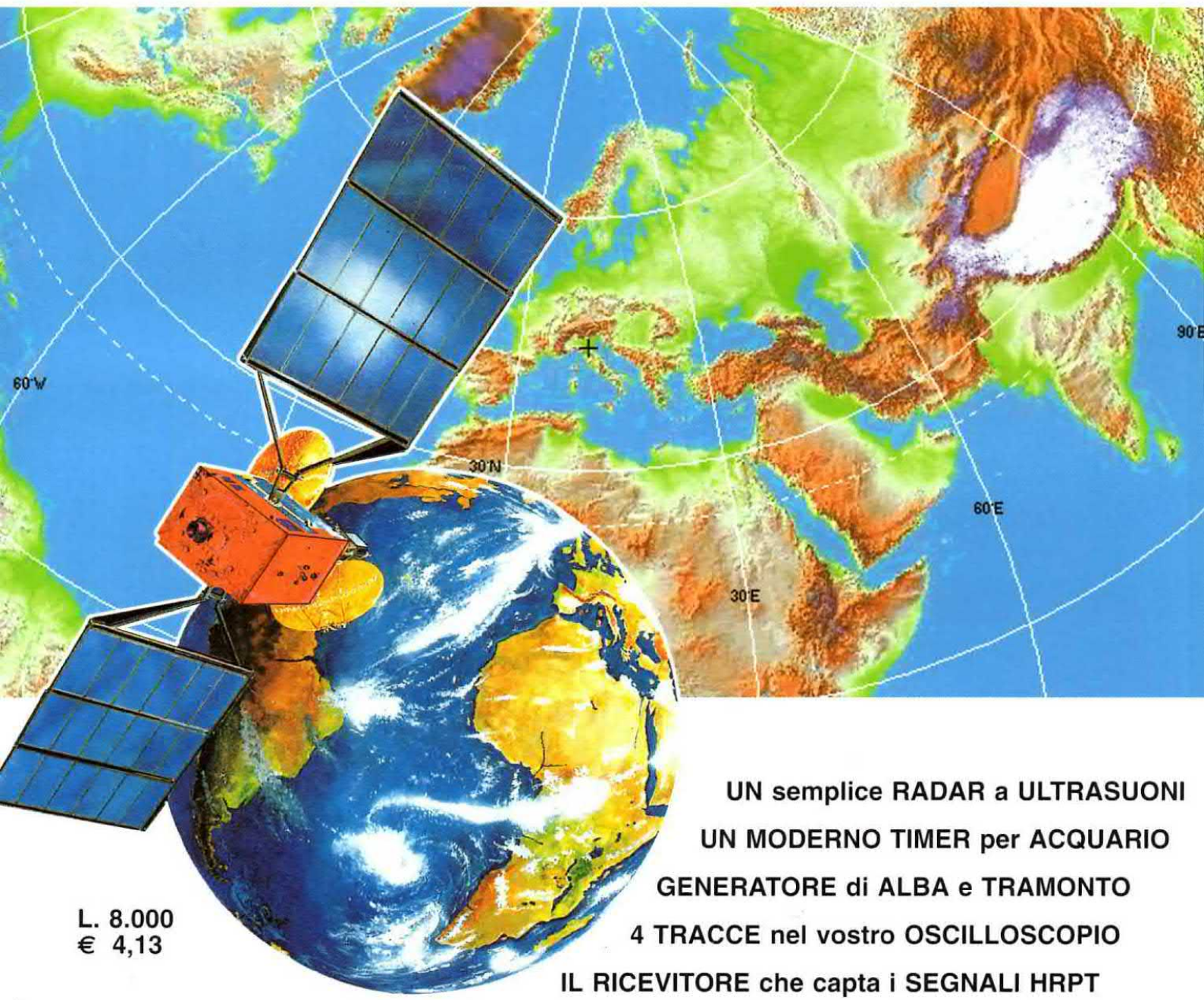
NUOVA ELETTRONICA

Anno 33 - n. 209
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE
Sped. in a.p. art. 2 comma 20/b
legge 662/96 - Filiale di Bologna
NOVEMBRE 2001

