarica generando una rampa a dente di sega che viene applicata sul piedino 3 dell'operazionale IC2 (vedi fig.13). Se sull'opposto piedino 2 di IC2 viene applicata una tensione di 1 volt, sull'uscita degli SCR fuoriescono delle semionde complete e quindi in uscita potremo prelevare la massima tensione.

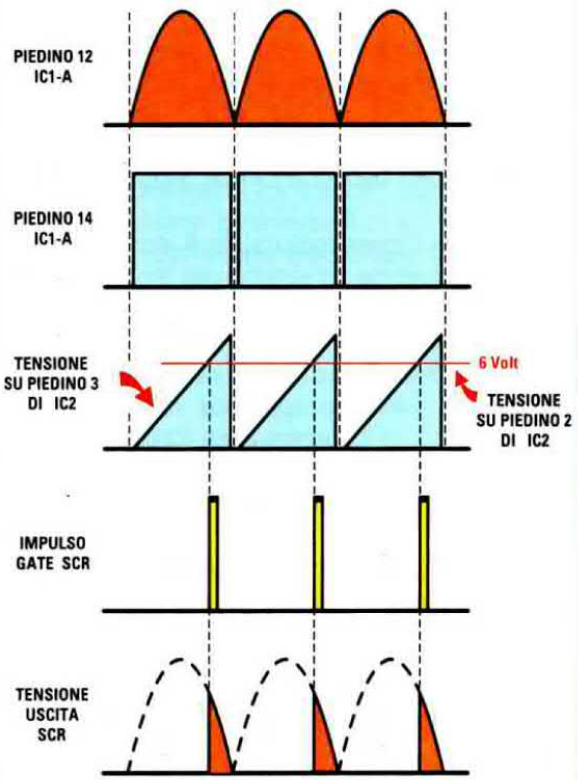


Fig.10 Se sul piedino 2 dell'operazionale IC2 applichiamo una tensione di 6 volt, sull'uscita degli SCR fuoriescono delle semionde incomplete e perciò sull'uscita del ponte raddrizzatore si può prelevare la minima tensione. La tensione variabile da 1 a 6 volt da applicare sul piedino 2 di IC2 si preleva dall'uscita dell'operazionale IC1/B (vedi fig.13). Il potenziometro R19 variando la tensione in uscita ci permette di variare la corrente di ricarica della batteria, come possiamo vedere dallo strumento collegato in serie alla batteria.

Variando la **tensione** d'uscita varieremo la **corrente** di carica da **0,1 A** fino ad un massimo di **5 A**.

Anche se nello schema elettrico abbiamo indicato per il commutatore **S3** i valori di **24-12-6 volt**, ai capi delle resistenze collegate a questo commutatore **non** risulteranno presenti queste tensioni. Infatti, da questo commutatore preleveremo sulla posizione **24 volt** una tensione di **6 volt**, sulla posizione **12 volt** una tensione di circa **3 volt** e sulla posizione **6 volt** una tensione di circa **1,5 volt**.

Quando chiudiamo l'interruttore **S2** per passare sulla funzione **automatica**, la tensione della batteria viene applicata sull'ingresso **non invertente 5** di **IC1/C** usato come **amplificatore differenziale**.

Sul piedino d'uscita **7** di questo **amplificatore differenziale** ritroviamo così una tensione **positiva** che **aumenta** in fase di carica della batteria.

Questa tensione viene applicata sul piedino **non invertente 10** dell'operazionale **IC1/D** utilizzato come **comparatore** di **tensione** e poiché sull'opposto piedino **invertente 9** è applicata la tensione prelevata dal commutatore **S3**, quando la tensione sul piedino **10** supera quella applicata sul piedino **9**, sul piedino d'uscita **8** ritroviamo un **livello logico 1** che porta in conduzione il transistor **NPN** siglato **TR3**.

Il **C**ollettore del transistor **TR3** cortocircuita a massa, tramite la resistenza **R13**, il piedino **6** di Strobe dell'operazionale **IC2**, che così **non** è più in grado di funzionare. In questo modo sui **G**ate degli **SCR** non giunge più nessun impulso di eccitazione e dal caricabatteria non fuoriesce **nessuna** tensione.

Tenete presente che a batteria carica **non** verrà **tolta** la tensione di alimentazione della rete dei **220 volt**, ma verrà soltanto **bloccato** il funzionamento dello stadio composto da **IC2** e **TR2**.

Se la tensione della batteria dovesse **scendere** al disotto del suo valore **minimo**, automaticamente lo stadio **IC2** e **TR2** verrà **riattivato** in modo da ottenere in uscita la tensione necessaria per la **carica**.

Dopo aver spiegato le funzioni di tutti questi stadi, saprete come va progettato un completo **caricabatteria** con diodi **SCR**.

Poiché ci saranno i soliti "incontentabili" che vorranno prelevare una corrente **maggiore** di **5 A**, vi spieghiamo subito che non è consigliabile superare i **6 A**, perché i diodi **DS3-DS4** possono erogare una corrente **massima** di **8 Amper**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Con gli accurati e dettagliati disegni che alleghiamo ai nostri progetti, la realizzazione pratica di ogni montaggio, per quanto complessa sia, diventa così semplice che tutti riescono a terminare il montaggio senza incontrare nessuna difficoltà.

Per costruire il caricabatteria dovete montare sul circuito stampato siglato **LX.1428** tutti i componenti

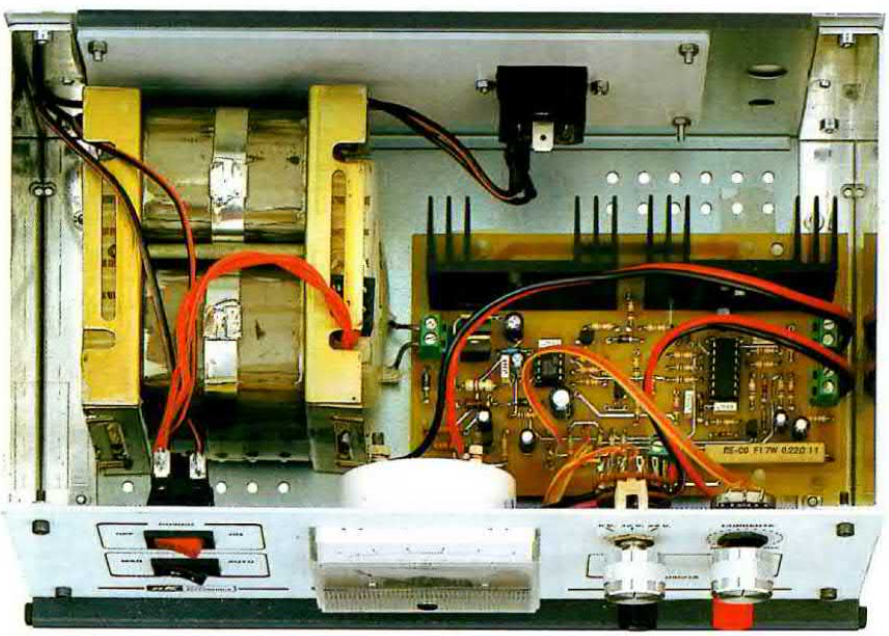


Fig.11 All'interno del mobile verrà fissato con 4 bulloni il grosso trasformatore di alimentazione. Poiché sul piano del mobile questi fori NON sono presenti, dovrete farli con l'aiuto di un trapano. Sul retro del mobile fisserete il pannello metallico che servirà per sostenere la presa a vaschetta per l'ingresso della tensione di rete dei 220 volt.

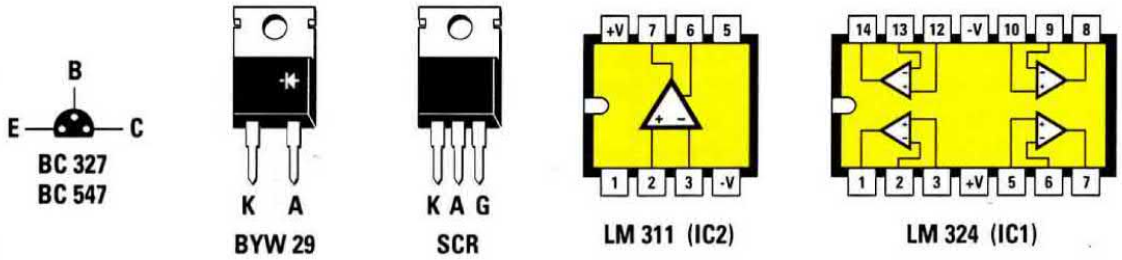


Fig.12 Connessioni del transistor PNP tipo BC.327 e del transistor NPN tipo BC.547 viste da sotto, del diodo BYW.29 e dell'SCR 2N.6397 viste invece frontalmente. Le connessioni degli integrati sono viste da sopra con la tacca di riferimento a U rivolta a sinistra.

ELENCO COMPONENTI LX.1428

R1 = 10 ohm 1/2 watt
R2 = 4.700 ohm 1/2 watt
R3 = 330 ohm 1/2 watt
R4 = 330 ohm 1/2 watt
R5 = 10.000 ohm
R6 = 470 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 470 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 4.700 ohm
R12 = 4.700 ohm
R13 = 1.000 ohm
R14 = 15.000 ohm
R15 = 10.000 ohm
R16 = 10.000 ohm
R17 = 47.000 ohm
R18 = 12.000 ohm
R19 = 1.000 ohm pot. lin.
R20 = 0,22 ohm 7 watt
R21 = 3.300 ohm
R22 = 47.000 ohm
R23 = 10.000 ohm
R24 = 10.000 ohm
R25 = 10.000 ohm
R26 = 47.000 ohm
R27 = 10.000 ohm
R28 = 10.000 ohm
R29 = 10.000 ohm
R30 = 4.700 ohm
R31 = 10.000 ohm
R32 = 3.300 ohm
R33 = 4.700 ohm
R34 = 2.700 ohm
C1 = 220 microF. elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100 microF. elettrolitico
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 47 microF. elettrolitico
C8 = 10 microF. elettrolitico
C9 = 10 microF. elettrolitico
C10 = 10 microF. elettrolitico
C11 = 10 microF. elettrolitico
C12 = 10 microF. elettrolitico
C13 = 100.000 pF poliestere
DZ1 = zener 22 volt 1 watt
DS1 = diodo tipo 1N 4007
DS2 = diodo tipo 1N 4007
DS3 = diodo tipo BYW 29 o BYW 80
DS4 = diodo tipo BYW 29 o BYW 80
DS5 = diodo tipo 1N 4007
DS6 = diodo tipo 1N 4148
DS7 = diodo tipo 1N 4148
DS8 = diodo tipo 1N 4148
DS9 = diodo tipo 1N 4148
DS10 = diodo tipo 1N 4007
TR1 = PNP tipo BC 327
TR2 = PNP tipo BC 327
TR3 = NPN tipo BC 547
TR4 = NPN tipo BC 547
SCR1 = SCR tipo 2N 6397
SCR2 = SCR tipo 2N 6397
IC1 = integrato tipo LM 324
IC2 = integrato tipo LM 311
IC3 = integrato tipo 78L12
S1 = interr. 220 V con lampada
S2 = semplice deviatore
S3 = commutatore 4 vie 3 pos.
AMP = strumento 5 amper
T1 = trasform. 190 watt (T190.01)
sec. 32 volt 6 amper

Nota: se non diversamente specificato, le resistenze sono da 1/4 watt.

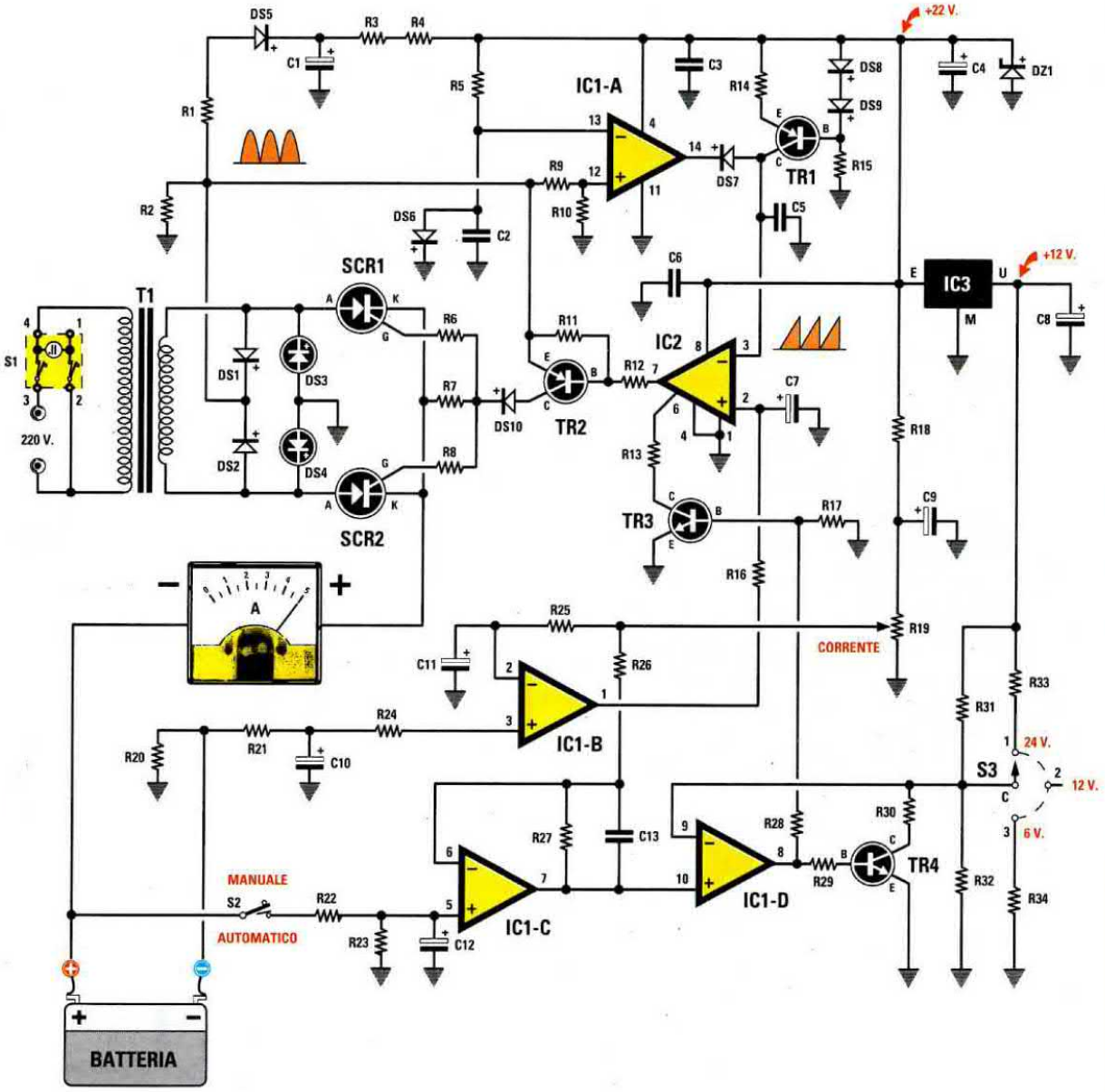


Fig.13 Schema elettrico del caricabatteria con SCR. Se il deviatore S2 viene posto in Manuale (aperto) potremo lasciare il commutatore S3 su una qualsiasi posizione. Se invece il deviatore S2 viene posto in Automatico, dovremo necessariamente ruotare il commutatore S3 sul valore di tensione della batteria da ricaricare, perché solo in questa condizione il caricabatteria cesserà di fornire tensione quando la batteria risulterà totalmente carica e tornerà a fornirla quando la tensione scenderà al disotto del suo valore minimo. Per variare la corrente di carica da pochi milliamper fino ad un massimo di 5 Amper sarà sufficiente ruotare il potenziometro R19 da un estremo all'altro.
L'interruttore S1 deve essere collegato sul primario del trasformatore T1 come visibile in fig.16, diversamente non si accenderà la lampadina al neon posta al suo interno.

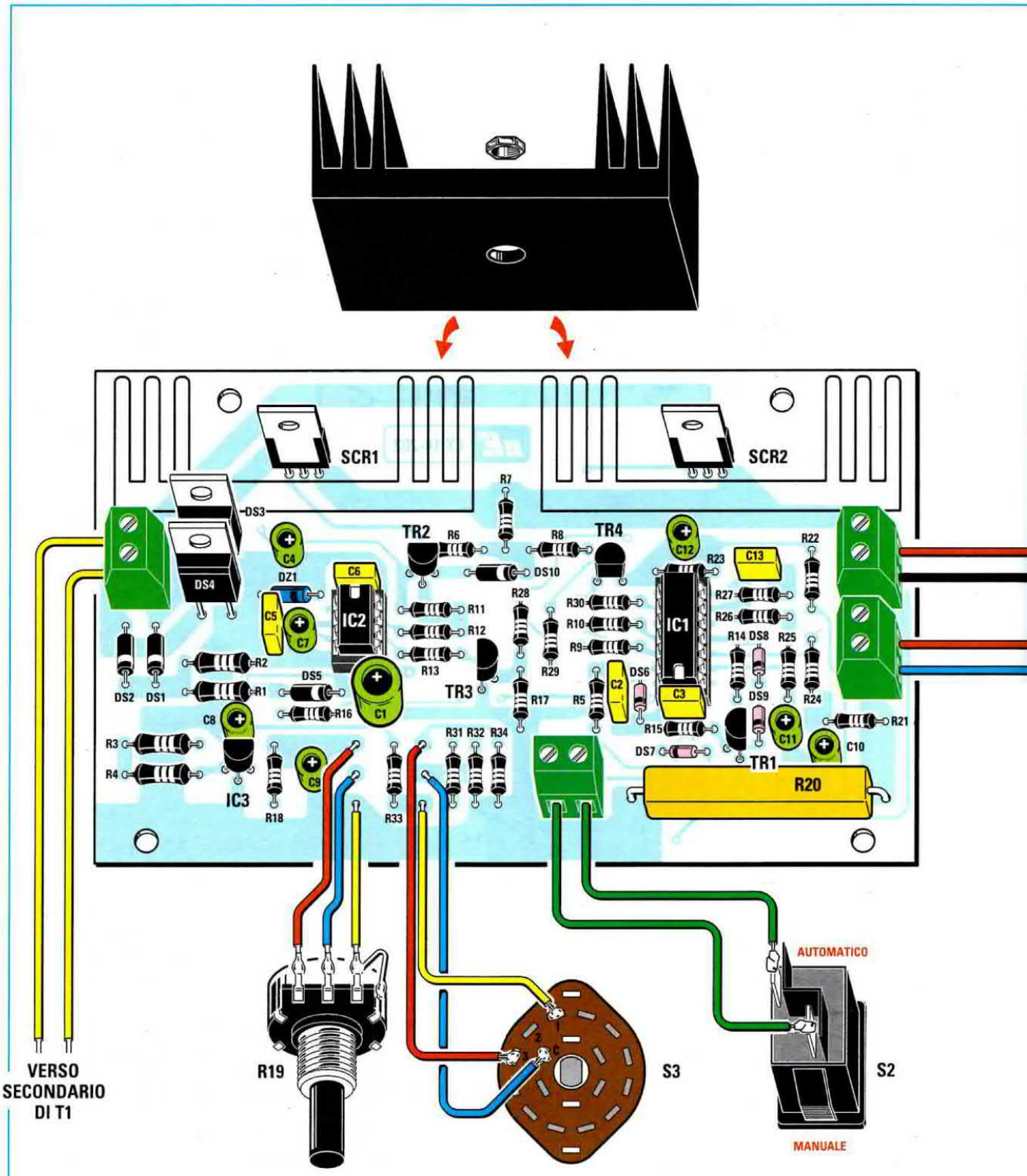


Fig.14 Schema pratico di montaggio del caricabatteria. Sul lato metallico dei due diodi SCR fisserete le alette di raffreddamento inserite nel kit. Il circuito stampato verrà assicurato all'interno del mobile con quattro distanziatori plastici con base autoadesiva.