Software WXTRACK per seguire l'orbita dei SATELLITI POLARI



UN semplice RADAR a ULTRASUONI

UN MODERNO TIMER per ACQUARIO

GENERATORE di ALBA e TRAMONTO

4 TRACCE nel vostro OSCILLOSCOPIO

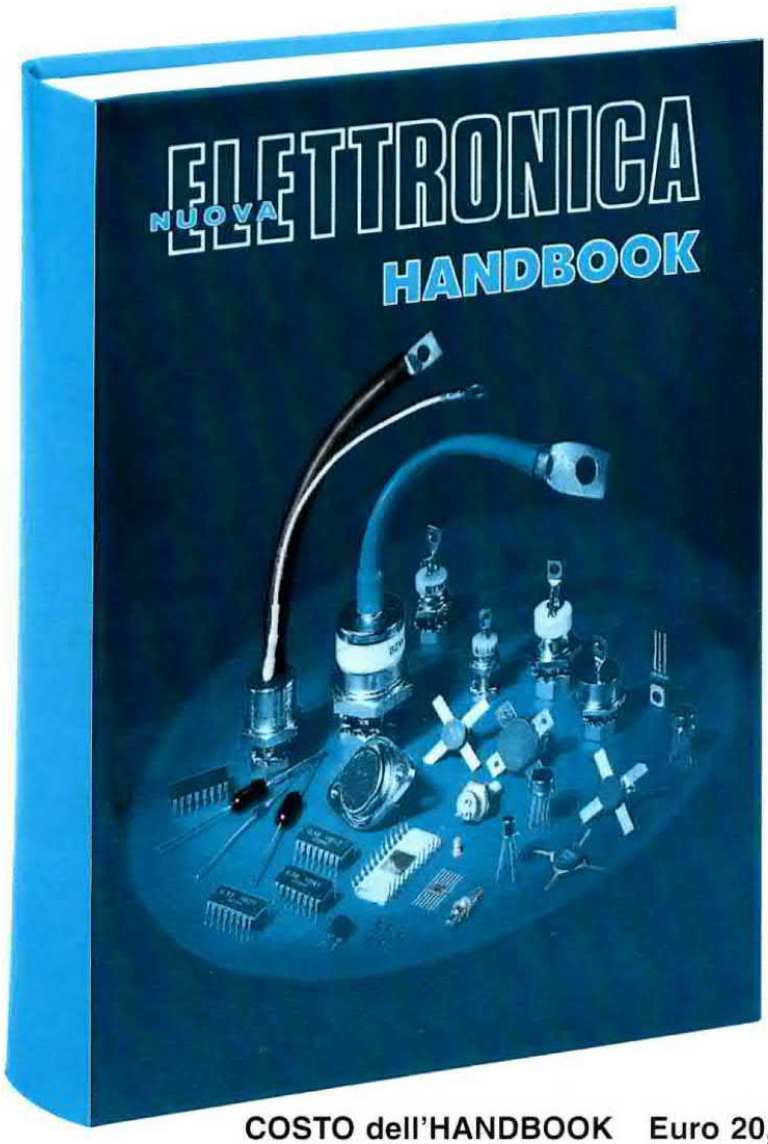
IL RICEVITORE che capta i SEGNALI HRPT

TRASMETTITORE in CW da 12 watt sui 3 MHz

L. 8.000
€ 4,13

10209>
9 771124 517002

UNA COMPLETA GUIDA di ELETTRONICA



COSTO dell'HANDBOOK **Euro 20,66** L.40.000
COSTO per ABBONATI **Euro 18,59** 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. Se ordinerete il manuale con pagamento in **contrassegno**, dovrete pagare un supplemento di **Euro 3,62** L.7.000.

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. 06/695141 - Fax 06/6781817
Milano - Via Tucidide, 56/Bis - Torre 3
Tel. 02/754171 - Fax 02/76119011

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

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Righini Leonardo

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

RIVISTA MENSILE
N. 209 / 2001
ANNO XXXIII
NOVEMBRE

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	**L. 80.000**	**€ 41,32**	**Numero singolo**	**L. 8.000**	**€ 4,13**
Estero 12 numeri	**L. 110.000**	**€ 56,81**	**Arretrati**	**L. 8.000**	**€ 4,13**

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

SOMMARIO

Tutta l'elettronica in DUE CD-ROM 2
TRASMETTITORE in CW da 12 watt sui 3 MHz LX.1489 8
UN RADAR a ULTRASUONI LX.1492 18
UN MODERNO TIMER per il vostro ACQUARIO.. LX.1488-1488/B 28
4 TRACCE nel vostro OSCILLOSCOPIO LX.1494 48
GENERATORE di ALBA e TRAMONTO LX.1493 60
IL RICEVITORE che capta i SEGNALI HRPT LX.1495/6/6B 74
UNA valida INTERFACCIA per le immagini HRPT LX.1497 94
WXTRACK per seguire l'orbita dei POLARI CDR01.5 100
SOFTWARE per ricevere i segnali dei polari HRPT DF.1497 125

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)

Per accontentare tutti coloro che non possono fare a meno del computer, abbiamo "raccolto" l'intero corso di "Imparare l'elettronica partendo da zero" in due CD-Rom. Il contenuto dei CD non ha bisogno di essere installato nell'hard-disk, pertanto per consultare i testi basterà inserire i CD nel lettore.

Tutta l'elettronica

Leggendo gli articoli del nostro corso **"Imparare L'ELETTRONICA partendo da zero"**, molti giovani si sono avvicinati ai **misteri** dell'elettronica scoprendo che non solo non c'è nullo di oscuro e tantomeno di segreto, ma anzi, sulla base dei nostri insegnamenti hanno gettato i presupposti per fare di un **hobby** una vera **attività**.

Per rimanere al passo con le **nuove tecnologie** e anche dietro consiglio di alcuni **Professori** che insegnano negli **Istituti Tecnici** e che desiderano utilizzare il **computer** nelle loro aule, abbiamo deciso di raccogliere in due **CD-Rom** le **Lezioni** del nostro corso contenute nei **Volumi 1** e **2**.

I REQUISITI MINIMI

Il computer da utilizzare per la lettura dei **CD** deve possedere alcuni requisiti, ma sono talmente minimi che tutti riusciranno a vedere le **lezioni** senza doverne comprare un secondo.

Il computer deve essere veloce, deve cioè avere un processore tipo **Pentium 90** o superiore, con una **ram** minima di **16 Megabyte** e con un **lettore** per **CD-Rom** oppure per **DVD**.

Come scheda **video** va bene una **super VGA** per la quale avremo impostato una risoluzione dello schermo di almeno **800x600 pixel**.

I sistemi operativi compatibili con i nostri **CD** sono **Windows 95-98-Me-NT-2000**.

COME APRIRE il CD

Dopo aver acceso il computer, attendete che scompaia dal monitor la piccola **clessidra** e in sua vece appaia il **cursore** a **freccia**.
A questo punto aprite il vano porta **CD** o **DVD** e dopo aver inserito uno dei nostri **CD** richiudetelo.

Se nel vostro computer è attivata la funzione **autorun**, vedrete subito apparire sullo schermo una presentazione animata che lentamente si dissolverà per lasciare il posto alla prima pagina dal titolo **imparare L'ELETTRONICA partendo da zero** (vedi foto di testa).
Per "saltare" la presentazione animata basta cliccare sul disegno che appare nel monitor.

Se nel vostro computer **non** è attivata la funzione **autorun**, dovete cliccare sul primo pulsante posto in basso a sinistra (vedi in fig.1 la scritto **Avvio**), poi andare su **Esegui** e quando compare la finestra visibile in fig.2 dovete semplicemente scrivere: **d:\elettronica.exe** poi premere su **OK**.

L'utilizzo di questi **CD** è immediato grazie alle opzioni nella barra dei menu, ma com'è nostra consuetudine vi diamo ora un piccolo **assaggio** delle potenzialità didattiche e divulgative di questi **CD**.

Fig.1 Se la funzione autorun del vostro lettore CD non è abilitata, per aprire il CD-Rom cliccate su Avvio (o su Start) e selezionate l'opzione Esegui (o Run).

Fig.2 Quando appare questa finestra, di fianco alla scritta Apri dovete digitare il nome della vostra unità CD (nel nostro caso è D) seguito da ELETTRONICA.EXE.

in DUE CD-ROM

COME UTILIZZARE il CD

Grazie ai **CD-Rom** sarà molto più semplice esaminare un **testo**, cercare un'informazione oppure sapere il **valore** di un componente quando passerete alla realizzazione **pratica** di uno dei tanti **Kits di montaggio** riportati nelle Lezioni.

Dopo una breve presentazione animata, che, come abbiamo già detto, potete interrompere in qualsiasi momento semplicemente cliccando con il tasto sinistro del mouse in un punto qualsiasi dello schermo, apparirà il menu visibile in fig.3.

– Cliccando sulla voce **Kits di montaggio** si apre un menu con l'elenco dei kits proposti nel CD-rom.

– Cliccando su **Lezioni** si accede al testo delle Lezioni presenti nel CD-Rom.

– Cliccando su **Aiuto** si apre una piccola guida sulle voci che compongono il menu principale.

– Cliccando su **Esci** si esce dal programma.

Ora ci soffermiamo sulle voci **Kits di montaggio** e **Lezioni** per mostrarvi come si effettuano le ricerche e come si utilizzano le tabelle.

Fig.3 Dopo una presentazione animata, che potete interrompere quando volete, appare la "pagina" principale del CD con una barra dei menu sempre presente in basso. Vi ricordiamo che la risoluzione dello schermo deve essere di 800x600 pixel almeno.

KITS di MONTAGGIO

Cliccando su questa opzione si apre un menu a tendina con l'**elenco** dei **kits** (vedi fig.4) contenuti nel **1°** o nel **2° volume** (dipende dal **CD** inserito). Ad ogni kit sono associati i rispettivi **schemi elettrico** e **pratico** e l'**elenco componenti**, per cui cliccando sulla sigla del kit che volete visualizzare si apre a video il suo schema pratico (vedi fig.5).

Come è facile intuire, cliccando sulle scritte **schema elettrico** e **schema pratico** poste in alto si passa da un disegno all'altro del circuito prescelto.

La parte più interessante e innovativa riguarda proprio lo **schema pratico**.
Infatti, portando il cursore su uno qualsiasi dei **componenti** dello schema, nella lista componenti, sempre presente a fianco del disegno, vengono racchiusi in una cornice **rossa** la sua **sigla** e il suo esatto **valore**.
In questo modo saprete quale valore dovrete inserire in quella posizione del circuito stampato.
Ad esempio, portando il cursore sul condensatore elettrolitico **C1** (vedi fig.5), potete vedere che nella lista componenti il valore di **C1**, cioè **4,7 mF**, viene racchiuso in una cornice rossa.

Questa funzione **non** è attiva negli schemi elettrici, anche se l'elenco componenti è sempre presente a fianco del disegno.

Fig.4 Cliccando sull'opzione del menu Kits di montaggio, potete vedere la lista dei kits contenuti nel CD. Ad ogni kit sono associati gli schemi elettrico e pratico.