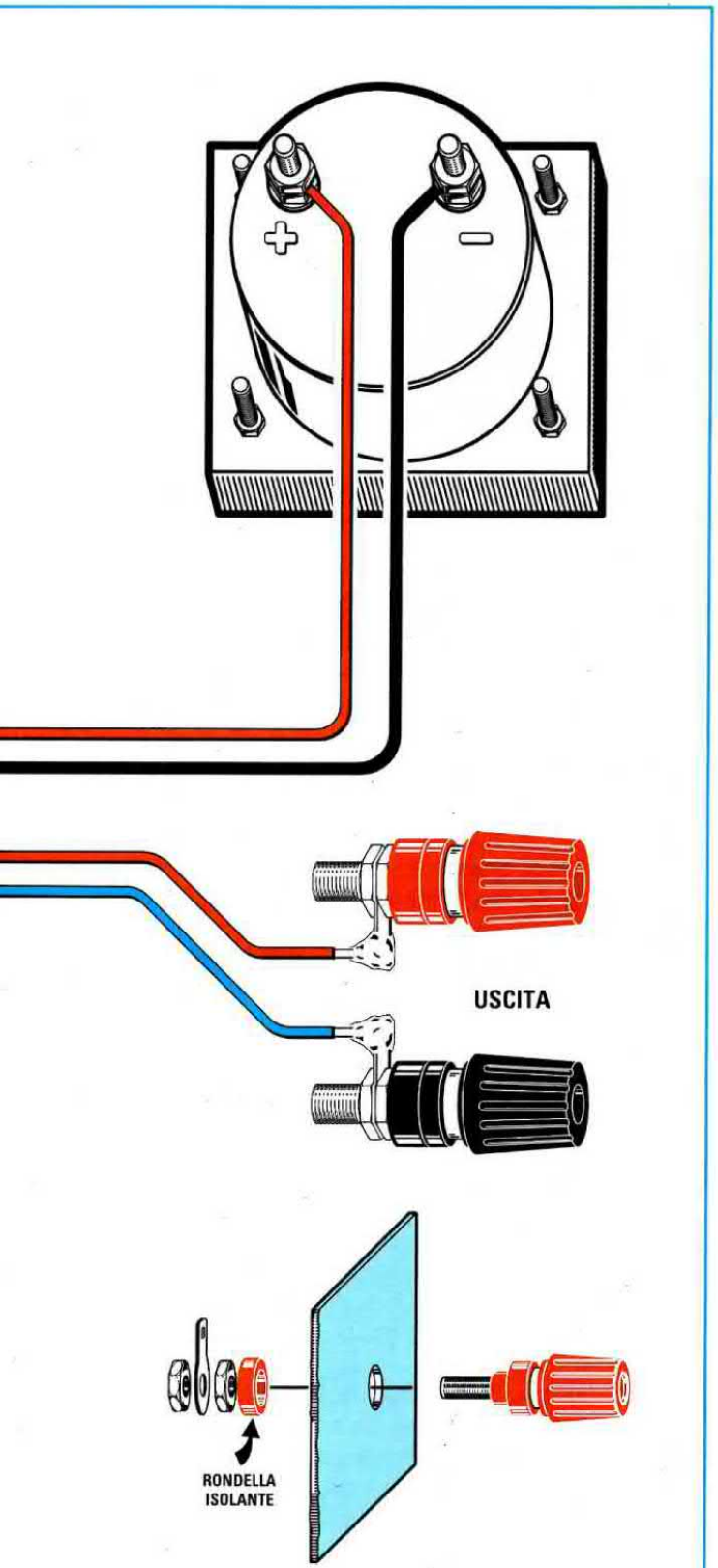


Fig.15 Prima di fissare le boccole d'uscita al pannello frontale, sfilate dal loro corpo la rondella isolante posteriore.

richiesti disponendoli come visibile in fig.14.
Il montaggio risulterà agevolato per la presenza sul circuito stampato di un disegno serigrafico che riporta tutti i simboli dei componenti e la loro sigla.

Per iniziare consigliamo di inserire i due zoccoli per gli integrati **IC1-IC2** e di saldare tutti i loro piedini alle sottostanti piste del circuito stampato.

Completata questa operazione potete inserire tutte le **resistenze** appoggiando il loro corpo sulla basetta dello stampato, ad **esclusione** della sola resistenza a filo **R20** che conviene tenere sollevata di circa **1 millimetro** per evitare che il calore generato surriscaldi eccessivamente il circuito stampato.

Dopo le resistenze potete inserire tutti i minuscoli **diodi** al silicio rivolgendo il lato contornato da una fascia **bianca** (diodi con corpo **plastico**) o quello contornato da una fascia **nera** (diodi con corpo in **vetro**) come risulta ben visibile in fig.14.

Il diodo zener **DZ1** si distingue facilmente dagli altri diodi perché il suo corpo in vetro è di colore marroncino chiaro.

Proseguendo nel montaggio inserite tutti i **condensatori** al **poliestere** e di seguito gli **elettrolitici** per i quali dovrete rispettare la polarità **+/–** dei terminali. Per chi ancora non lo sapesse, il terminale **+** è sempre **più lungo** del terminale **–**.

Giunti a questo punto potete inserire tutti i **transistor** senza accorciare i loro terminali.

Prima di inserirli controllate la **sigla** stampigliata sul loro corpo per non saldare gli **NPN** dove andrebbero saldati i **PNP** o viceversa.

I transistor **TR1-TR2**, che sono dei **PNP** siglati **BC.327**, vanno inseriti nelle posizioni indicate sul circuito stampato rivolgendo la parte **piatta** del loro corpo come visibile nello schema pratico.

I transistor **TR3-TR4**, che sono degli **NPN** siglati **BC.547**, vanno inseriti nelle posizioni indicate sul circuito stampato rivolgendo la parte **piatta** del loro corpo come visibile nello schema pratico.

Il piccolo integrato stabilizzatore **IC3** va inserito rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso il condensatore elettrolitico **C8**.

Ora potete montare sul circuito stampato le quattro morsettiere a **2 poli** che vi serviranno per collegare il secondario del trasformatore **T1**, i due morsetti d'**uscita**, il deviatore **S2** e lo strumento da **5 Amper** fondo scala.

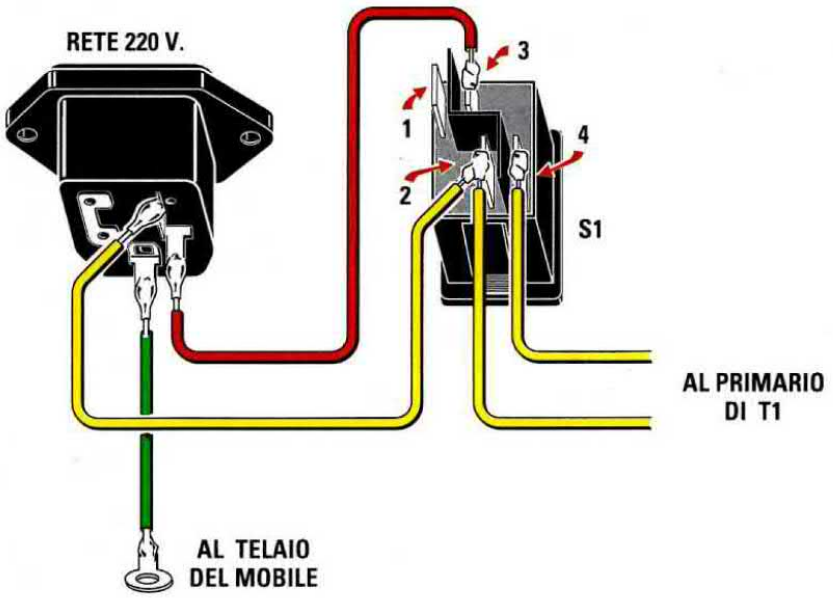


Fig.16 Per collegare l'interruttore alla presa di rete dovete effettuare le connessioni visibili nel disegno. I numeri riportati accanto ai terminali sono stampigliati sul corpo dell'interruttore.
All'interno della presa di rete 220 volt è presente un Fusibile. Vi consigliamo di collegare il terminale di Massa della presa di rete al telaio metallico del mobile.

Vicino alla morsettiera di sinistra inserite i due diodi di potenza **DS3-DS4** tenendoli sollevati dal circuito stampato di circa **2-3 millimetri**.
Questi diodi di potenza siglati **BYW.29** possono essere sostituiti con altri equivalenti, ad esempio i **BYW.80** o altra sigla, purché siano in grado di sopportare una tensione non minore di **100 volt** ed erogare una corrente non minore di **8 Amper**.

Come potete vedere nello schema pratico di fig.14, il lato **metallico** del loro corpo va rivolto verso l'aletta di raffreddamento del diodo **SCR1**.

A questo punto potete prendere le due alette di raffreddamento incluse al kit per fissare con vite e dado nella loro parte **interna** i due diodi **SCR** appoggiando il loro lato **metallico** sull'aletta.

Ora infilate i terminali degli **SCR** nei tre fori presenti nello stampato, pigiandoli a fondo in modo da far appoggiare il corpo delle alette sulla basetta del circuito stampato.

Per completare il montaggio innestate nello zoccolo siglato **IC1** l'integrato **LM.324** rivolgendo la sua tacca di riferimento ad **U** verso il condensatore **C3** e nello zoccolo siglato **IC2** l'integrato **LM.311** rivolgendo la sua tacca di riferimento ad **U** verso il condensatore **C6**.

Tutti i collegamenti esterni al circuito vanno effettuati dopo aver inserito lo stampato all'interno del suo mobile metallico.

MONTAGGIO nel MOBILE

Togliete dal mobile il suo pannello frontale, che forniamo già forato e serigrafato, per applicarvi lo strumento da **5 Amper**, l'interruttore **S1**, il deviatore **S2**, il commutatore rotativo **S3**, il potenziometro **R19** e le due boccole d'uscita **+/–**.

Prima di fissare il potenziometro **R19** ed il commutatore rotativo **S3** dovete **accorciare** i loro perni con un seghetto, per evitare che le loro **manopole** si trovino esageratamente distanti dal pannello.

I deviatori **S1-S2** devono essere applicati a pressione sul pannello e poiché all'interno del deviatore **S1** è presente una piccola lampadina al **neon** che si accenderà quando fornirete tensione al **primario** del trasformatore **T1**, dovrete collegare i suoi terminali come visibile in fig.16.

Prima di fissare sul pannello le due **boccole** dalle quali prelevare la tensione da applicare alla batteria, dovrete sfilare dal retro la **rondella** di plastica che andrà poi inserita sulla parte interna in modo da **isolare** il corpo della boccola dal metallo del pannello (vedi fig.15).

Sul piano del mobile fissate il circuito stampato con i distanziatori plastici autoadesivi.

Poiché sul piano del mobile **non** sono presenti i fori di fissaggio del trasformatore **T1**, dovrete farli voi con un piccolo **trapano elettrico**.

Per fissare questo trasformatore dovrete usare quattro bulloni del diametro di **5 mm** completi di rondelle per evitare che possa muoversi.

QUALCHE utile CONSIGLIO

Questo caricabatteria può ricaricare qualsiasi batteria al **piombo**.
Poiché ci sarà anche chi lo utilizzerà per ricaricare batterie per elettromedicali, dobbiamo sottolineare che, avendo queste una capacità di **1 Ah** o di **3 Ah**, per la ricarica dovrete utilizzare una corrente pari ad **1/10** della capacità totale.
Quindi la batteria da **1 Ah** andrà caricata con una corrente di **0,1 amper** e quella da **3 Ah** con una corrente di **0,3 amper**.

Questo vale anche per le batterie delle auto, quindi se avete una batteria da **35 Ah** dovrete caricarla con una corrente massima di **3,5 amper**, mentre una batteria da **45 Ah** con una corrente massima di **4,5 amper**. Con queste correnti occorrono circa **8-9 ore** per ricaricare una batteria **mezza scarica**.

Anche le batterie da **55 Ah** o **60 Ah** possono essere collegate a questo caricabatteria regolando la corrente d'uscita sui **5 amper**, ma tenete presente che per **caricarle** occorrono circa **10-11 ore**, anziché **8-9 ore**.

Se volete ricaricare una batteria in modo **veloce**, potrete anche utilizzare una corrente maggiore di **1/10** della capacità totale.
In questo caso però conviene sempre commutare il deviatore **S2** sulla funzione **automatica** ed il commutatore **S3** sulla tensione della batteria, cioè **24-12-6 volt**.
In questo modo quando la batteria risulterà **carica**, automaticamente il caricabatteria **non** fornirà più in uscita alcuna tensione.

Ricordate sempre di controllare il **livello** dell'elettrolita svitando i tappi della batteria; spesso infatti, la batteria **non** tiene la carica, perché l'elettrolita non copre totalmente le piastre al piombo poste al suo interno.
Se l'elettrolita fosse al disotto del livello ottimale, dovrete solo aggiungere dell'**acqua distillata**, che potete acquistare presso ogni distributore di carburante o da un elettrauto.

COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti visibili in fig.14 necessari per realizzare il caricabatteria siglato **LX.1428** compresi un cordone di alimentazione, un mobile con mascherina forata e serigrafata ed un amperometro da **5 amper**, **escluso** il solo trasformatore da **190 watt** che potete richiedere a parte L.143.500

Il trasformatore **T190.01** da **190 watt** con un secondario da **32 volt 6 amper** ..... L. 90.000

Costo del solo stampato **LX.1428** ..... L. 16.500

Tutti i prezzi sono già **comprensivi** di IVA. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.6.000**, perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.

NOTA al KIT siglato LX.1421 CERCATERMINALI E-B-C pubblicato sulla rivista N.201

Questa **non** è una **errata corrige**, ma solo una piccola modifica per migliorare il circuito **Cercaterminali E-B-C** siglato **LX.1421**.
Poco tempo fa, abbiamo ricevuto una **segnalazione** da parte di **2 lettori** che si sono accorti che nel testare dei transistor al **germanio PNP**, il circuito **non** riesce ad individuare i due terminali **E-C**. Anche se questi transistor sono **rari**, tanto che non avendoli a disposizione in laboratorio abbiamo faticato non poco a reperirli, provandoli abbiamo effettivamente riscontrato che, pur invertendo i due terminali **E-C**, il circuito indica sempre **E-C**.
Quando abbiamo collaudato questo kit ci siamo preoccupati di testarlo con ben **485 diversi** transistor al **silicio** sia **PNP** sia **NPN** e, riscontrando che non sbagliava un colpo, l'abbiamo considerato valido per essere pubblicato.

Per eliminare il problema dei **PNP** al **germanio** abbiamo sostituito le resistenze **R1-R3-R5** da **15.000 ohm** con delle resistenze da **56.000 ohm** e con questa modifica il circuito riesce ad individuare sia **tutti** i transistor al **silicio** sia quelli al **germanio**.
Per questo motivo da oggi all'interno del kit metteremo questi **nuovi valori** di resistenze, ma facciamo presente a quanti utilizzano il **cercaterminali** per individuare soltanto i terminali **E-B-C** dei transistor al **silicio**, che possono tranquillamente lasciare inserite le resistenze del valore di **15.000 ohm**.

Anche se questo piccolo inconveniente si è presentato nella irrisoria percentuale del **2** per **1.000**, abbiamo ritenuto corretto segnalarlo per evitare inutili consulenze telefoniche.

PONTE RIFLETTOMETRICO

Nella rivista **N.199** vi abbiamo presentato un semplice **Ponte resistivo** (vedi kit **LX.1393**), che permette di misurare il valore d'impedenza di una qualsiasi antenna.
Anche se questo strumento è molto semplice e poco costoso, presenta dei piccoli svantaggi, infatti sul suo ingresso è necessario applicare un **segnale RF**, da sintonizzare sulla frequenza richiesta; inoltre, non essendo questo Ponte molto lineare, non è possibile eseguire delle misure precise fino alla frequenza limite di **1 Gigahertz**.
Disponendo di un Analizzatore di Spettro, meglio se provvisto di **Tracking** come quello che abbiamo pubblicato nella rivista N.199, e di un **Ponte Riflettometrico** come quello che ora vi presentiamo, potrete vedere sullo schermo tutte le frequenze di accordo dell'antenna fino a **1 GHz**.

IL PONTE RIFLETTOMETRICO

Se lo cercherete presso i negozi che commercializzano strumenti di **misura** difficilmente troverete un **Ponte Riflettometrico**, non solo perché è un accessorio alquanto costoso, ma anche perché non esistono testi che insegnino ad usarlo.
Per colmare questa lacuna, abbiamo deciso di insegnarvi a **costruirlo** ed anche ad usarlo correttamente per effettuare quelle misure che a nostro avviso sono le più interessanti.

Lo schema elettrico di questo Ponte Riflettometrico, oltre ad essere molto semplice, richiede anche pochi componenti.
Una sola raccomandazione: saldate questi componenti sul circuito stampato a **doppia faccia** che vi forniremo e collocatelo poi nel relativo **contenitore** metallico, altrimenti il circuito non funzionerà.

Come appare ben evidenziato in fig.2, per realizzare questo **Ponte Riflettometrico** occorrono **3** resistenze **antinduttive** da **51 ohm**, **1** condensatore, due corti spezzoni di **cavo coassiale** da **50-52 ohm** e **9 ferriti**. Come tutti sanno, un **ponte** è composto da **4** resistenze e, infatti, la quarta resisten-

za di questo ponte è rappresentata dall'**impedenza** incognita che viene applicata sulla boccola **B**.

I due spezzoni di cavo coassiale che collegano questo **ponte** all'Analizzatore, costituiscono una **linea bilanciata** in grado di coprire tutta la gamma partendo da pochi **MHz** fino ed oltre **1 GHz**.
Per linearizzare la curva su tutta questa ampia banda, è necessario applicare su questi due spezzoni di cavo i **nuclei** in **ferrite** (vedi fig.5).

Nel **BNC** indicato **A** bisogna inserire il segnale prelevato dal **Tracking** dell'Analizzatore oppure da un **Generatore** di **Rumore** e, a questo proposito, possiamo consigliarvi il kit **LX.1142** presentato nella rivista N.167/168.

Nel **BNC** indicato **B** dovete inserire l'**antenna** o i **Filtri RF** che desiderate controllare.

Dal **BNC** indicato **C** dovete prelevare il segnale da applicare sull'ingresso dell'Analizzatore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Acquistato il kit, la prima operazione che dovete compiere consiste nel fissare sul **contenitore** metallico i tre bocchettoni **BNC**.

Dopodiché dovete inserire il circuito stampato all'interno del **contenitore metallico** e saldare su questo i terminali dei tre connettori **BNC**.

Eseguita questa operazione, dovete saldare le piste in rame presenti lungo il perimetro del circuito stampato sul metallo del contenitore (vedi fig.4).

In corrispondenza dei punti indicati in fig.5, inserite le **tre** resistenze da **51 ohm**.

Nel kit troverete una **quarta** resistenza da **51 ohm**, che metterete da parte perché vi servirà per eseguire il **primo test** e per chiudere le estremità dei Filtri che desiderate testare.

A questo punto, prendete il **cavo coassiale** incluso nel kit e tagliatene **due** spezzoni.

Lo spezzone indicato **cavo 1**, lungo **70 mm**, andrà spellato alle due estremità (vedi fig.3), in modo da separare con facilità la sua **calza** di **schermo** dal filo per una lunghezza di circa **6 mm**.

Lo spezzone indicato **cavo 2**, lungo **55 mm**, andrà anch'esso spellato alle due estremità in modo che la sua **calza** di **schermo** esterna risulti lunga solo pochi millimetri.

per ANALIZZATORI

Se utilizzando un comune Ponte RF è possibile misurare con un tester il valore d'impedenza di un'Antenna o di un qualsiasi Filtro RF, con un Ponte Riflettometrico è possibile vedere, sullo schermo di un Analizzatore di Spettro, come si comporta un'Antenna oppure un Filtro RF su tutta la gamma compresa tra 2 Megahertz fino ed oltre 1 Gigahertz.

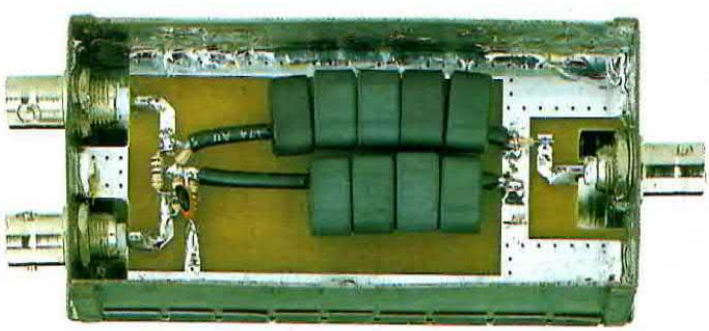
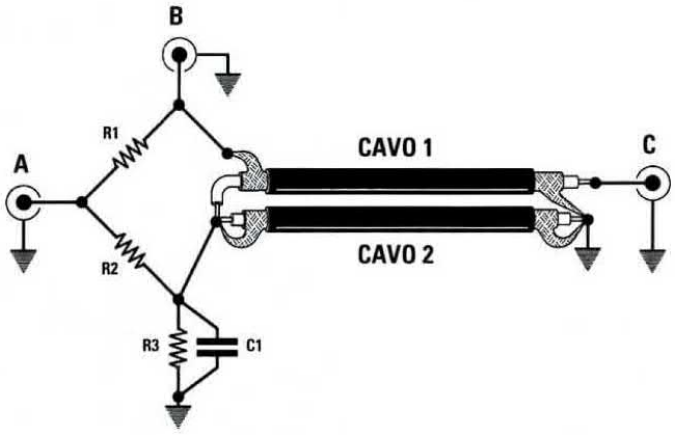


Fig.1 Collegando questo ponte riflettometrico ad un qualsiasi Analizzatore di Spettro potrete vedere la frequenza di accordo di un'antenna e la frequenza di taglio di qualsiasi filtro.



ELENCO COMPONENTI LX.1429

R1 = 51 ohm
R2 = 51 ohm
R3 = 51 ohm
C1 = 1,5 pF ceramico
CAVO 1 = cavo tipo RG.174
CAVO 2 = cavo tipo RG.174
NUCLEI = in ferrite (vedi fig.5)

Fig.2 Schema elettrico del Ponte Riflettometrico. Nei due cavetti coassiali RG.174 siglati Cavo 1 e Cavo 2 andranno inseriti 9 nuclei in ferrite, come visibile in fig.5.

Prendete ora lo spezzone **cavo 1** e saldate la sua **calza** di **schermo** sulla pista alla quale è collegato il terminale del connettore **B** e il suo filo **centrale** alla pista alla quale sono collegate le due resistenze **R2-R3** da **51 ohm** (vedi fig.5).

Nota: quando salderete questo cavo, fate attenzione a **non fondere** con la punta del saldatore l'**isolante** interno del cavo coassiale perché, se ciò avvenisse, mettereste in **cortocircuito** il filo interno con la **calza** di schermo.

Completata questa operazione, prendete il **cavo 2** e saldate sia il **filo centrale** sia la **calza** di **schermo** sulla pista alla quale sono collegate le due resistenze **R2-R3** (vedi fig.5).

Dopo aver saldato le estremità di questi due cavetti, prendete i **nuclei** in **ferrite** contenuti nel kit ed inseritene **5** nel **cavo 1** e **4** nel **cavo 2**.

Dovete quindi saldare le opposte estremità del **cavo 1** e del **cavo 2** sulle piste in rame poste verso il connettore **C** di uscita.

Come potete osservare in fig.5, il filo **centrale** del **cavo 1** va saldato sulla pista alla quale è collegato il terminale del connettore **C**, mentre la sua **calza** di **schermo** va saldata sulla pista di massa sottostante.

Per quanto riguarda il **cavo 2**, dovete saldare sia il **filo centrale** sia la **calza** di **schermo** sulla pista di massa.

Completata quest'ultima operazione, dovete spingere leggermente verso il connettore **C** tutti i **nuclei** in **ferrite** poi, per evitare che possano muoversi, li dovete fissare sul circuito stampato con una **goccia** di **cementatutto**, chiudendo infine il contenitore metallico con i suoi due coperchi.

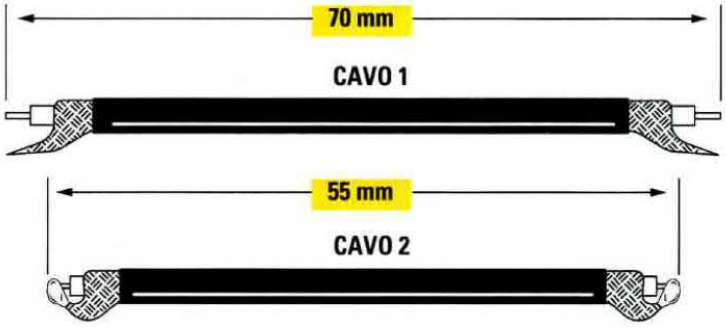


Fig.3 Il Cavo 1 della lunghezza di 70 mm andrà spellato alle due estremità di circa 6 mm, mentre le due estremità della calza metallica del Cavo 2, della lunghezza di 55 mm, andranno saldate direttamente sul filo centrale.

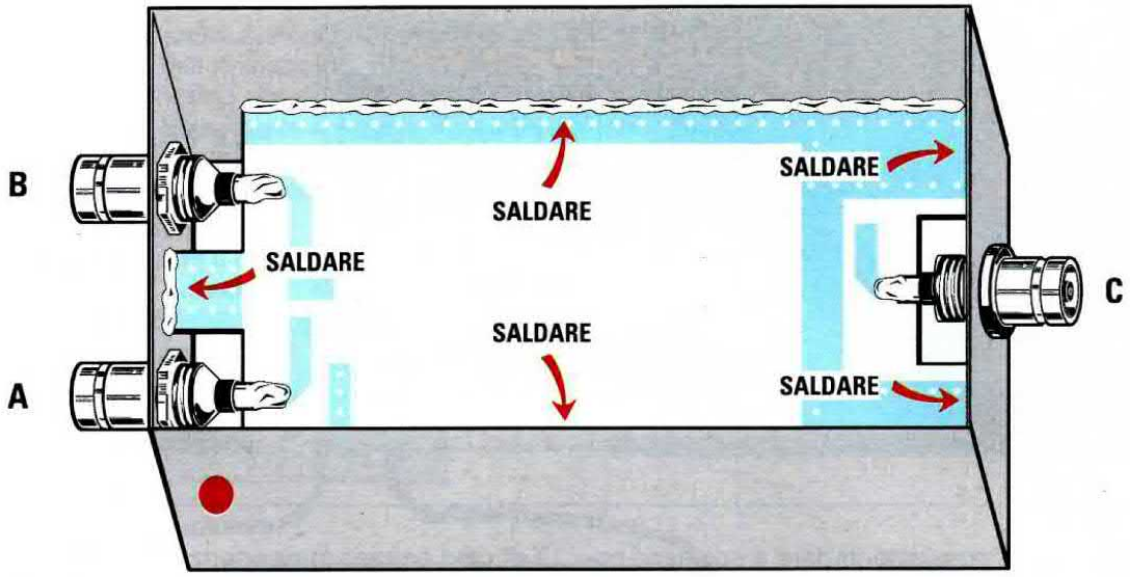


Fig.4 Come prima operazione dovrete fissare i tre connettori BNC sulla scatola metallica, poi al suo interno dovrete inserire il circuito stampato, dopodiché salderete i terminali dei BNC sulle piste del circuito stampato; per terminare salderete le piste in rame poste sul perimetro dello stampato sul metallo della scatola come visibile in questo disegno. Per riconoscere il connettore A, da collegare al Tracking, vi consigliamo di contrassegnarlo con un punto Rosso.

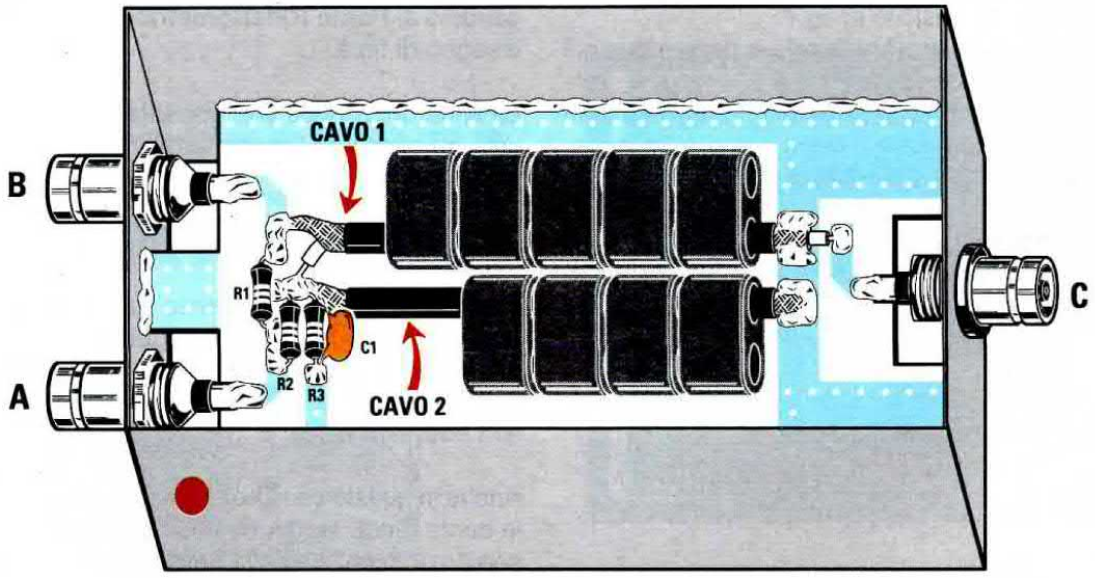


Fig.5 Direttamente sulle piste in rame del circuito stampato salderete le tre resistenze R1-R2-R3 ed il condensatore C1 tenendo i terminali molto corti. Sul lato sinistro collegherete le due estremità dei cavetti coassiali, poi nel Cavo 1 infilerete 5 nuclei in ferrite e nel Cavo 2 soltanto 4 nuclei in ferrite. Sul lato destro salderete le estremità dei cavetti sulle piste del circuito stampato, poi, sospinti i nuclei verso il connettore C, li fisserete con una goccia di collante.

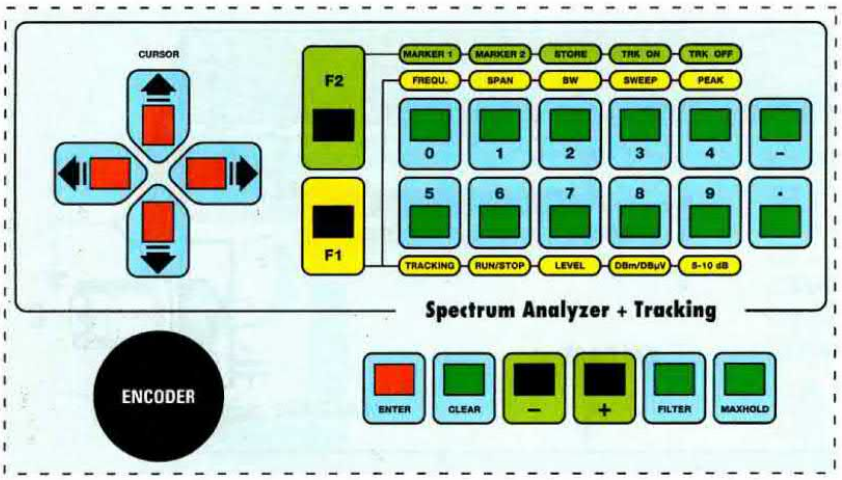


Fig.6 Poiché nel testo facciamo spesso riferimento ai tasti presenti sul pannello, riportiamo il disegno della mascherina.

A questo punto, possiamo iniziare a spiegarvi come usare questo **Ponte Riflettometrico**, sia con un Analizzatore di Spettro provvisto di **Tracking** sia con un qualsiasi altro Analizzatore di Spettro che ne sia **sprovvisto**: in questo caso però, dovrete disporre di un valido **Generatore** di **Rumore**.

1° TEST

Se l'Analizzatore di Spettro è provvisto di **Tracking**, collegatelo come visibile in fig.7.
Chi possiede il nostro Analizzatore deve attivare il Tracking premendo i tasti **F1** e **3**.
Premendo i tasti **F1** e **5** portate il cursore sulla finestra **TRCK** e premete il tasto **+** fino a far apparire un livello d'uscita di **–10 dBm**.

Premete quindi i tasti **F1** e **7** in modo da portare il cursore sulla colonna a sinistra dei **dBm** e poi i tasti **+** o **–** fino a far apparire in alto il numero **–20** ed in basso il numero **–90** (vedi fig.7).

Come potete vedere in fig.7, dovete necessariamente predisporre l'Analizzatore su:

SPAN 1000
RBW 1M
SWP 0.5 Sec
CENTER 500.000

Eseguite queste operazioni, sullo schermo vedrete una riga **orizzontale**, che appare rettilinea fino al **centro** dello schermo e che prosegue poi leggermente **ondulata** verso destra (vedi fig.7).
Queste ondulazioni sulle frequenze oltre i **500 MHz** sono causate dalla **lunghezza** dei **cavi coassiali** utilizzati per collegare il **Ponte Riflettometrico** all'Analizzatore.

Tali **cavi** entrano in **risonanza** e, infatti, se provate ad **allungarli** o ad **accorciarli**, noterete che queste ondulazioni cambiano sia in ampiezza sia in larghezza.

Di questo non dovete però preoccuparvi, perché riuscirete ugualmente ad eseguire tutte le misure.

Se il vostro Analizzatore non dispone del **Tracking**, dovete utilizzare un **Generatore** di **Rumore** collegandolo al **Ponte Riflettometrico** come visibile nel disegno di fig.9.

La linea orizzontale che apparirà sullo schermo avrà uno spessore leggermente maggiore rispetto a quella del **Tracking**.

2° TEST

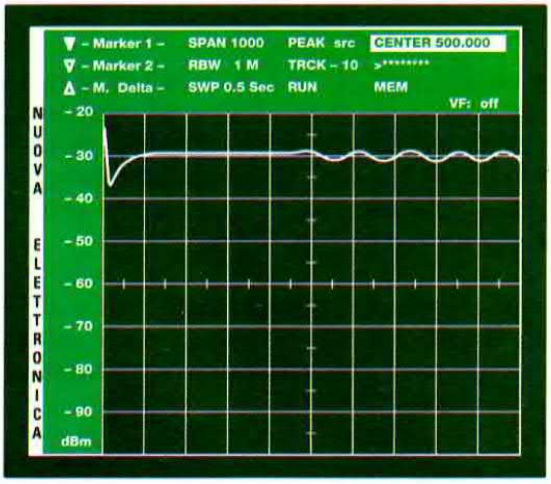
Prendete la quarta resistenza da **51 ohm** che abbiamo inserito nel kit e collegatela all'ingresso **B** come visibile in fig.8. Noterete subito che la riga orizzontale visibile in fig.7 da **–30 dBm** scenderà verso i **–50, –60 dBm**.

Anche in questo caso noterete che, oltre i **500 MHz**, la curva tende leggermente a **salire** perché risulta sempre influenzata dalla **lunghezza** dei **cavi coassiali** utilizzati per collegare il Ponte agli ingressi dell'Analizzatore.

Anche una eccessiva lunghezza dei terminali della resistenza da **51 ohm** collegata al connettore **B**, potrebbe dare origine allo stesso inconveniente.

Questo collegamento dovrebbe risultare il più **corto** possibile, comunque sappiate che anche se vedete questa riga orizzontale salire leggermente ol-

Fig.7 Collegando il Ponte Riflettometrico all'ingresso dell'Analizzatore vedrete apparire sullo schermo una riga orizzontale che sopra i 500 MHz risulterà leggermente ondulata. Queste ondulazioni sono causate dalla lunghezza dei cavi esterni che entrano in risonanza.



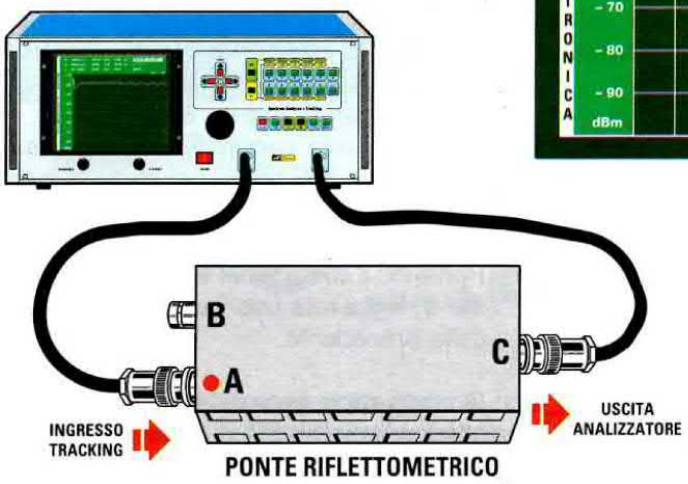
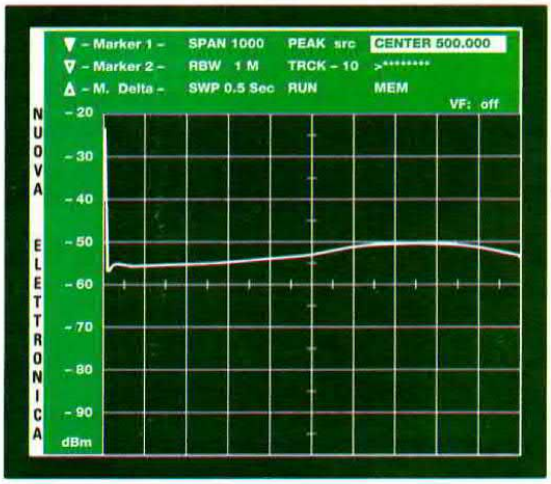
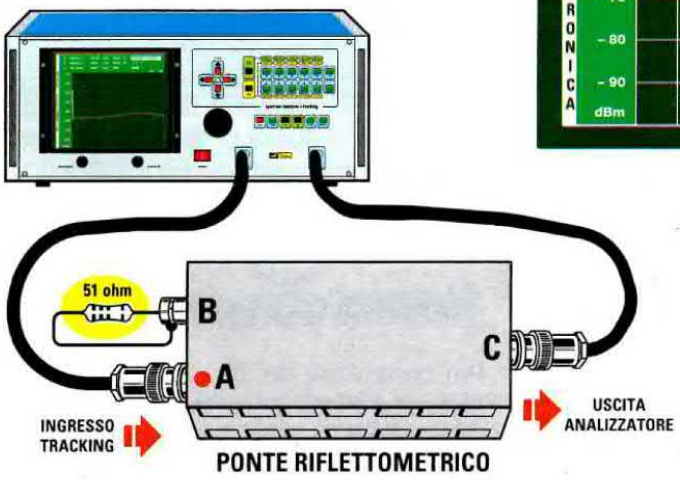


Fig.8 Se all'ingresso B applicate la resistenza supplementare da 51 ohm che abbiamo inserito nel kit, noterete che la traccia visibile in fig.7 scenderà da –30 dB verso i –50, –60 dB. La riga visibile sullo schermo corrisponde ad un valore d'impedenza pari a 51 ohm.





tre i **500 MHz**, non dovete preoccuparvi: infatti, questo **test** serve **solo** per verificare che il **Ponte Riflettometrico** funzioni regolarmente.