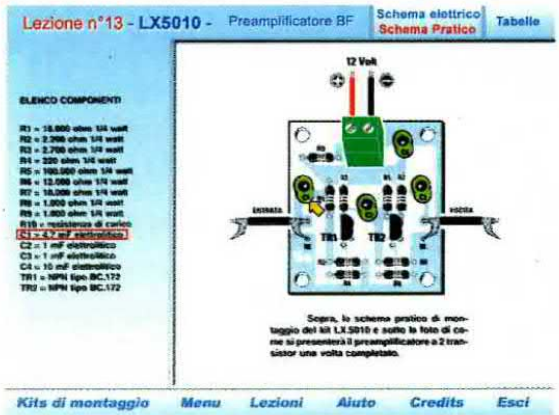


Fig.5 Spostando il cursore a forma di mano (nel disegno è una freccia) sui componenti dello schema, nell'elenco vengono evidenziati sigla e valore del componente.

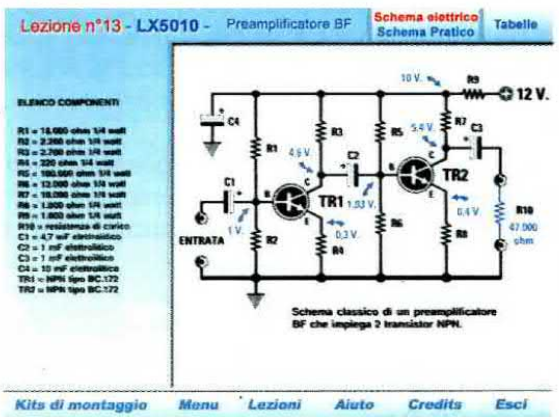


Fig.6 Per vedere lo schema elettrico del kit prescelto in fig.4, dovete cliccare sulla scritta Schema elettrico. Sulla sinistra è sempre presente l'elenco componenti.

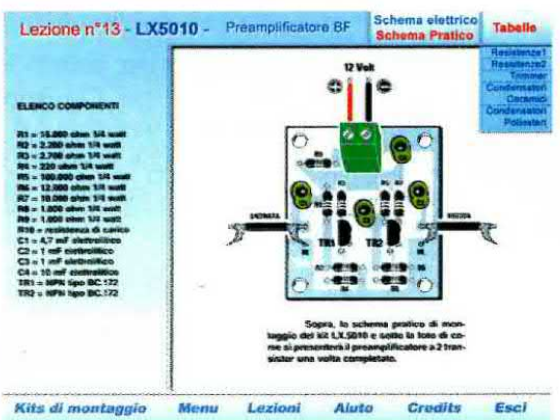


Fig.7 Cliccando sulla scritta Tabelle visibile in alto a destra, si apre un menu a tendina costituito da ben cinque tabelle tra resistenze, trimmer e condensatori.

Fig.8 Nella tabella Resistenze 1 è riportato per ogni valore ohmico standard il simbolo della resistenza con le fasce di colore presenti sul suo corpo.

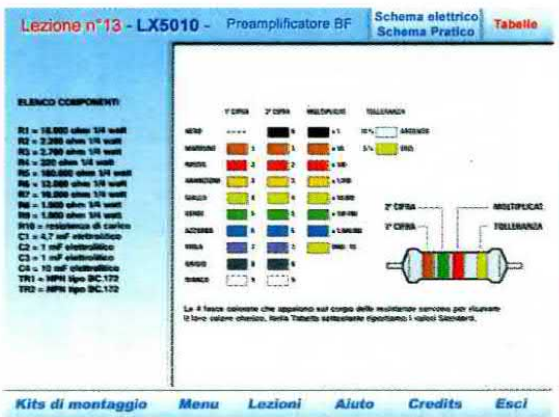


Fig.9 Nella tabella Resistenze 2 è riportato il codice dei colori delle fasce presenti sulle resistenze, indispensabile per leggere correttamente i valori ohmici.

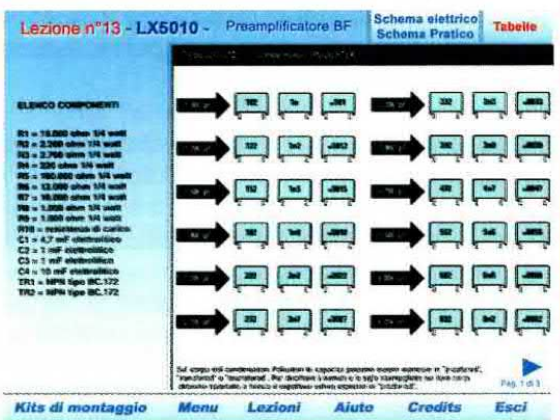


Fig.10 Nella tabella Condensatori poliesteri sono riportate le capacità standard in picofarad e a fianco le sigle che si possono trovare sul corpo dei condensatori.

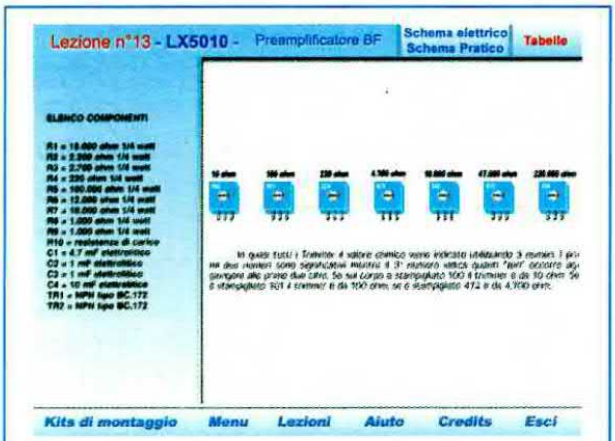


Fig.11 Nella tabella Trimmer è riportato il codice di tre numeri corrispondente al valore ohmico del trimmer.