Non è possibile escludere che, saldando le estremità del **cavo 1** sul circuito stampato posto all'interno del Ponte Riflettometrico, si **fonda** inavvertitamente l'isolante interno del cavetto coassiale provocando un cortocircuito, condizione che impedirebbe il funzionamento del Ponte.

Quando collegherete al Ponte un'antenna o un filtro, più vedrete scendere la punta della **V** verso il basso, migliore risulterà l'adattamento di impedenza sui **50 ohm**.

FREQUENZA d'accordo di un'ANTENNA

Tutti sanno che un **dipolo** si accorda su una frequenza che possiamo calcolare con la formula:

MHz = 14.400 : lunghezza totale in cm

Quindi un dipolo composto da due bracci lunghi **49,5 cm**, dovrebbe accordarsi sulla frequenza di:

14.400 : (49,5 + 49,5) = 145,45 MHz

Questo dipolo, come abbiamo spiegato anche nel nostro volume **LE ANTENNE riceventi e trasmittenti**, si accorda anche sulla sua **3° armonica**, cioè sui **436,35 MHz**.

Un'antenna a **stilo** a **1/4 d'onda** si accorda su una frequenza che possiamo calcolare con la formula:

MHz = 7.200 : lunghezza totale in cm

quindi uno **stilo** lungo **40 cm**, dovrebbe in teoria accordarsi sulla frequenza di:

7.200 : 40 = 180 MHz

e nuovamente accordarsi sulla sua **3° armonica**, cioè sui **540 MHz**.

Ovviamente il calcolo **teorico** fornisce dei valori sempre approssimativi e soltanto controllando la **frequenza** di accordo con un **Ponte Riflettometrico** è possibile conoscere l'esatto valore di accordo.

Se, ad esempio, collegate uno **stilo** della lunghezza di **40 cm** al Ponte come visibile in fig.11, vedrete subito su quale frequenza si accorda.
È sottinteso che usando uno stilo più **lungo** o più **corto**, si ottengono delle frequenze d'accordo diverse da quelle assunte come esempio.

La **frequenza** di accordo su **1/4 d'onda** corrisponde alla **punta** della **V** che appare sul lato **sinistro**, mentre la seconda **punta** a **V** che appare sulla destra, corrisponde all'accordo su **3/4 d'onda**.

Infatti, se portate i due **Marker 1** e **2** sulle punte di queste due **V**, potrete leggere a quali frequenze corrispondono.

La prima, sui **182.500 KHz**, corrisponde ad una lunghezza di **1/4 d'onda** e la seconda, sui **550.000 KHz**, corrisponde ad una lunghezza di **3/4 d'onda**.

Facciamo presente che con uno **Span** di **1.000** non riuscirete mai a leggere una frequenza **precisa**, ma se restringerete questo **Span** su **100**, automaticamente vedrete cambiare il numero su **SWP** che passerà sui **200 ms** e vedrete la **V** molto più larga (vedi fig.13).

Portando il cursore del **Marker 1** sulla punta di questa **V**, leggerete una frequenza molto più **precisa** della precedente.

Quando eseguirete dei **test** su antenne a **stilo** che si accordano su **1/4 d'onda**, provate ad applicare sotto a tale stilo una **lastra** di **metallo** collegata al metallo del **Ponte Riflettometrico** (vedi fig.15) e vedrete che la punta della **V**, che in precedenza arrivava a soli **–50 dBm** (vedi fig.8), scenderà ora sui **–60 dBm**.

Se portate i due cursori dei Marker uno al **centro** della **V** e l'altro su uno dei due lati fino a leggere **–3 dB** sulla riga del **Delta**, saprete anche su quale frequenza minima e massima lavorerà questo stilo.

Con un Analizzatore di Spettro **sprovvisto** della funzione **Tracking**, potete eseguire le stesse misure fin qui descritte utilizzando un **Generatore** di **Rumore** e, infatti, sullo schermo apparirà una **curva** analoga alla precedente (vedi fig.14).

Poiché in questi Analizzatori **non** c'è nessun **Marker**, per conoscere la frequenza di accordo di un'antenna o quella di taglio di un filtro, bisognerà utilizzare il **frequenzimetro** digitale di cui questi Analizzatori sono provvisti.

CONTROLLO filtri PASSA-BASSO

Per controllare dei filtri **Passa-Basso** dovete collegare una loro estremità all'ingresso **B** del Ponte Riflettometrico, non dimenticando di applicare sulla estremità **opposta** una resistenza da **51 ohm** (vedi fig.17).

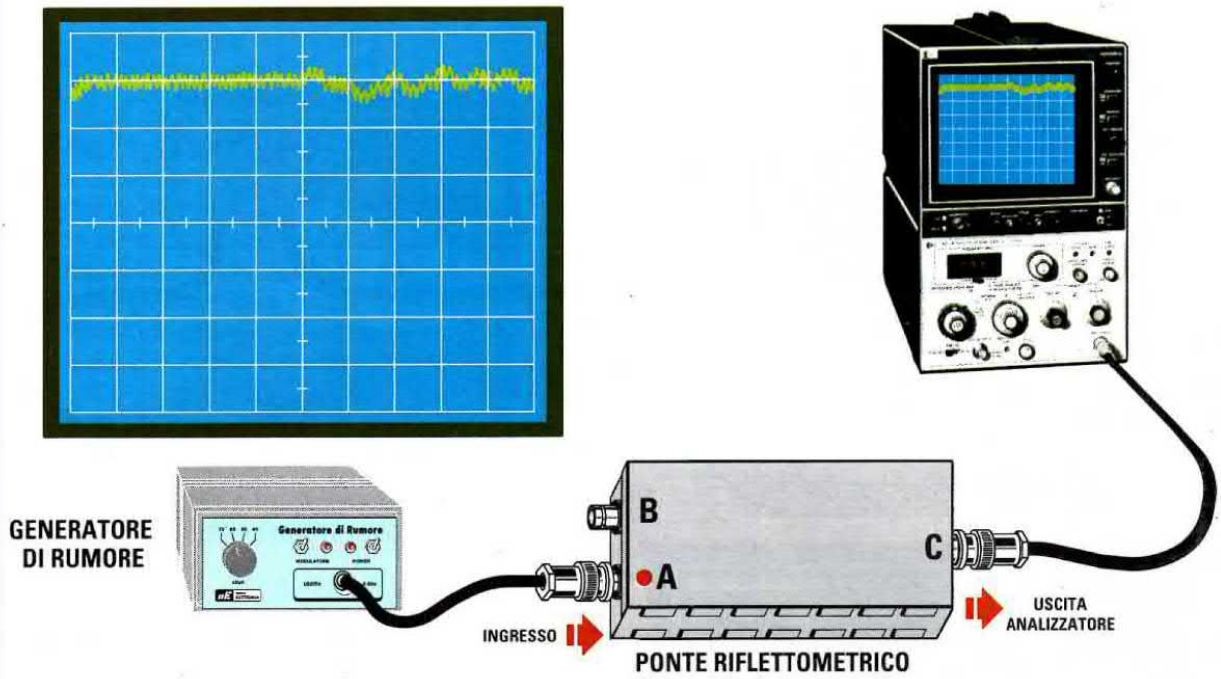


Fig.9 Se il vostro Analizzatore di Spettro risulta sprovvisto della funzione Tracking, per usare il Ponte Riflettometrico dovrete procurarvi il Generatore di Rumore LX.1142, presentato sulla rivista N.167/168, collegando la sua uscita all'ingresso A.

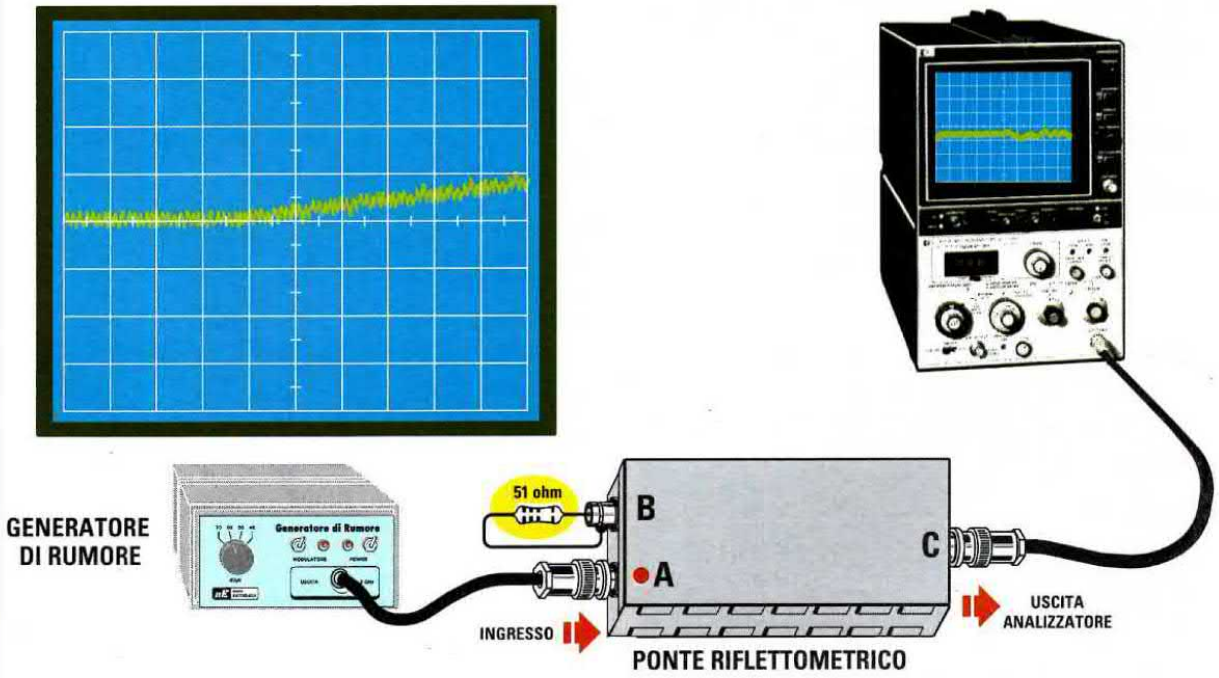
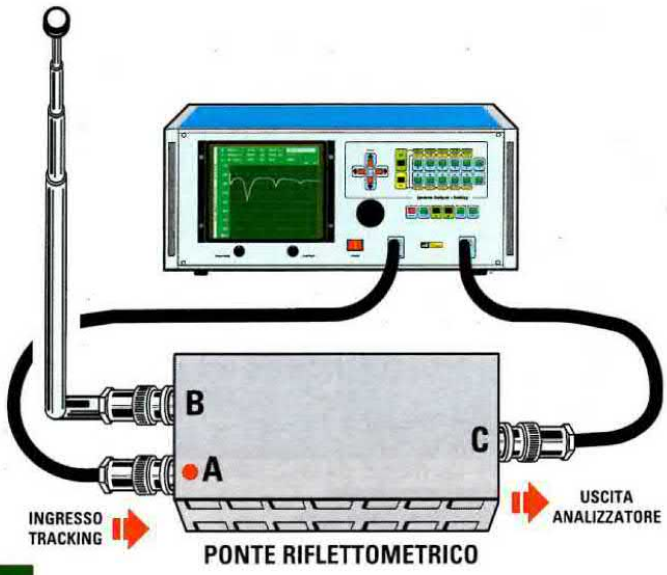


Fig.10 Se sull'ingresso B applicate la resistenza da 51 ohm, che troverete in più nel kit, vedrete che la traccia visibile in fig.9 scenderà verso il basso. La riga visibile sullo schermo corrisponde ad un valore d'impedenza di 51 ohm.

Fig.11 Se sull'ingresso B applicate il cavo di discesa di un'antenna o anche uno stilo a 1/4 o 3/4 d'onda, potrete direttamente vedere sullo schermo dell'Analizzatore su quale frequenza si accorderà il cavo.



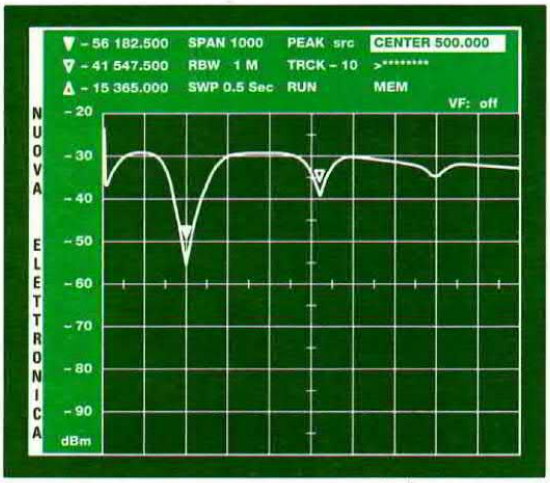
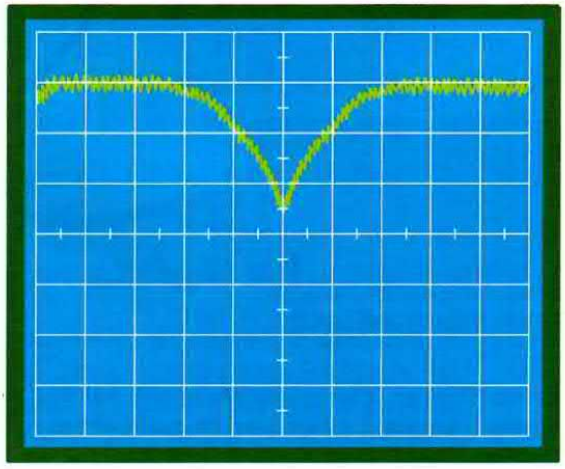


Fig.12 Tutte le punte delle V che appaiono sullo schermo raffigurano le frequenze che lo stilo o il dipolo riescono ad accordare. Se posizionerete i due Marker su ogni V potrete conoscere con una buona approssimazione la frequenza di accordo.

Fig.13 Se restringerete lo Span su 100 potrete leggere con maggiore precisione la frequenza di accordo. Se sposterete il Marker 2 ai due lati della V potrete anche conoscere su quale frequenza minima e massima la vostra antenna si accorderà.



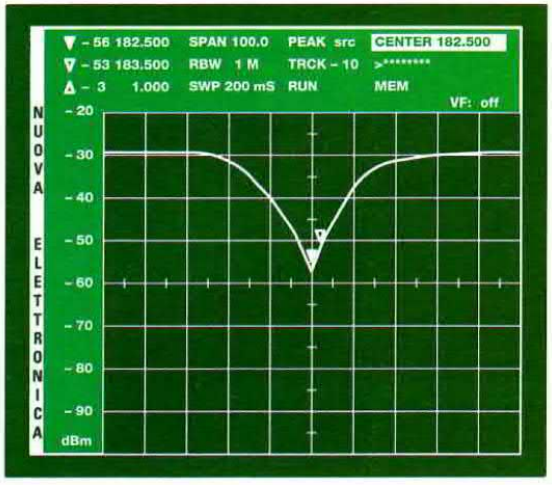
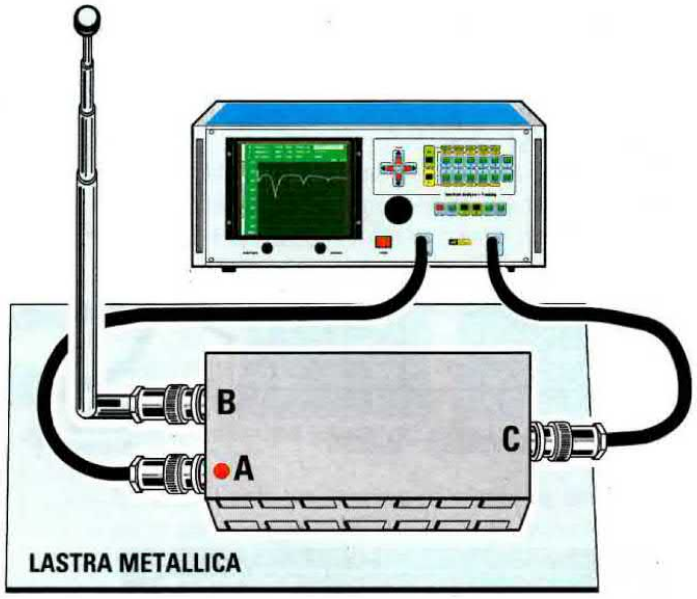


Fig.14 Se il vostro Analizzatore di Spettro non dispone della funzione Tracking, riuscirete ugualmente a vedere le stesse curve. Per conoscere le frequenze di accordo di un'antenna potrete utilizzare il frequenzimetro digitale di cui dispongono gli Analizzatori di Spettro.

Fig.15 Se collegando una corta antenna a stilo all'ingresso del Ponte Riflettometrico notate che la punta a V non scende così in basso come visibile in fig.13, provate ad applicare sotto il Ponte Riflettometrico una lastra di metallo, perché tutti gli stili da 1/4 o 3/4 d'onda hanno bisogno di un piano di terra.



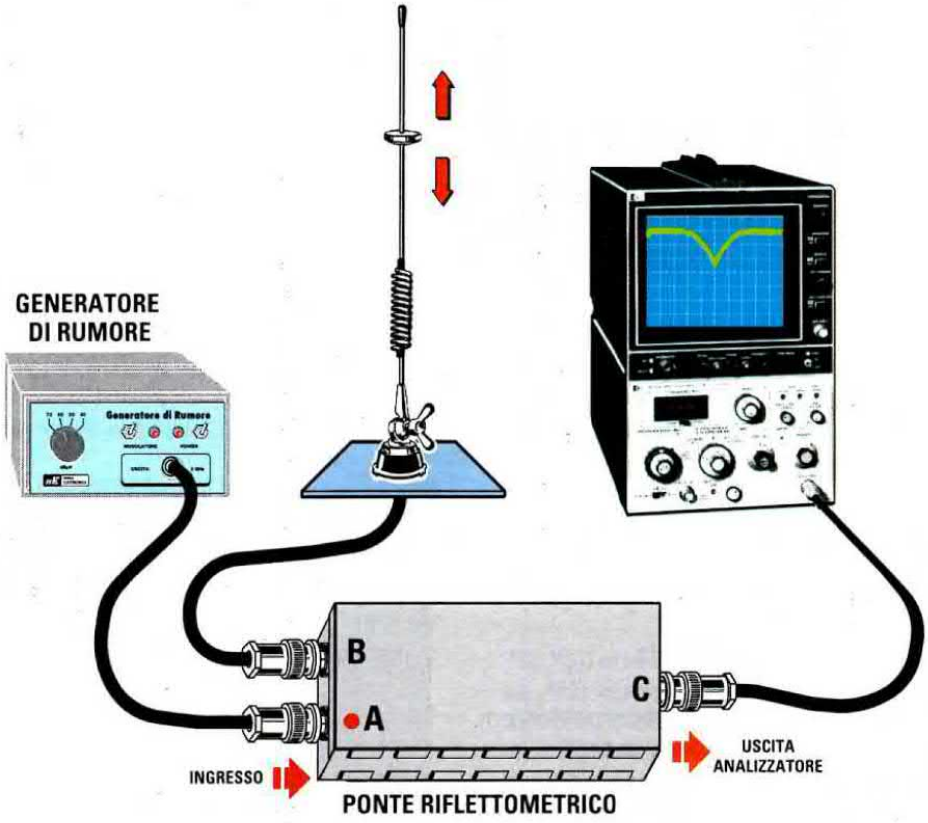
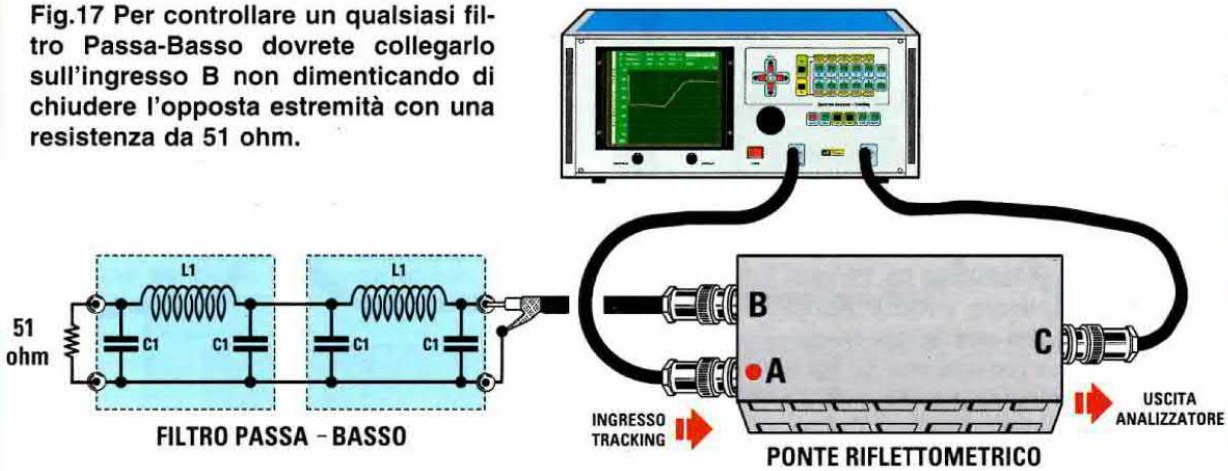


Fig.16 Quanto detto in fig.15 vale anche se userete un Generatore di Rumore ed un Analizzatore di Spettro sprovvisto della funzione Tracking. Se lo stilo da 1/4 o 3/4 d'onda risulta già fissato sulla carrozzeria di un'auto, voi potrete accordarlo sulla sua frequenza di lavoro spostando verso l'alto o il basso il piccolo disco posto sull'asta.

Fig.17 Per controllare un qualsiasi filtro Passa-Basso dovrete collegarlo sull'ingresso B non dimenticando di chiudere l'opposta estremità con una resistenza da 51 ohm.



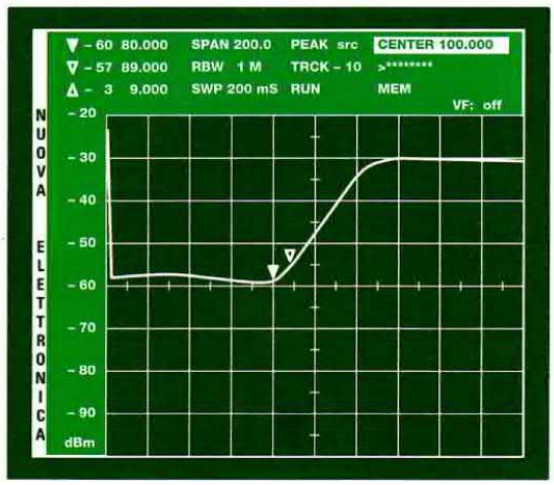


Fig.18 Tutte le frequenze che il filtro Passa-Basso lascerà passare senza nessuna attenuazione sono quelle poste nella linea in basso a sinistra.
Spostando il cursore del Marker 1 sul punto dell'estremità orizzontale ed il cursore del Marker 2 dove questa curva inizia a salire, potrete conoscere su quale frequenza questo filtro inizierà ad attenuare di 3-6-9-12 dB.

Ammesso che abbiate realizzato il **doppio** filtro **Passa-Basso** visibile in fig.17, composto da una induttanza di **0,15 microhenry** e da una **capacità** di **39 picofarad**, usando la nota formula:

$$\text{MHz} = 318 : \sqrt{\text{microH} \times (\text{picoF} \times 2)}$$

otterrete questa frequenza di taglio:

$$318 : \sqrt{0{,}15 \times (39 \times 2)} = 92{,}96 \text{ MHz}$$

Collegando questo filtro al Ponte Riflettometrico potete vedere la sua **esatta** frequenza di **taglio**, perché tutti sanno che tra il calcolo teorico e il risultato pratico vi sono sempre delle **differenze** causate dalla **tolleranza** dei componenti.

Infatti, sullo schermo dell'Analizzatore di Spettro apparirà la traccia visibile in fig.18.

Come potete vedere, questa curva risulta **rovesciata** rispetto a quella che normalmente si è abituati a vedere: infatti, le frequenze che passeranno **senza** nessuna **attenuazione** sono quelle presenti nella linea in **basso** a sinistra (vedi **–60 dB**).

Più questa curva tende a salire, più **aumenta** la sua attenuazione e per averne una conferma basta posizionare il cursore del **Marker 1** sulla estremità in basso a destra ed il cursore del **Marker 2** su una qualsiasi posizione e sulla riga **Delta** si potranno leggere i **dB** di attenuazione.

Nella riga **Marker 1** leggerete la frequenza massima che passa nel filtro **Passa-Basso** senza **nessuna attenuazione**.

Se con il calcolo **teorico** si otteneva una frequenza di taglio sui **92,96 MHz**, ora scoprirete che questa risulta di **89.000 KHz** pari a **89 MHz**.

Spostando il cursore del **Marker 2**, potete inoltre conoscere su quale frequenza inizierete ad avere una **attenuazione** di **3 dB**.

CONTROLLO filtri PASSA-ALTO

Per controllare dei filtri **Passa-Alto** dovete collegare una loro estremità all'ingresso **B** del Ponte Riflettometrico, non dimenticando di applicare sulla estremità **opposta** una resistenza da **51 ohm**, come risulta visibile in fig.19.

Ammesso che abbiate realizzato il filtro **Passa-Alto** visibile in fig.19, composto da una induttanza di **0,1 microhenry** e da una **capacità** di **18 picofarad**, se eseguite i calcoli usando la formula:

MHz = 79,6 : √microH x (picoF : 2)

otterrete questa frequenza di taglio:

79,6 : √0,1 x (18 : 2) = 83,9 MHz

Collegando questo filtro al Ponte Riflettometrico potete vedere la sua **esatta** frequenza di **taglio** che, ovviamente, non corrisponderà al calcolo **teorico** a causa della **tolleranza** dei componenti.

Infatti, sullo schermo dell'Analizzatore di Spettro apparirà la traccia visibile in fig.20.
Tutte le frequenze che passeranno **senza** nessuna **attenuazione** sono quelle poste nella linea in **basso** a destra (vedi **–60 dB**).

Più questa curva tende a salire più **aumenta** la sua attenuazione, quindi se posizioniamo il cursore del **Marker 1** sulla estremità in basso a sinistra e il cursore del **Marker 2** più verso destra, nella riga **Delta** si potranno leggere i **dB** di attenuazione.

Nella riga **Marker 1** (vedi fig.20) leggerete la frequenza minima, che passerà nel filtro **Passa-Alto** senza **nessuna attenuazione**.

Se con il calcolo **teorico** si otteneva una frequenza di taglio sugli **83,9 MHz**, ora scoprirete che questa risulterà di **89.000 KHz** pari a **89 MHz**.

Spostando il cursore del **Marker 2**, potete inoltre conoscere su quale frequenza inizierete ad avere una **attenuazione** di **3 dB**.

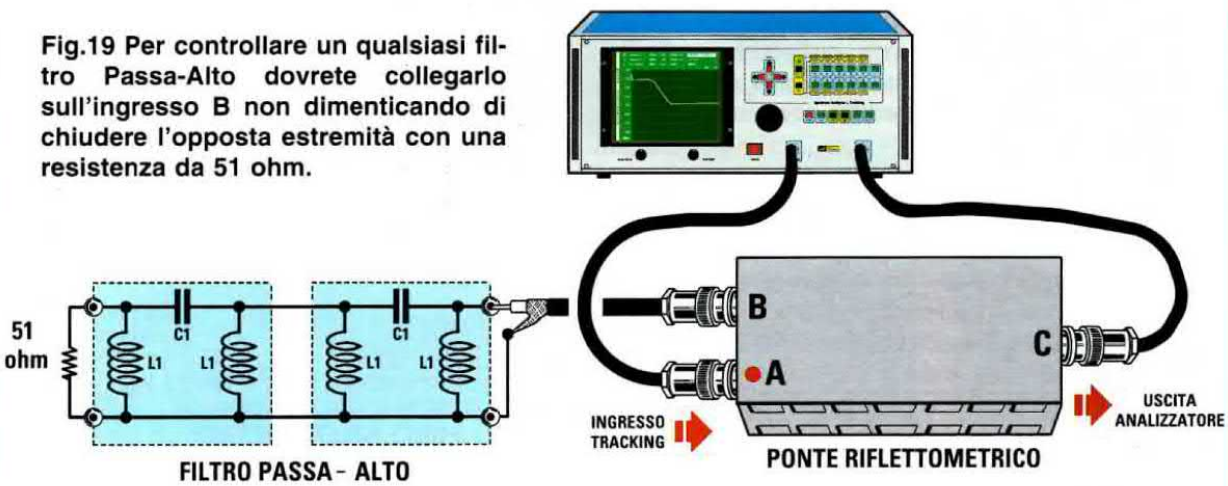


Fig.19 Per controllare un qualsiasi filtro Passa-Alto dovrete collegarlo sull'ingresso B non dimenticando di chiudere l'opposta estremità con una resistenza da 51 ohm.

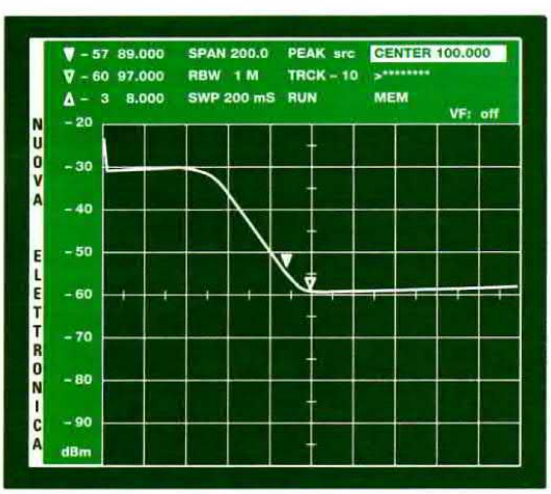


Fig.20 Tutte le frequenze che il filtro Passa-Alto lascerà passare senza nessuna attenuazione sono quelle poste nella linea in basso a destra.
Spostando il cursore del Marker 2 sul punto dell'estremità orizzontale ed il cursore del Marker 1 dove questa curva inizia a salire, potrete conoscere su quale frequenza questo filtro inizierà ad attenuare di 3-6-9-12 dB.

CONTROLLO filtri PASSA-BANDA

Per controllare dei filtri **Passa-Banda** dovete sempre collegare una loro estremità all'ingresso **B** del Ponte Riflettometrico ed applicare sulla **opposta** estremità una resistenza da **51 ohm** (vedi fig.21).

Anche in questo caso vedrete una curva **rovesciata** rispetto a quella che siete abituati a vedere, infatti le sole frequenze che passeranno **senza** nessuna **attenuazione** sono quelle poste sulla **U** visibile in **basso** (vedi **–60 dB**).

Nei punti in cui la curva inizia a **salire** da entrambi i lati, si potranno leggere le frequenze che il filtro **Passa-Banda** provvederà ad attenuare.

Posizionando i due **Marker** ai lati di questa curva a **U** (vedi fig.22), nelle due righe dei Marker, in alto sullo schermo, potrete leggere il valore della frequenza minima e di quella massima e nella riga **Delta** i **KHz** della **banda passante**.

CONTROLLO accordo ANTENNA con un Generatore di Rumore

Se disponete di un Analizzatore di Spettro **sprovvisto** della funzione **Tracking**, per controllare la frequenza di accordo di un'**antenna** dovete utilizzare un **Generatore** di **Rumore**.
Dovete collegare l'uscita del **Generatore** di **Rumore** all'ingresso **A** del **Ponte Riflettometrico**, mentre il **cavo coassiale** di discesa di un **dipolo** o di uno **stilo** all'ingresso **B** come visibile in fig.16.

In questo modo sullo schermo apparirà una traccia come quella riprodotta in fig.14.

La **punta** della **V** corrisponde alla frequenza **centrale** di accordo dell'antenna.

Sulla sommità, cioè quando al termine della **V** appaiono ai due lati le linee orizzontali, si potranno leggere le frequenze **massime** che l'antenna **non** riuscirà più ad irradiare.

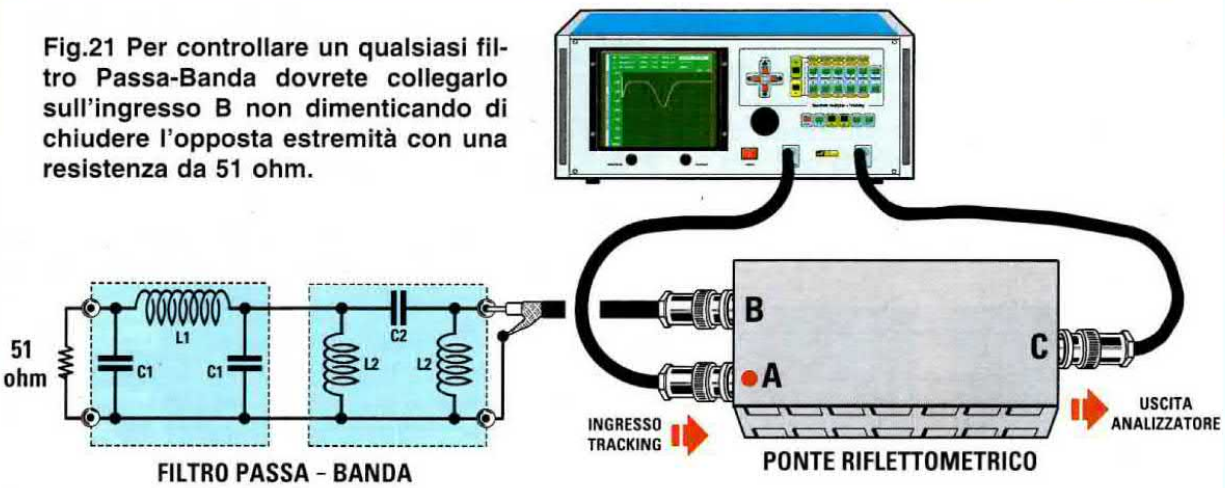


Fig.21 Per controllare un qualsiasi filtro Passa-Banda dovrete collegarlo sull'ingresso B non dimenticando di chiudere l'opposta estremità con una resistenza da 51 ohm.

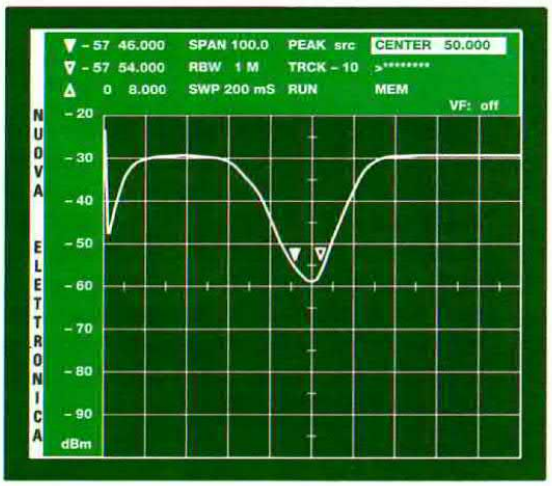


Fig.22 Tutte le frequenze che il filtro Passa-Banda lascerà passare senza nessuna attenuazione sono quelle poste nella curva in basso. Spostando i cursori dei due Marker ai due lati della curva ascendente potrete conoscere la frequenza minima e massima di lavoro e, nella riga del Delta, la larghezza di banda del filtro preso in esame.

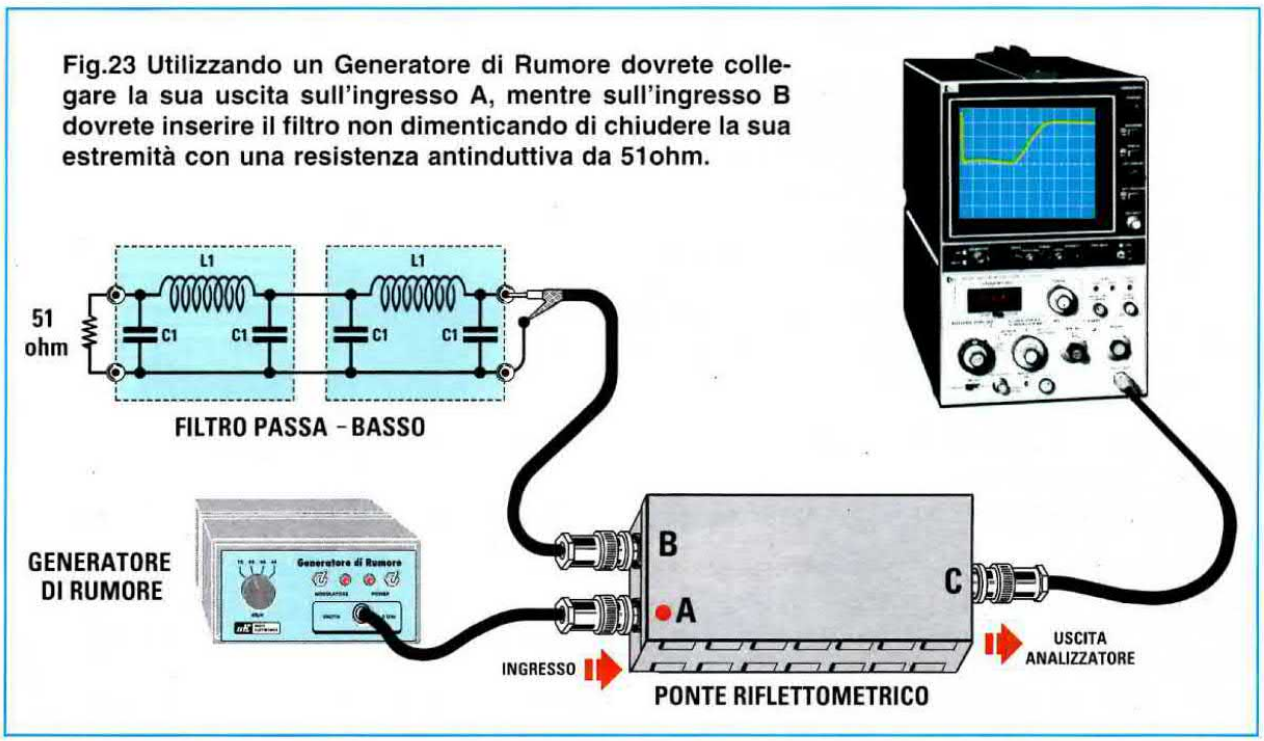


Fig.23 Utilizzando un Generatore di Rumore dovrete collegare la sua uscita sull'ingresso A, mentre sull'ingresso B dovrete inserire il filtro non dimenticando di chiudere la sua estremità con una resistenza antinduttiva da 51ohm.