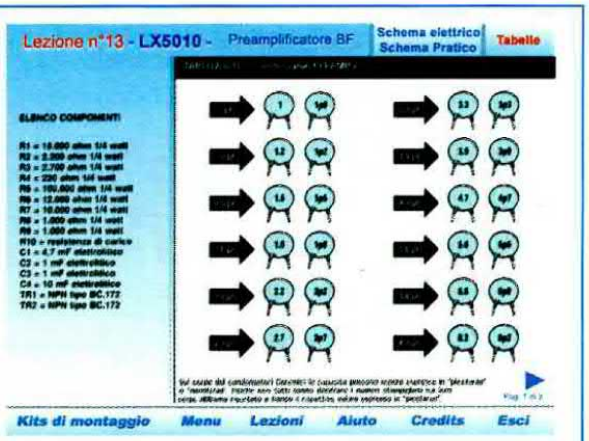


Fig.12 Nella tabella Condensatori ceramici sono riportate le capacità in picofarad o in nanofarad stampigliate sul loro corpo.

Nel caso aveste qualche dubbio sulle **fasce** di **colore** che indicano il valore **ohmico** delle **resistenze** o come possano essere espresse sul corpo dei **condensatori** le **sigle** che indicano la loro capacità, basta andare nel menu in alto a destra (vedi la scritta **Tabelle** in fig.7) che vi permetterà di accedere direttamente a **5** tabelle:
2 sulle **resistenze**, **1** sui **trimmer**, **1** sui condensatori **ceramici** e **1** sui condensatori al **poliestere**.

Supponiamo che non conosciate i **colori** di una **resistenza** da **180.000 ohm**.
In questo caso cliccando prima su **Tabelle** e poi sulla scritta **Resistenze 1** si aprirà la tabella visibile in fig.8, nella quale sono riportati i **simboli** delle resistenze e i **colori** presenti sul loro corpo a seconda del loro **valore ohmico**.
Per visionare tutta la tabella utilizzate il cursore spostandolo verso il basso e/o verso l'alto mentre tenete premuto il pulsante sinistro del mouse.
Mentre scorrete la tabella, il **cursore**, che normalmente ha la forma di una **mano aperta**, assumerà la forma di un **pugno**.

Se invece avete una **resistenza** di cui non riuscite a decifrare il **valore**, vi sarà d'aiuto la tabella **Resistenze 2** visibile in fig.9, alla quale si accede sempre dal menu **Tabelle**. Con **Resistenze 2** compare a video il **codice colori** delle resistenze, per cui ogni **colore** assume un **valore** particolare a seconda del punto in cui si trova sulla resistenza.

Poniamo inoltre il caso che dobbiate montare sul circuito un **condensatore** poliestere da **1.200 picofarad**, ma non sapete come potrebbe essere espressa questa **capacità** sul suo involucro.
In questo caso dal menu Tabelle sceglierete la tabella **Condensatori poliesteri**. Quando si aprirà la tabella di fig.10, avrete tutte le **sigle** che si possono trovare sul corpo dei condensatori con a fianco il corrispondente valore espresso in **picofarad**.
Poiché questa tabella è su più pagine, per passare da una pagina all'altra basta cliccare sul triangolo azzurro visibile in basso sulla destra.

Le altre tabelle presenti nel CD riguardano i **trimmer** (vedi fig.11), il cui valore ohmico viene indicato utilizzando tre numeri, e i **condensatori ceramici** (vedi fig.12), le cui capacità possono essere espresse in picofarad o in nanofarad.
Vi ricordiamo che nella parte bassa dello schermo (vedi fig.5) è sempre presente la barra dei menu, che vi consente di accedere alle altre opzioni offerte dal **CD-Rom**.

LEZIONI

Tramite questa opzione potete consultare le pagine delle lezioni così come sono state pubblicate nei due volumi.
Le **lezioni** sono in formato **.PDF** e per poterle leggere abbiamo pensato di inserire nei **CD-Rom** il programma **Acrobat Reader** nella versione **4.0** sia in italiano sia in inglese, in modo che possiate vedere il nostro **CD** senza dover installare altro software nel vostro hard-disk.

A fianco di ogni pagina è sempre presente un elenco delle opzioni disponibili:

Avanti	**>**
Indietro	**<**
Zoom	**+**
Zoom	**–**
Indice	**I**
Sommario	**S**
Esci	**X**

Fig.13 Scegliendo la voce Lezioni dal menu in fig.3, potete consultare tutte le lezioni del nostro corso pagina per pagina.