CONTROLLO filtri PASSA-BASSO con un Generatore di Rumore

Se disponete di un Analizzatore di Spettro **sprovvisto** della funzione **Tracking** e volete controllare un filtro **Passa-Basso** con un **Generatore** di **Rumore**, dovete collegare quest'ultimo all'ingresso **A** del **Ponte Riflettometrico** come visibile in fig.23 e in questo modo sullo schermo apparirà una traccia simile a quella visibile in fig.18.
Ricordate sempre di applicare sulla parte **opposta** del filtro la resistenza da **51 ohm**.

CONTROLLO filtri PASSA-ALTO con un Generatore di Rumore

Per controllare un filtro **Passa-Alto** con un **Generatore** di **Rumore** dovete collegare quest'ultimo così come evidenziato in fig.23 e sullo schermo vedrete apparire una traccia come quella riprodotta in fig.20.

CONTROLLO filtri PASSA-BANDA con un Generatore di Rumore

Per controllare dei filtri **Passa-Banda**, l'uscita del **Generatore** di **Rumore** va collegata all'ingresso **A** del **Ponte Riflettometrico** e il filtro all'ingresso **B**, non dimenticando di applicare sulla sua estremità opposta la solita resistenza da **51 ohm**.
La porzione a **U** posta in basso corrisponde alle frequenze che passano attraverso questo filtro senza subire **nessuna attenuazione** (vedi fig.22).

Se il vostro Analizzatore dispone di un **frequenzimetro** interno, basta posizionarsi sul **punto** in cui la traccia inizia a **salire** per conoscere la **frequenza** di **taglio** del filtro sotto esame.

CONCLUSIONE

Possedendo un **Ponte Riflettometrico** e ovviamente un **Analizzatore** di **Spettro**, potrete effettuare tante altre misure in campo **RF**, come ad esempio verificare l'**impedenza** d'ingresso o d'uscita di uno stadio amplificatore **RF**, ecc.
Raccomandiamo ancora di **non** collegare mai all'ingresso dell'Analizzatore l'uscita di un **trasmettitore** (qualcuno l'ha fatto), perché la potenza **massima** applicabile non deve superare i **0,2 watt**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare il Ponte Riflettometrico siglato **LX.1429**, composto da **1** circuito stampato, **3** bocchettoni **BNC**, **4** resistenze da **51 ohm**, **1** condensatore da **1,5 pF**, **9** nuclei in **ferrite**, **1** spezzone di cavo coassiale da **52 ohm**, più il **contenitore** metallico già forato L.30.000

Costo del solo stampato **LX.1429** ..... L. 6.300

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiedono il kit in contrassegno, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T. che si aggirano intorno a **L.6.000** per pacco.

COME PROGRAMMARE i

La SGS/Thomson ha cessato di produrre tutta la serie dei micro con le sigle ST62 e li ha sostituiti con la nuova serie ST6/C da programmare in ambiente Windows. Chi possiede il programmatore LX.1325 potrà usarlo anche per gli ST6/C, ma chi possiede solo il vecchio programmatore LX.1170 dovrà completarlo con questa semplice interfaccia.

Da tempo sapevamo che tutti i micro della serie **ST62E10B - ST62E15B - ST62E20B** ecc. seguiti dalle lettere **SWD - HWD** ed anche tutti gli **OTP** della serie **ST62T10B-ST62T15B ST62T20B** ecc., sarebbero stati messi fuori produzione e sostituiti con la nuova serie **C**, che, rispetto alle precedenti, ha in aggiunta l'**option byte**, che permette in fase di programmazione di settare diverse funzioni supplementari.
Con questa nuova serie di micro, siglati **ST62E10C** oppure **ST62T10C**, ecc. (il numero è seguito dalla lettera **C** e non più da **B** o **BB**), è possibile ad esempio selezionare un **watchdog** tipo **hardware** o **software**, mentre con i precedenti micro si doveva necessariamente scegliere un chip con watchdog **SWD** (software) o con watchdog **HWD** (hardware).
La **SGS/Thomson** ha realizzato il **programma** per programmare questa nuova versione **C** solo per ambiente **Windows 3.1- 95 - 98**.

Chi utilizza per la programmazione dei computer che lavorano solo con il sistema operativo **DOS**, sprovvisti cioè di ambiente **Windows**, può ugualmente programmare i nuovi micro **ST6/C** senza bisogno di realizzare l'interfaccia **LX.1430**, ma poiché con il **DOS** non si riesce a modificare l'**option byte** non potrà **proteggerli**, perché questa funzione è presente solo nell'**option byte**.

Importante

Chi utilizza il nostro programmatore **LX.1325** presentato nella rivista N.192, dovrà **solo** caricare nel suo computer il programma che noi forniamo.
Chi utilizza il precedente programmatore siglato **LX.1170**, apparso sulla rivista N.172, oltre a caricare il programma dovrà necessariamente collegare l'**interfaccia LX.1430** tra l'uscita del programmatore e l'ingresso del computer.

SCHEMA ELETTRICO INTERFACCIA

Come potete vedere in fig.1 in questa interfaccia abbiamo un solo integrato siglato **74HC04** provvisto di **6 inverter**, perché il programmatore **LX.1170**, per poter comunicare con il programma **Epromer** che vi forniamo, necessita di alcuni **livelli logici invertiti**.

Nello schema elettrico il **CONN.1** posto sulla sinistra è il connettore **maschio** che andrà collegato all'uscita **parallela** del computer.

Il **CONN.2** posto sulla destra è invece il connettore **femmina** che andrà inserito nell'uscita del programmatore **LX.1170**.

In questo schema elettrico non abbiamo rispettato l'ordine sequenziale dei piedini dei connettori per non ritrovarci con un intreccio di fili difficile da districare, ma abbiamo riportato i relativi numeri.

In fig.6, dove abbiamo disegnato i due connettori **maschio** e **femmina** con vista frontale e posteriore, potete vedere che questi connettori hanno **25 piedini** disposti su due file.

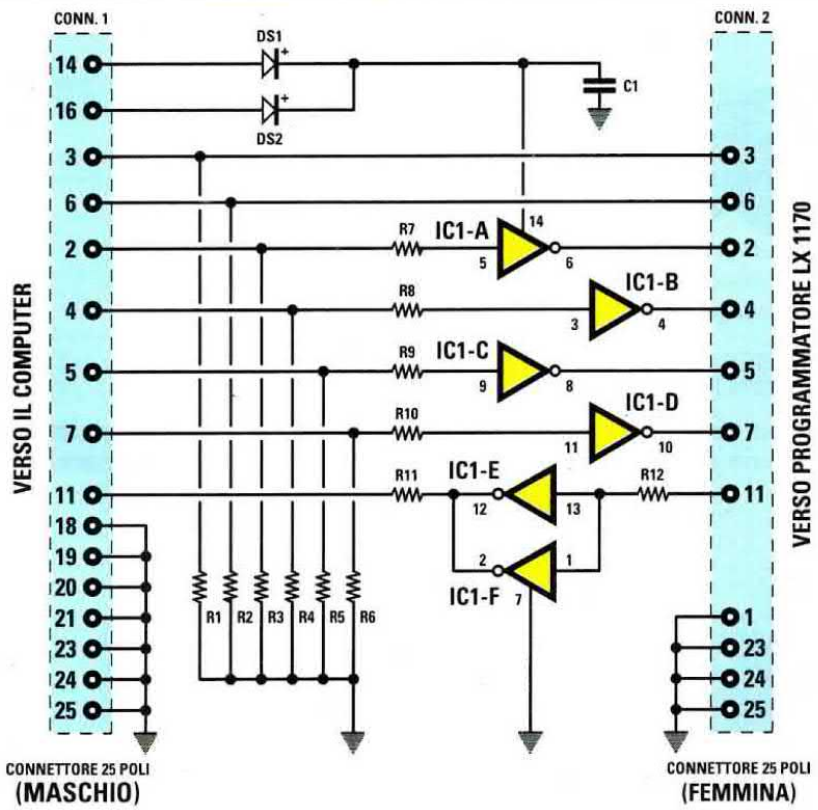
La prima fila è di **13 piedini** e la seconda, sottostante, di **12 piedini**.
Se il connettore **femmina** è visto frontalmente il piedino **1** si trova a **destra**, mentre nel connettore **maschio** si trova a **sinistra**.

L'integrato va alimentato con una tensione di **5 volt**, che preleviamo con i diodi **DS1-DS2** dai piedini **14-16** del connettore **maschio**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questa interfaccia abbiamo utilizzato il circuito stampato siglato **LX.1430**, che deve poi essere inserito all'interno del suo minu-

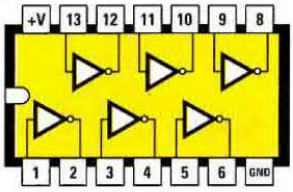
nuovi MICRO serie ST6/C



ELENCO COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 1.000 ohm
R8 = 1.000 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 22 ohm
R12 = 1.000 ohm
C1 = 100.000 pF
DS1 = diodo 1N 4148
DS2 = diodo 1N 4148
IC1 = integrato 74HC04
CONN.1 = conn. maschio
CONN.2 = conn. femmina

Fig.1 Schema elettrico dell'interfaccia LX.1430. Tutte le resistenze sono da 1/8 di watt.



74 HC 04

Fig.2 Connessioni del 74HC04 viste da sopra con la tacca a U rivolta a sinistra.

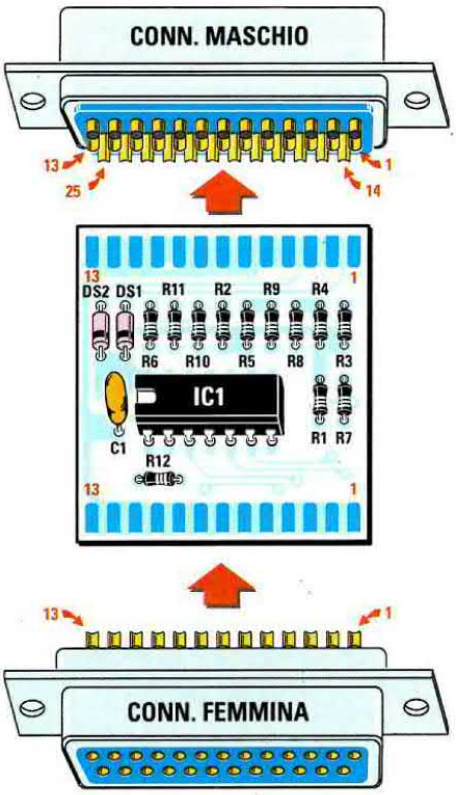


Fig.4 Schema pratico di montaggio della piccola interfaccia. Il connettore femmina va inserito verso la R12.

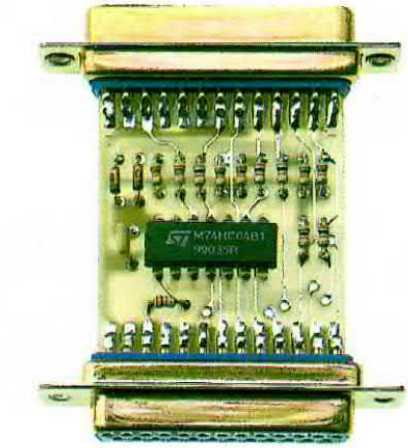


Fig.3 Foto dell'interfaccia già montata e, in basso, già racchiusa all'interno del suo piccolo contenitore plastico.

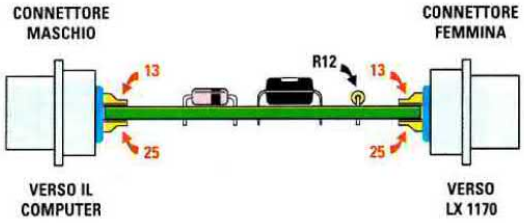


Fig.5 Tra le due file dei terminali dei connettori maschio e femmina dovete innestare il circuito stampato.

Fig.6 Guardando frontalmente il connettore Femmina, a sinistra è visibile il terminale 13 e a destra il terminale 1. Guardando frontalmente il connettore Maschio, a sinistra è visibile il terminale 1 e a destra il terminale 13.

scolo contenitore plastico (vedi fig.3).
Potete iniziare il montaggio di questa scheda inserendo tutte le **resistenze** da **1/8** di **watt**, dopo aver ovviamente controllato il loro valore ohmico per non inserirle in una posizione errata.

Dopo le resistenze potete montare i due diodi **DS1-DS2** rivolgendo il lato contornato da una **fascia nera** verso il condensatore **C1**, che potete inserire subito dopo nello stampato (vedi fig.4).

Completato il montaggio di questi componenti montate l'integrato **IC1** che, contrariamente ad ogni nostro montaggio, va innestato nello stampato **senza zoccolo**, diversamente non riuscirete a **chiudere** il mobile plastico.

Prima di saldarne i piedini sul circuito stampato, controllate che la sua tacca di riferimento a forma di **U** sia rivolta verso il condensatore **C1**.
A questo punto prendete il connettore **maschio** ed il connettore **femmina** e innestate il circuito stampato tra le due file dei loro terminali come visibile nelle figg.4-5, in modo che sopra ci sia la fila di **13 terminali** e sotto quella di **12 terminali**, poi saldate tutti i **25 terminali** sulle piste del circuito stampato facendo attenzione a non cortocircuitare due piste adiacenti con un eccesso di stagno.
Completate le saldature, potete inserire il circuito stampato dentro i due gusci del mobile plastico e chiuderlo.

CARICARE il PROGRAMMA

Per caricare il programma sul vostro hard-disk inserite il disco siglato **DFST6/C** nel drive floppy.

Se nel vostro computer è installato **Windows 3.1** dovete selezionare nella barra dei menu la scritta **File**; nella finestra che appare andate sulla riga **Esegui ...** e nella nuova finestra che appare dovete digitare **A:setup** poi cliccare su **OK**.

Se nel vostro computer è installato **Windows 95** dovete cliccare con il cursore del **mouse** sulla scritta **Avvio**, posta in basso a sinistra, e nella finestra che appare andate sulla riga **Esegui ...** quindi digitate **A:setup** e cliccate su **OK**.

Se nel vostro computer è installato **Windows 98** dovete cliccare con il cursore del **mouse** sulla scritta **Start**, posta in basso a sinistra, e nella finestra che appare andate sulla riga **Esegui ...** e digitate **A:setup** poi cliccate su **OK**.

In questo modo lancerete l'installazione e verrà creato il gruppo di programmi contenente il file del programmatore.

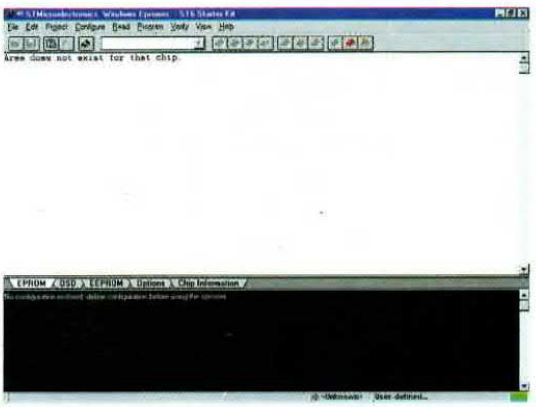


Fig.7 Dopo aver lanciato il file Epromer, sul monitor vi apparirà questa videata.

Fig.8 Dopo aver cliccato sullo scritta Configure, cliccate su Configure Epromer.

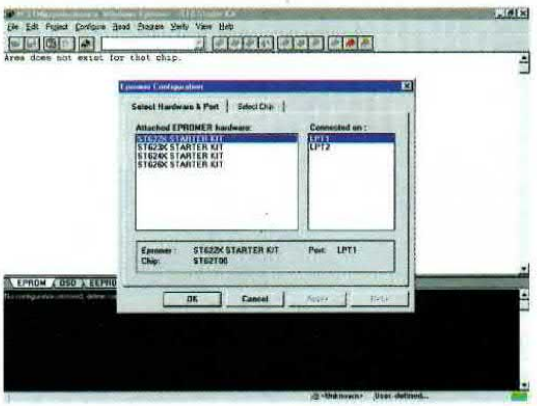


Fig.9 Quando apparirà questa finestra, selezionate la porta parallela e anche il tipo di programmatore (leggere testo).

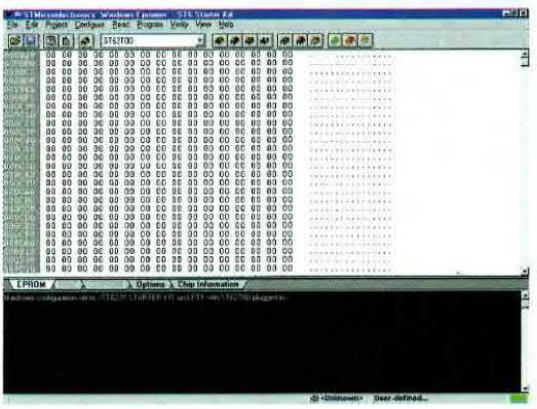


Fig.10 La mappa del micro risulterà vuota cioè con tutti 00, fino a quando non verrà richiamato un programma .Hex.

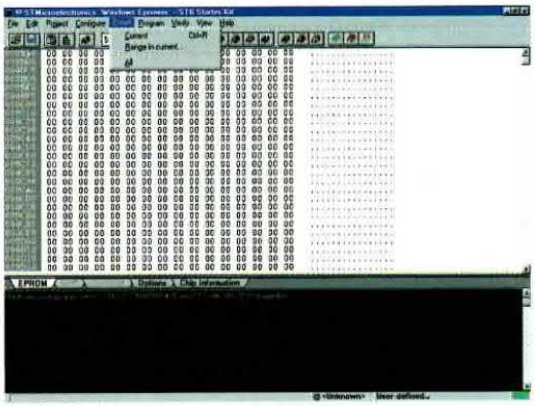


Fig.11 Andando sulla scritta Read del menu, potete leggere il contenuto di un microprocessore già programmato.

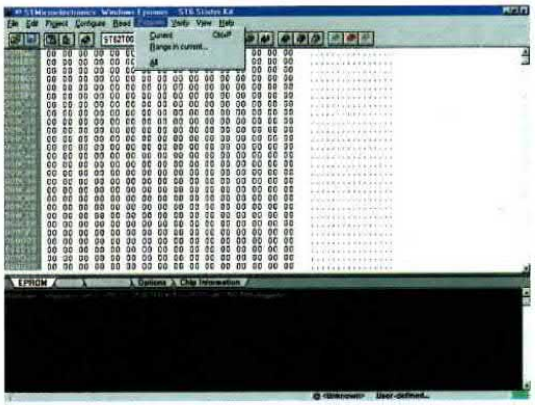


Fig.12 Andando sulla scritta Program, potete trasferire un programma .Hex all'interno del microprocessore.

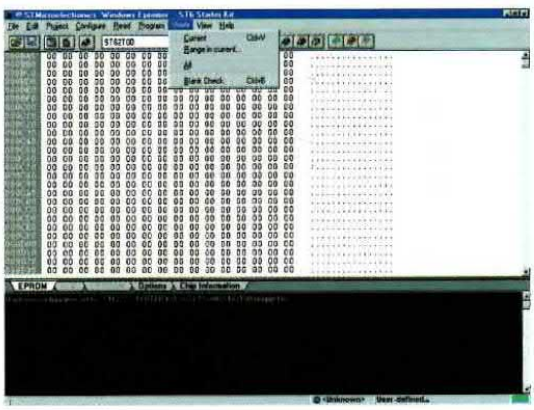


Fig.13 Andando sulla scritta Verify, potete verificare se il micro che desiderate programmare risulta vergine.