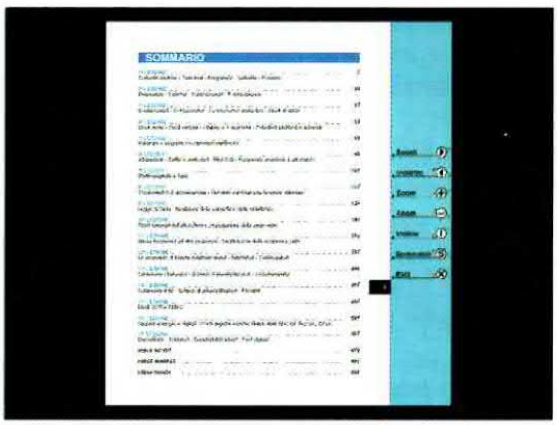


Fig.14 Cliccando su S (vedi fig.13), andate a questa pagina. Per andare alla 4ª lezione, cliccate sulla scritta corrispondente.

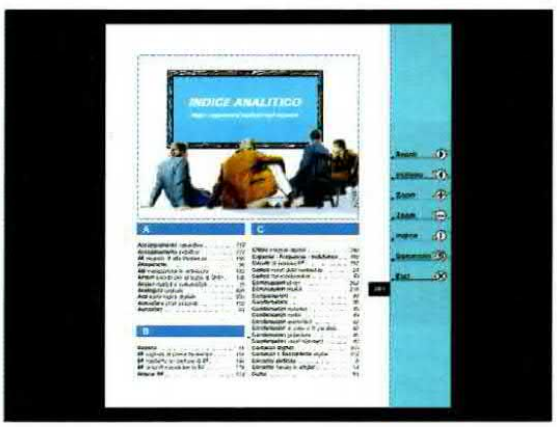


Fig.15 Cliccando su I (vedi fig.13), andate a questa pagina. Cliccando sulle parole dell'indice andrete alla pagina desiderata.

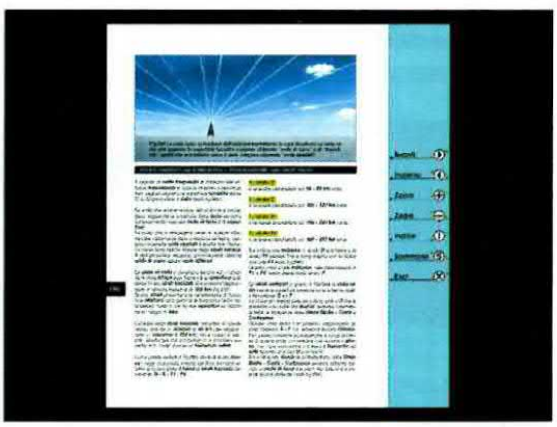


Fig.16 Per aprire questa pagina, siamo andati nell'indice (vedi fig.15) e abbiamo cliccato sulla voce Propagazione.

Le opzioni **Zoom +** e **Zoom –** consentono di ingrandire e rimpicciolire le dimensioni delle pagine.

La consultazione può avvenire **sfogliando** le pagine una alla volta, vedi opzioni **avanti** e **indietro** o, ancora, tramite il **sommario** e l'**indice** (vedi figg.14-15) le cui voci rimandano subito all'argomento desiderato.

Poniamo il caso che vogliate andare direttamente alla **quarta lezione**.
Cliccate sulla voce **Sommario** e quando a video si apre il sommario del volume cliccate su **4ª Lezione** e vi troverete subito a pag.53, dove inizia appunto la quarta lezione.

Se invece volete, ad esempio, rileggere le pagine sulla propagazione delle onde radio, cliccate sulla voce **Indice** e quando appare l'indice analitico, cliccate su **Avanti** per visualizzare la lettera **P**, poi cercate **Propagazione** e cliccate su questa voce.
Vi ritroverete così subito alla pagina in cui si tratta di questo argomento.

Ovviamente potete utilizzare questo sistema per tutte le voci contenute nell'indice del volume.

COSTO dei CD-Rom

Costo del **1° volume** su **CD-Rom** siglato **CDR02.1**
Euro 10,33 Lire 20.000

Costo del **2° volume** su **CD-Rom** siglato **CDR02.2**
Euro 10,33 Lire 20.000

Il prezzo di ogni **CD-Rom** è comprensivo di **IVA**.
Coloro che li richiederanno in **contrassegno**, dovranno pagare in più **Euro 3,62** pari a L. 7.000 per le spese postali richieste dalle **P.T.**

A chi in passato si è cimentato nel montaggio di uno stadio trasmittente senza averne molta competenza, sarà sicuramente capitato di mettere subito fuori uso il **transistor finale** di **potenza**.

Mettere fuori uso un solo **transistor** è più che normale, ma se vi è capitato di bruciarne **2** e poi **3**, sicuramente avrete preso il vostro montaggio e lo avrete buttato dalla finestra, perché vi sarete ben presto accorti che acquistare dei **transistor finali RF** è veramente **molto costoso**.

Il costo di un **economico** transistor di **media** potenza si aggira infatti sulle **40.000 lire** (**21 E**uro) e quello di un transistor di **elevata** potenza supera anche le **100.000 lire** (**52 E**uro).

Solitamente quando **salta** il transistor finale si incolpa il lettore, il più delle volte però la colpa è del Redattore che non ha spiegato in modo comprensibile come procedere per la **taratura** e **non** ha

TRASMETTITORE in

elencato quei pochi e semplici accorgimenti che tutti dovrebbero conoscere e usare:

– Prima di collegare i fili di alimentazione ai terminali **+/–** del circuito stampato, controllate sempre la loro **polarità**, perché se li invertite possono saltare il transistor **finale** e il suo **pilota**.

– Prima di fornire la **tensione** di alimentazione a tutto il trasmettitore, **controllate** che sull'uscita sia presente una **sonda** di **carico** oppure l'**antenna irradiante**. Quando si alimenta un trasmettitore sprovvisto di **sonda** di **carico** o di **antenna irradiante**, quasi sempre **salta** il transistor finale.

– Controllate che al corpo del transistor **finale** risulti collegata un'adeguata **aletta** di **raffreddamento**, perché se il **calore** generato dal transistor non viene velocemente dissipato, il suo **chip** interno si **fonde**. Non preoccupatevi se l'aletta di raffreddamento raggiunge la temperatura di **50-60 gradi** perché è normale.

Chiusa questa parentesi, torniamo al nostro progetto che, in pratica, è un valido trasmettitore per **CW**, vale a dire per solo uso **telegrafico**, che eroga una potenza di circa **12-14 watt**.

Dicendo questo tutti si chiederanno se il **transistor finale** di **potenza** è di quelli che costa **40.000 lire** o molto di più; ebbene, noi abbiamo una **sorpresa**, perché anziché utilizzare un **costosissimo** transistor **RF** abbiamo scelto un economico **Mosfet** di **Potenza** impiegato negli alimentatori **Fast Switching**.

Questo **Mosfet**, costruito dalla **International Rectifier** e siglato **IRF.510**, rientra nella categoria degli economici, infatti costa solo **3.000 lire** pari a **1,55 Euro**, ed è in grado di lavorare fino ad una frequenza massima di **50 MHz**.
Lo schema che vi presentiamo può servire da **base** agli **esperti** di **RF**, perché con questo mosfet si possono progettare degli stadi finali anche da **20** e più **watt** alimentandoli con una tensione di **24 volt**.

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo trasmettitore (vedi fig.2) occorrono **3 transistor** e **1 mosfet** di potenza.
Poiché il trasmettitore è stato progettato per trasmettere in **CW** sulla gamma dei **3,5 MHz**, nel kit troverete un **quarzo** da **3,579 MHz**.

Il funzionamento di questo trasmettitore è molto semplice e intuitivo.

Il **tasto telegrafico** (vedi **S1**) viene applicato tra la **B**ase e la **massa** del transistor **TR1** e poiché questo è un **pnp**, ogni volta che si preme **S1** il transistor si porta in conduzione. In questo modo sul suo **C**ollettore si ritrova una tensione **positiva** di circa **8 volt** che abbiamo utilizzato per alimentare il transistor **TR2**, un **npn** tipo **BF.494**.
Questo transistor inizia ad **oscillare** subito generando un segnale di **alta frequenza** che, prelevato dal suo **E**mettitore, viene applicato tramite il condensatore **C8** sulla **B**ase del transistor di media potenza **TR3** utilizzato come **stadio pilota**.

La **frequenza** generata dallo stadio oscillatore **TR2** è identica a quella del quarzo **XTAL** applicato tra la sua **B**ase e la **massa**, quindi sostituendo il quarzo da **3,5 MHz** con uno da **7 MHz** oppure da **14 MHz**, si otterranno queste nuove frequenze.

Sul **C**ollettore del transistor pilota **TR3** abbiamo applicato un circuito di sintonia composto dalla **induttanza L1** e dai **condensatori** di accordo **C14-C15**, che andrà necessariamente accordato sulla frequenza generata dal quarzo **XTAL**.

Dall'**induttanza L2**, che risulta avvolta sullo stesso **nucleo** della **induttanza L1**, preleviamo il segnale amplificato dal transistor **TR3** per applicarlo sul **G**ate del **mosfet** di potenza siglato **MFT1**.

Questo mosfet, che lavora in **classe B**, provvede ad amplificare di circa **20 volte** la **potenza** applicata sul suo **G**ate e di conseguenza sul suo **D**rain avremo la possibilità di prelevare una potenza di circa **12 watt**, se il circuito viene alimentato con una tensione di **15 volt**.

Il trasformatore con nucleo **toroidale** siglato **T1**, che troviamo collegato al **D**rain del mosfet **MFT1**, ci permette di accordarlo su una **banda** compresa tra i **3** e gli **8 MHz** e anche di adattare la **bassa** impedenza d'uscita del mosfet con l'impedenza di **52-75 ohm** del cavo coassiale che serve per trasferire la **potenza** generata sull'**antenna**.

CW da 12 WATT sui 3 MHz

Schemi di trasmettitori in CW per la gamma degli 80 metri (3,5 MHz) che utilizzino come finale un comune Mosfet di potenza per bassa frequenza ne troverete molti pochi. Il progetto che vi presentiamo è in grado di erogare una potenza di 8 watt se lo alimentiamo a 12 volt, una potenza di 12 watt se lo alimentiamo a 15 volt e una potenza di 20 watt se lo alimentiamo con una tensione di 18 volt. Sostituendo il quarzo e modificando il numero delle spire avvolte sulle diverse bobine, possiamo farlo funzionare anche sulla gamma dei 40 metri (7 MHz).