Per far partire questo programma è sufficiente cliccare sul nome del programma **Epromer**.

Nella nuova maschera che appare a video cliccate sulla scritta **Configure** e poi su **Configure Epromer** (vedi figg.8-9).

Quando sullo schermo appare la finestra visibile in fig.9 dovete selezionare la porta parallela che volete utilizzare, cioè **LPT1** o **LPT2**.
Se il vostro computer ha la sola **LPT1** e su questa è già collegata la **stampante**, dovete scollegarla ed inserire in sua sostituzione il connettore collegato al nostro programmatore.

Come seconda operazione dovete selezionare nella finestra a sinistra il tipo di **programmatore** che userete.

Se utilizzate il nostro programmatore **LX.1325** dovete selezionare la riga **ST626X**, perché con questo potete programmare tutti i microprocessori della serie **ST6260 -ST6265**, ecc.

Se utilizzate il programmatore **LX.1170**, completo dell'interfaccia **LX.1430**, dovete selezionare la riga **ST622X**, perché con questo potete programmare tutti i micro **ST6210-ST6215**, ecc.

Dopo aver selezionato la porta parallela ed il tipo di programmatore, cliccate prima sul tasto con la scritta **APPLY** e poi sul tasto con la scritta **OK** ed in basso sullo schermo vedrete apparire il tipo di configurazione e la porta selezionata.

Sul monitor apparirà la mappa della memoria relativa al programma da caricare nel micro.
Questa mappa, come visibile in fig.10, risulterà vuota finchè non verrà richiamato il programma **.HEX**.
Come avrete modo di appurare, con questo **nuovo** programma oltre a programmare i nuovi **ST6/C**, riuscirete anche a programmare **tutte** le versioni dei micro **precedenti**.

Infatti, cliccando sulla freccia a **V** posta sulla destra della sigla del micro (vedi fig.15), compariranno a video tutte le **sigle** dei micro che è possibile programmare.

Per selezionare uno dei tanti micro inclusi nella lista basta cliccare **una** volta sola sulla **sigla** del micro desiderato.
Nella riga in basso appariranno queste scritture:

EPROM EEPROM Options Chip Information

che potrete utilizzare per visualizzare a monitor le varie funzioni.

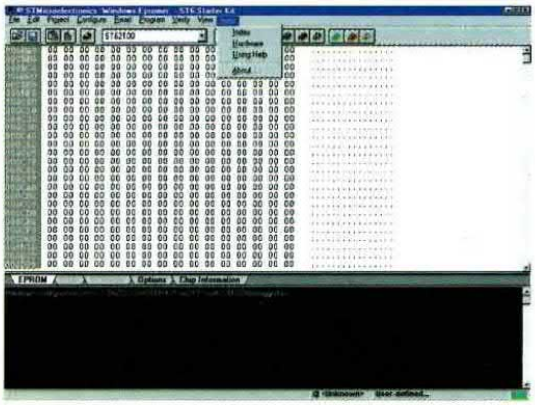


Fig.14 Andando sulla scritta Help, potete accedere ad una guida in linea, che risulta però scritta in inglese.

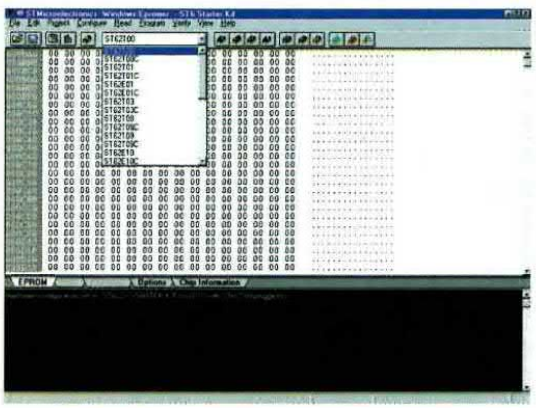


Fig.15 Cliccando sulla freccia a V, posta a destra di ST62T00, vi apparirà la lista dei micro ST6 che potete programmare.

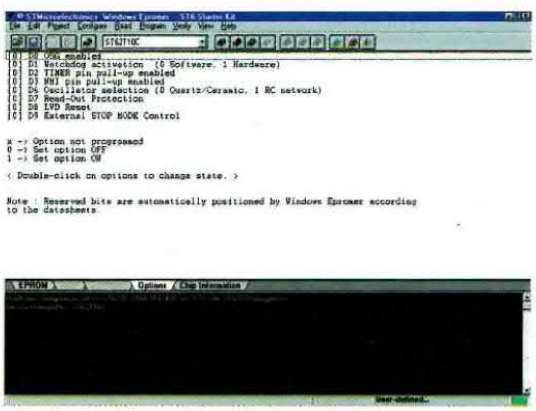


Fig.16 Ammesso di aver scelto il micro ST62T10C, cliccando su Options appariranno tutte le funzioni dell'Option Byte.

Eprom – visualizza il file con estensione **.HEX** da caricare sul micro.

EEprom – visualizza l'area di memoria della **EEprom**; questa funzione è attiva solo per quei micro che dispongono di tale memoria.

Options – visualizza l'**option byte** che potrete settare secondo le vostre esigenze.

Chip Information – visualizza alcune informazioni sul micro selezionato.

OPTION BYTE per micro ST62XX

Se cliccate su **Options** e selezionate ad esempio un micro **ST62T10C** (vedi fig.16), a video appariranno le seguenti righe, che vi permetteranno di settare o resettare le funzioni dell'**option byte**:

[0] D0 OSG enabled
[0] D1 Watchdog activation
[0] D2 TIMER pin pull-up enabled
[0] D3 NMI pin pull-up enabled
[0] D6 Oscillator selection
[0] D7 Read-Out Protection
[0] D8 LVD Reset
[0] D9 External STOP MODE Control

OPTION BYTE per micro ST626X

Se cliccate su **Options** e selezionate ad esempio un micro **ST62T60** della serie **C**, a video appariranno le seguenti righe, che vi permetteranno di settare o resettare le funzioni dell'**option byte**.

[0] D0 OSG enabled
[0] D1 Oscill select
[0] D2 POR delay
[0] D3 Watchdog activation
[0] D4 PB0-1 pins pull-up disabled
[0] D5 PB2-3 pins pull-up disabled
[0] D6 Extern STOP mode enabled
[0] D7 Read-Out Protection
[0] D8 HLVD enabled
[0] D9 NMI pin pull-up enabled
[0] D12 ADC Synchro

Poiché non tutti sapranno già come usare queste nuove funzioni, vi diciamo subito che modificando il numero **0** racchiuso dentro le parentesi quadre con il numero **1** si ottiene quanto segue:

OSG enabled – Tutti i micro della serie **C** dispongono internamente di uno stadio oscillatore di **emergenza** che permette al micro di funzionare con

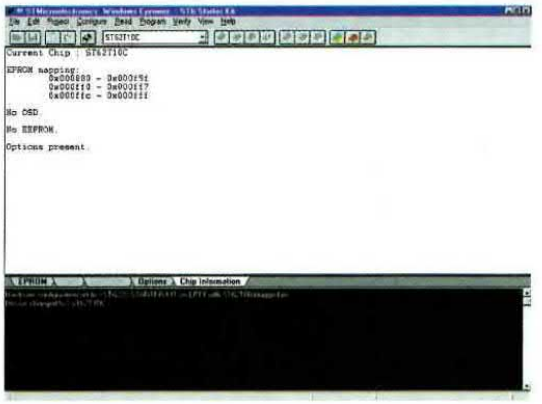


Fig.17 Cliccando sulla scritta Chip Information, potete avere delle utili informazioni sul micro prescelto.

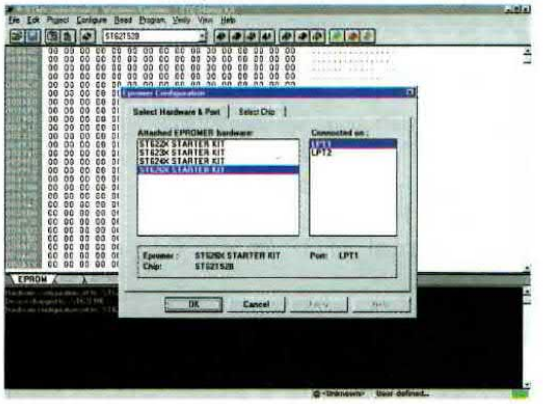


Fig.18 Per programmare un microprocessore ST62T60, dovete usare il programmatore LX.1325 e selezionare ST626X.

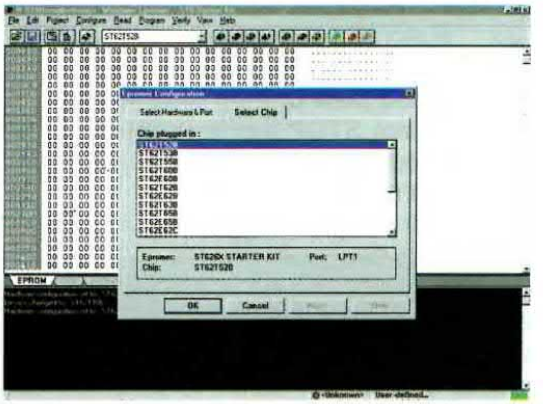


Fig.19 I micro da programmare possono essere selezionati anche cliccando sulla scritta Select Chip di questa finestra.

un clock interno ausiliario minore di **1 MHz**, nel caso venisse a mancare il clock dello stadio oscillatore principale. Se lasciate **[0]** questa funzione risulta **disattivata**, se invece mettete **[1]** questa funzione viene **attivata**.

Oscillator selection – Lasciando **[0]** dovrete utilizzare per lo stadio oscillatore un **quarzo**; se invece mettete **[1]** potrete escludere il quarzo ed inserire tra il piedino **Osc.out** e la **massa** una resistenza il cui valore determinerà la frequenza di clock. Con un valore di **470.000 ohm** otterrete una frequenza di **1 MHz** circa, con un valore di **100.000 ohm** otterrete una frequenza di **3 MHz** circa e con un valore di **47.000 ohm** otterrete una frequenza di circa **5 MHz**. La frequenza generata **non** risulterà però stabile come quella di un quarzo.

POR delay – Lasciando **[0]** avrete un **ritardo** sull'esecuzione della prima istruzione dopo che si è verificato un **reset** di **2.048 cicli**; se mettete **[1]** avrete un **ritardo** sull'esecuzione della prima istruzione di ben **32.768 cicli**.

Watchdog activation – Lasciando **[0]** potrete attivare e disattivare il **watchdog** tramite istruzioni software; se mettete **[1]** il **watchdog** sarà di tipo hardware e non potrete disattivarlo tramite nessuna istruzione software.

PB0-1 – Lasciando **[0]** i pin **PB0** e **PB1** risultano collegati con una resistenza di pull-up al positivo di alimentazione; se mettete **[1]** viene **esclusa** su questi due piedini la resistenza che li collega al positivo di alimentazione.

PB2-3 – Lasciando **[0]** i pin **PB2** e **PB3** risultano collegati con una resistenza di pull-up al positivo di alimentazione; se mettete **[1]** viene **esclusa** su questi due piedini la resistenza che li collega al positivo di alimentazione.

TIMER pin pull-up – Se mettete **[1]** il pin del **timer** viene collegato al positivo di alimentazione tramite una resistenza interna.

NMI pin pull-up – Se mettete **[1]** il pin del **NMI** viene collegato al positivo di alimentazione tramite una resistenza interna.

External STOP – Se mettete **[1]** ed il pin **NMI** si trova a **livello logico 1**, potrete eseguire la funzione di **Stop** anche con il **watchdog hardware**. In passato questa istruzione di **Stop** poteva essere eseguita solo con **watchdog software**.

Read-Out Protection – Se mettete **[1]** proteggerete il micro in lettura.

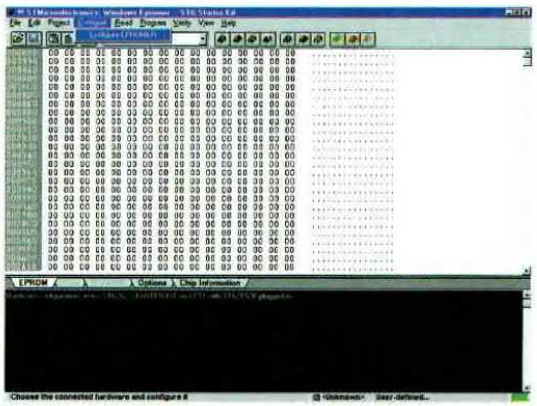


Fig.20 Dopo aver lanciato il programma, cliccate sulla scritta Configure e poi nuovamente su Configure Epromer.

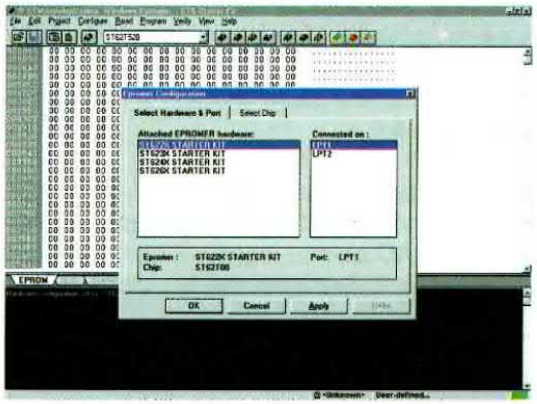


Fig.21 Ammesso di voler programmare un micro ST62E10C, come prima operazione andate sulla prima riga ST622X.

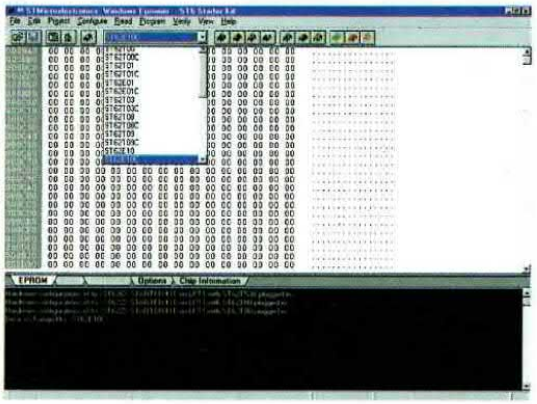


Fig.22 Dopo aver cliccato sulla freccia a V, ricercate la sigla ST62E10C corrispondente al micro da programmare.

LVD (HLVD) enabled – Lasciando **[0]** il **reset** viene attivato solo portando a **livello logico 0** il pin **reset** oppure all'accensione del micro. Se invece mettete **[1]** la condizione di **reset** viene automaticamente attivata quando la tensione di alimentazione scende al disotto dei **3,7-3,5 volt**, e disattivata automaticamente quando la tensione sale oltre i **4 volt**.

ADC Synchro – Lasciando **[0]** la lettura dell'**A/D** viene eseguita non appena si comanda lo **start convertion**. Se mettete **[1]** potete posizionare il micro sulla funzione **Wait** in modo da ridurre il "rumore" durante la lettura **A/D**. Per ottenere questa lettura bisogna eseguire lo **start conversion** dell'**A/D** e poi si deve obbligatoriamente eseguire l'istruzione di **Wait**.
Terminata la conversione, viene generata una richiesta di **interrupt** dell'**A/D** che automaticamente permette l'uscita dalla condizione di **Wait**.

ESEMPIO di programmazione ST62E10C

Supponiamo che abbiate un file già compilato, che potreste aver chiamato ad esempio **Prova.Hex**, e che lo abbiate memorizzato nella directory **C:\ST6**. Con questo programma desiderate programmare un micro **ST62E10C** utilizzando il nostro programmatore **LX.1170** completo dell'interfaccia **LX.1430**.

Come prima operazione dovete richiamare il programma **Epromer** e, se ancora non è stato configurato, cliccate sul menu **Configure** e selezionate la riga **ST622X**, quindi cliccate sulla piccola finestra **APPLY** e di seguito su **OK** (vedi fig.21).

Dopodiché cliccate sulla freccia a **V** posta sulla destra della sigla del micro (vedi fig.22) per far comparire a video tutte le **sigle** dei micro.

Ora andate sulla scritta **ST62E10C** e con un clic selezionate questo micro.

Per caricare il programma andate sulla scritta **File**, posta in alto nella riga dei menu, e cliccando una sola volta col mouse apparirà una finestra e qui cliccate sulla scritta **Open** (vedi fig.23).
Ora andate nella finestra **C:** e cercate la directory **ST6** e qui cliccate **2 volte**.

Sulla finestra di sinistra appariranno tutti i file **.HEX** e nel nostro esempio selezionate la scritta **Prova.Hex** e poi cliccate su **OK** (vedi fig.25).
In questo modo avrete caricato in memoria il file per programmare questo micro.
Ora potete cliccare su **Options** per far apparire

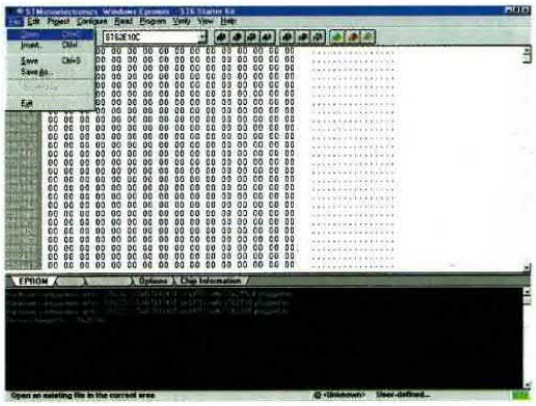


Fig.23 Per caricare il programma in memoria, dovete cliccare sulla riga File posta in alto, poi sulla scritta Open.

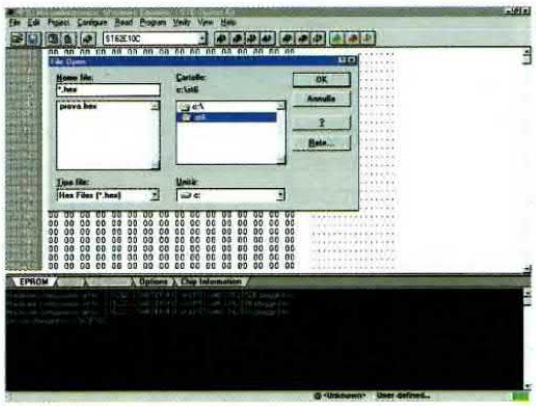


Fig.24 Dopo aver cliccato su Open, apparirà una finestra e qui ricercherete la directory C:\ST6 che contiene il programma.

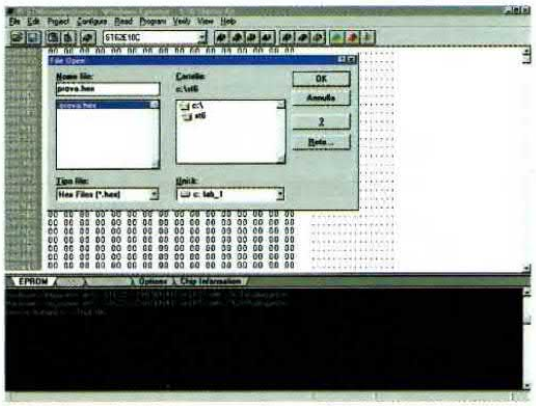


Fig.25 Dopo aver selezionato la directory C:\ST6, nel riquadro di sinistra appariranno tutti i file con estensione .Hex.

le righe dell'**option byte** (vedi fig.27).

[0] D0 OSG enabled
[0] D1 Watchdog activation
[0] D2 TIMER pin pull-up enabled
[0] D3 NMI pin pull-up enabled
[0] D6 Oscillator selection
[0] D7 Read-Out Protection
[0] D8 LVD Reset
[0] D9 External STOP MODE Control

Se volete modificare l'opzione **Watchdog**, portate il cursore sullo **[0]** e cliccate **2 volte**: in questo modo apparirà **[1]**.

Se volete **proteggere** il micro in lettura dovete portare il cursore sullo **[0]** della riga **Read-Out protection** e cliccare velocemente **2 volte** in modo che appaia **[1]**.

Ora tornate sulla riga **Eprom** posta in basso a sinistra e cliccate su questa scritta per far apparire la finestra di fig.26.
Per programmare il micro cliccate su **Program** poi sulla finestra **All**.

Le scritte poste nella parte alta di questa finestra sono già molto intuitive, comunque vi diciamo che andando su **READ** potrete leggere il contenuto del micro a patto che questo **non risulti protetto** in lettura.

Andando sulla scritta **VERIFY** e poi su **Blanck Check** potrete verificare se il micro risulta ancora **vergine** o contiene già un programma. Questa funzione potrebbe risultare utile per verificare se la lampada **ultravioletta** l'ha totalmente cancellato.

ESEMPIO di programmazione ST62E60C

Supponiamo che abbiate un file già compilato, che potreste aver chiamato ad esempio **Prova.Hex**, e di averlo memorizzato nella directory **C:\ST626**.
Con questo programma desiderate programmare un micro **ST62E60C** utilizzando il nostro programmatore **LX.1325**.

Come prima operazione dovete richiamare il programma **Epromer** e se ancora non è stato configurato, andate sul menu e cliccate su **Configure** e selezionate la riga **ST626X**, quindi cliccate sulla piccola finestra **APPLY** e di seguito su **OK**.

Dopodiché cliccate sulla freccia a **V** posta sulla destra della sigla del micro (vedi fig.22) per far comparire a video tutte le **sigle** dei micro.

Ora andate sulla riga **ST62E60C** e con un clic selezionate questo micro.

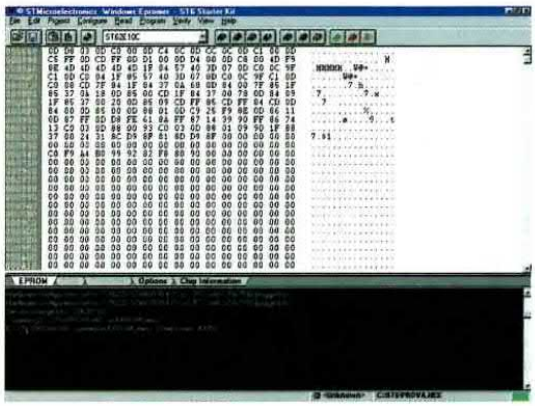


Fig.26 Avendo scelto come esempio il file Prova .Hex, dopo averlo caricato vedrete sul video il contenuto del file compilato.

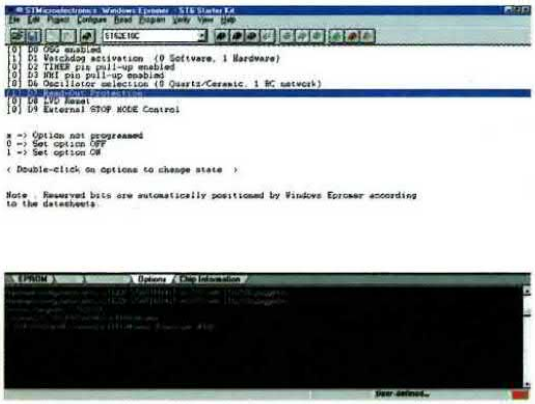


Fig.27 Selezionando Options vedrete le funzioni dell'Option Byte, che potete modificare come spiegato nel testo.

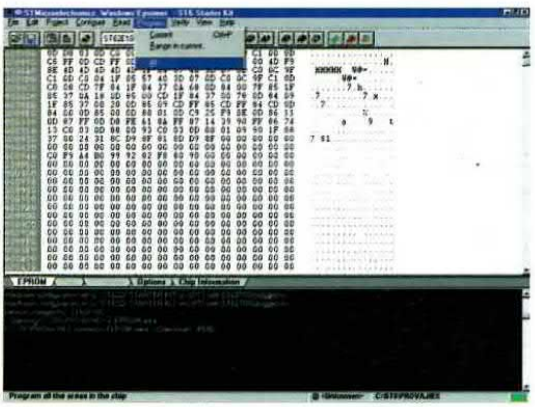


Fig.28 Per poter trasferire i dati del programma all'interno del micro dovrete selezionare Program e poi cliccare su All.

Per caricare il programma andate sulla scritta **File**, posta in alto nella riga dei menu, e cliccando una sola volta col mouse apparirà una finestra (vedi fig.23) dove cliccherete sulla scritta **Open**.
Ora andate nella finestra **C:** e cercate la directory **ST626** per cliccarci sopra **2 volte**.

Sulla finestra di sinistra appariranno tutti i file **.HEX** e nel nostro esempio selezionate la scritta **Prova.Hex** e poi cliccate su **OK**.
In questo modo avrete caricato in memoria il file per programmare questo micro.
Ora potete cliccare su **Options** per far apparire le righe dell'**option byte**.

[0] D0 OSG enabled
[0] D1 Oscill select
[0] D2 POR delay
[0] D3 Watchdog activation
[0] D4 PB0-1 pins pull-up disabled
[0] D5 PB2-3 pins pull-up disabled
[0] D6 Extern STOP mode enabled
[0] D7 Read-Out Protection
[0] D8 HLVD enabled
[0] D9 NMI pin pull-up enabled
[0] D12 ADC Synchro

Se volete **proteggere** il micro in lettura, dovete portare il cursore sullo **[0]** della riga **Read-Out protection** e cliccare velocemente **2 volte** in modo che appaia **[1]**.

Con questo micro potete visualizzare il contenuto della **EEprom** cliccando in basso sulla riga **EEprom**. Nella schermata che appare potete modificare manualmente il contenuto di questa area di memoria.

Ora ritornate sulla riga **Eprom** posta in basso a sinistra e cliccate su questa scritta per far apparire la finestra di fig.26.
Per programmare il micro cliccate su **Program** poi sulla finestra **All**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare questa interfaccia **LX.1430** (vedi fig.4), compresi due connettori e un piccolo mobile plastico L.10.500

Costo del circuito stampato **LX.1430** .... L. 2.000

Programma **DFST6/C** sotto Windows L.15.000

Nota = Questa inferfaccia serve solo per usare il programmatore **LX.1170** sotto **Windows**.
Il programmatore **LX.1325** non ha bisogno di questa interfaccia, ma solo del programma **DFST6/C**.

TUTTI i segreti sui MICROPROCESSORI ST6

ARTICOLI PRATICI

Programmatore LX.1170 per ST62/10-15-20-25	**riv.172/173**
Scheda test LX.1171 per provare gli ST6	**riv.172/173**
Bus LX.1202-1203 per testare i micro ST62/10-15-20-25	**riv.179**
Schede test LX.1204-1205 per provare gli ST6	**riv.179**
Consigli per migliorare il kit LX.1170	**riv.179**
Kit LX.1206: pilotare 4 diodi triac con un ST6	**riv.180**
Kit LX.1207: pilotare un display numerico LCD con un ST6	**riv.181**
Kit LX.1208: pilotare un display alfanumerico LCD con un ST6	**riv.182**
Programmatore LX.1325 per micro ST62/60-65	**riv.192**
Bus LX.1329 per testare i micro ST62/60-65	**riv.192**
Kit LX.1380-1381-1382: circuiti test per la SPI	**riv.198**

ARTICOLI TEORICI

1° parte – Istruzioni, variabili, registri	**riv.174**
2° parte – Watchdog, porte, interrupt, A/D converter, timer	**riv.175/176**
3° parte – Cicli macchina, reset, watchdog, espressioni	**riv.189**
4° parte – Direttive dell'assembler: .w_on, .ifc, .block	**riv.190**
5° parte – Direttive dell'assembler: .ascii, .asciz, . def	**riv.191**
6° parte – Direttive dell'assembler: .byte, .equ, .set	**riv.193**
7° parte – Opzioni del compilatore Assembler	**riv.194**
8° parte – Le memorie Ram ed Eeprom	**riv.195**
9° parte – La funzione SPI per lo scambio dati	**riv.198**

SOFTWARE SIMULATORE

Software simulatore DSE622 – 1° parte	**riv.184**
Software simulatore DSE622 – 2° parte	**riv.185**
Windows 95 e ST6	**riv.185**
Software simulatore ST6622-1 e ST6622-2	**riv.190**
Software simulatore per micro ST6	**riv.197**

CONSULENZA TECNICA

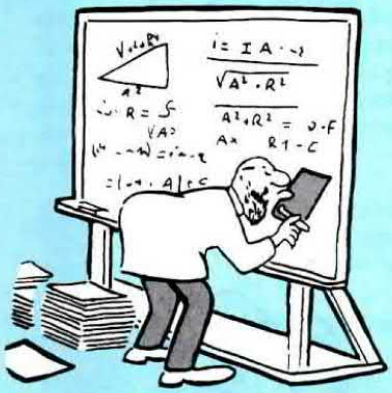
tutti i GIORNI dalle ore 17.30 alle 19 ESCLUSO il Sabato

chiamate i numeri:
Tel. 051-461109
Tel. 051-461207
Tel. 051-461076
Fax 051-450387

Negli orari prestabiliti 6 tecnici sono a vostra disposizione per aiutarvi a risolvere, nel limite del possibile, quei problemi ai quali da soli non riuscite a dare una soluzione.

Non telefonateci in orari diversi, perchè i tecnici sono a vostra disposizione soltanto negli orari prefissati.

Cercate di esporre in modo chiaro il vostro problema e non tenete per molto tempo i tecnici al telefono, perchè tantissimi altri lettori attendono che le linee si liberino.



ATTENZIONE: la rivista non esce regolarmente ogni mese. Pertanto l'abbonamento non scade dopo dodici mesi dalla sua sottoscrizione, bensì al ricevimento del dodicesimo numero.
A tal fine, vi consigliamo di considerare come riferimento il numero progressivo di uscita delle riviste, ad esempio N.189-N.190-N.191, ecc., e non il MESE indicato sulla copertina.

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento
o certificato di addebito

Lire _____ di L. _____

sul C/C N. **334409** intestato a:
CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE s.n.c.
Via Cracovia n. 19 - 40139 BOLOGNA

eseguito da _____

residente in _____

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N

addì _____

Bollo dell'Ufficio P.T.

tassa | data | progress.

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditamento del versamento o del Postagiro

Lire _____ di L. _____

sul C/C N. **334409** intestato a: **CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE s.n.c.**
Via Cracovia n. 19 - 40139 BOLOGNA

eseguito da _____

via _____

C.A.P. _____ CITTÀ _____

addì _____

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. _____ Firma _____

Mod. ch 8 bis AUT

Bollo dell'Ufficio P.T.

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

data | progress. | numero conto | importo

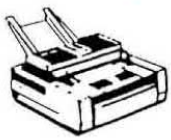
>000000003344096<

TAGLIARE LUNGO LA LINEA TRATTEGGIATA

TELEFONATECI per ricevere i kits, i circuiti stampati e tutti i componenti di

NUOVA ELETTRONICA

SEGRETERIA TELEFONICA:
0542-641490



TELEFAX:
0542-641919

Nota = Per **informazioni** relative alle spedizioni, prezzi o disponibilità di kits, ecc., potete telefonare tutti i giorni **escluso** il sabato dalle ore **10** alle **12** al numero **0542-641490**.

Non facciamo **consulenza tecnica**.
Per questo servizio dovete rivolgervi alla rivista **Nuova ELETTRONICA**, tutti i giorni **escluso** il sabato dalle ore **17,30** alle **19,00**.

HELTRON via dell'INDUSTRIA n.4 - 40026 IMOLA (Bologna)
Distributore Nazionale e per l'ESTERO di Nuova Elettronica

Se nella vostra città non sono presenti Concessionari di Nuova Elettronica e quindi non riuscite a procurarvi i nostri kits, potrete telefonare tutti i giorni, compresi Sabato, Domenica, i giorni festivi ed anche di notte, a **qualsiasi ora** e la nostra segreteria telefonica provvederà a memorizzare il vostro ordine.

Se il servizio postale sarà efficiente, nel giro di pochi giorni il pacco vi verrà recapitato direttamente a casa dal postino, con il supplemento delle sole spese postali.

Effettuare un ordine è molto semplice:

Prima di comporre il numero annotate su un foglio di carta tutto ciò che dovete ordinare, cioè la sigla del kit, del circuito stampato, il tipo di integrato o qualsiasi altro tipo di componente e la quantità.
Dopo aver composto il numero telefonico, udrete tre squilli ed il seguente testo registrato su nastro:

*"Servizio celere per la spedizione di kit e componenti elettronici. Dettate il vostro **completo** indirizzo e il vostro **numero telefonico** per potervi chiamare nel caso il messaggio non risultasse comprensibile. Iniziate a parlare dopo il trillo acustico che tra poco ascolterete. Dopo questo trillo avete a disposizione 3 minuti per il vostro messaggio."*

Se avete già effettuato degli ordini, nella **distinta** presente all'interno di ogni pacco troverete il vostro **Codice Cliente** composto da **due lettere** ed un numero di **cinque cifre**.

Questo numero di Codice è il vostro **numero personale** memorizzato nel computer. Quando ci inoltrerete un ordine, sarà sufficiente che indichiate il vostro **cognome** ed il vostro **codice personale**.

Così il computer individuerà automaticamente la vostra via, il numero civico, la città ed il relativo CAP.

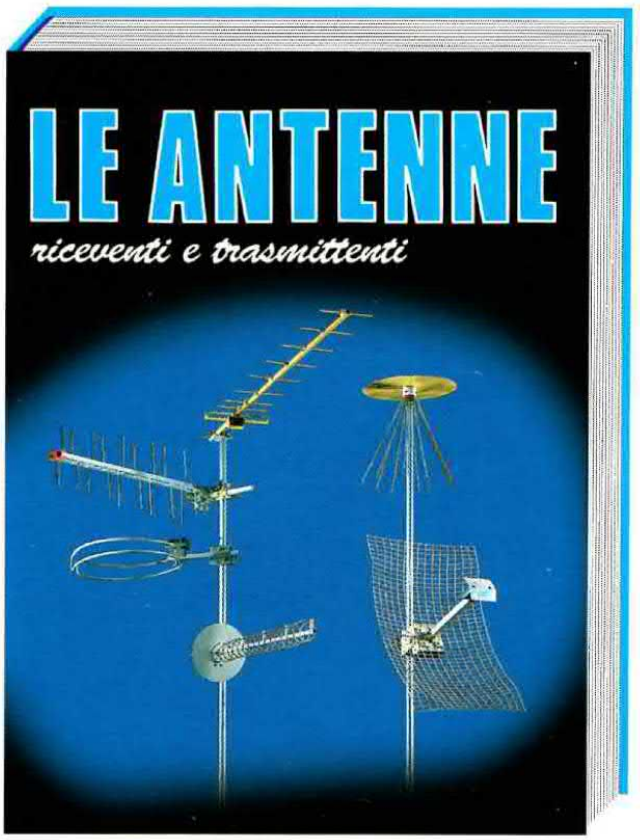
Non dimenticate di indicare oltre al **cognome** le **due lettere** che precedono il numero. Se menzionate solo quest'ultimo, ad esempio **10991**, poiché vi sono tanti altri lettori contraddistinti da tale numero, il computer non potrà individuarvi.

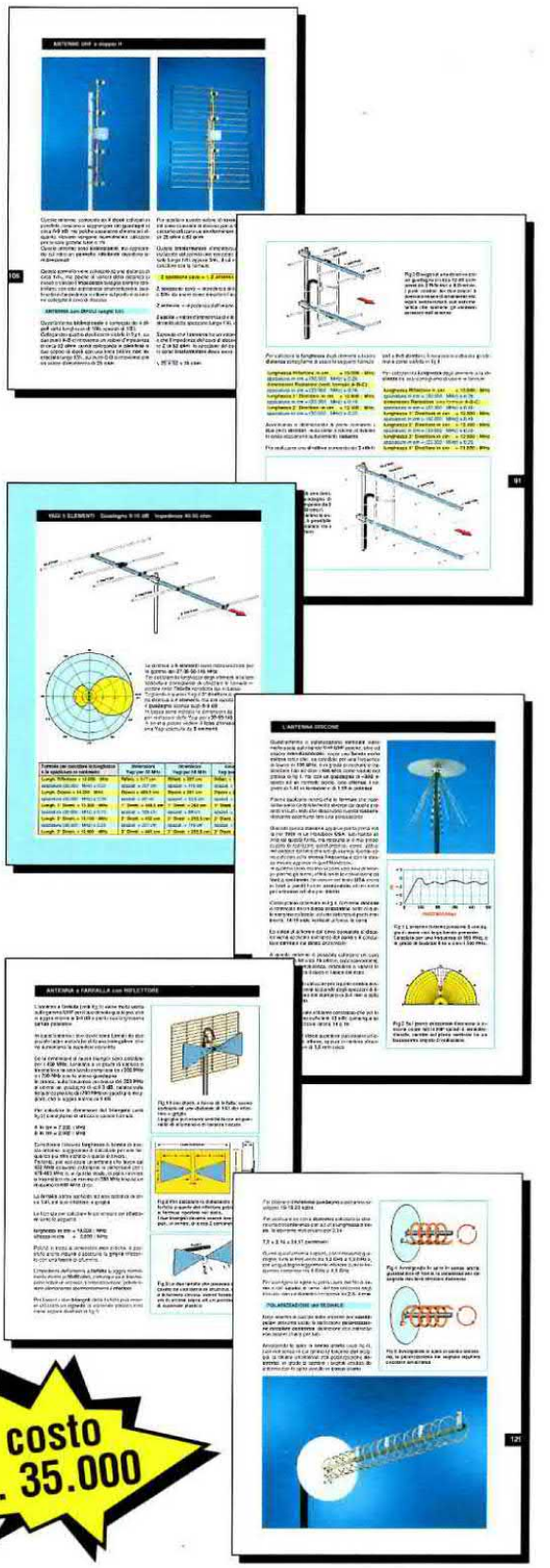
Precisando **AO10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Aosta**, precisando invece **MT10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Matera**.

Se siete abbonati il computer provvederà automaticamente a inserire lo sconto riservato a tutti gli abbonati alla rivista **Nuova Elettronica**.

novità

Tutti quelli che hanno sempre cercato un valido e utile libro sulle antenne riceventi e trasmittenti e non l'hanno mai trovato, sappiano che da oggi esiste questo interessante volume edito da Nuova Elettronica.





In questo volume troverete una approfondita e chiara trattazione teorica e pratica, che risulterà molto utile ai principianti e a tutti coloro che desiderano apprendere gli aspetti più importanti relativi alle antenne riceventi e trasmittenti.

Nel testo non compaiono complesse formule che potrebbero costituire un serio ostacolo per coloro che non digeriscono la matematica, ma solo delle utili e pratiche tabelle e tante semplici formule che tutti potranno risolvere con l'ausilio di una comune calcolatrice tascabile.

Dopo aver letto questo volume sarete in grado di realizzare qualsiasi tipo di antenna ed anche di tararla per il suo massimo rendimento.

Nota: per ordinare questo volume usate il CCP. A chi lo richiederà in contrassegno verranno addebitate le spese postali di spedizione di L.6.000.

costo L. 35.000