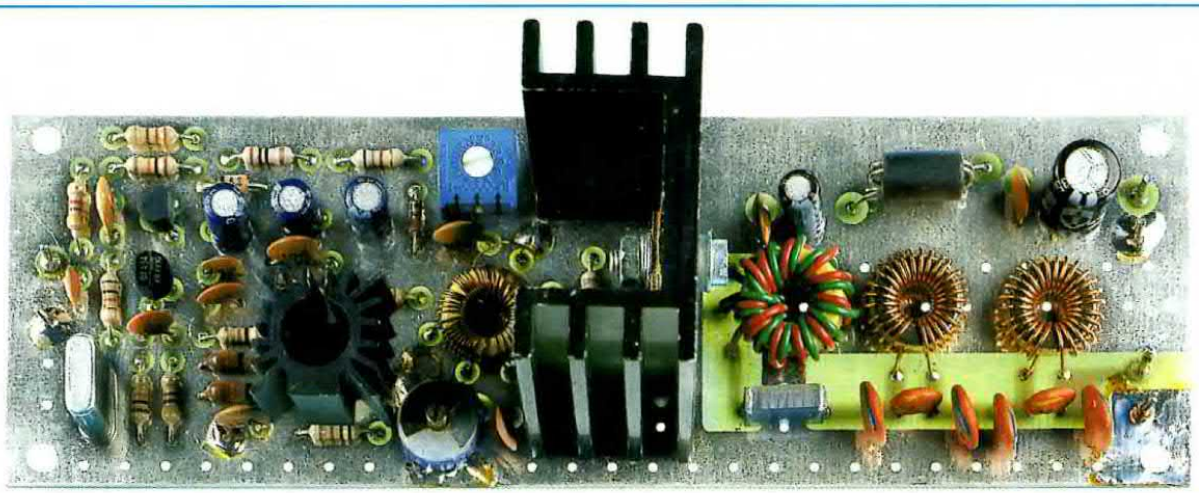


Fig.1 Foto del trasmettitore in CW che utilizza come stadio finale un comune Mosfet di potenza che costa solo 3.000 lire pari a 1,55 Euro. Sul corpo del Mosfet IRF.510 dovete applicare una piccola aletta di raffreddamento (vedi fig.10).

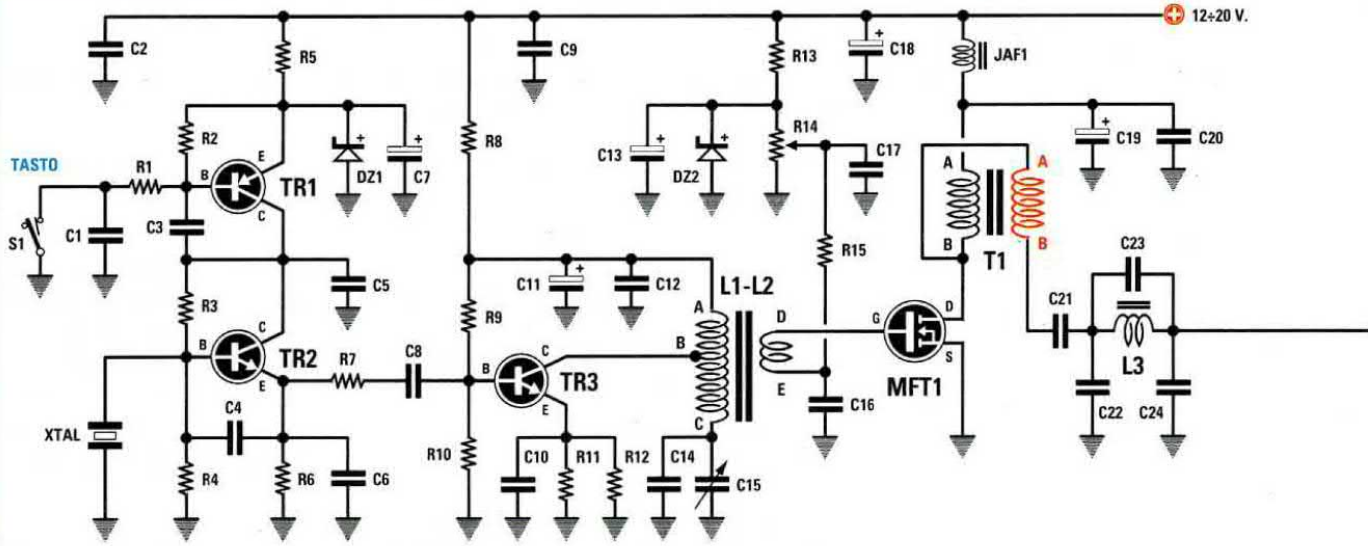


Fig.2 Schema elettrico del trasmettitore CW. Il tasto telegrafico che abbiamo siglato S1 va inserito in parallelo al condensatore ceramico C1 da 10.000 picofarad. Il circuito può essere alimentato con una tensione continua compresa tra i 12 e i 18-20 volt.

ELENCO COMPONENTI LX.1489

R1 = 4.700 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 15.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 220 ohm
R6 = 470 ohm
R7 = 100 ohm
R8 = 10 ohm
R9 = 12.000 ohm
R10 = 1.500 ohm
R11 = 33 ohm
R12 = 33 ohm
R13 = 680 ohm
R14 = 1.000 ohm trimmer
R15 = 100 ohm
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 100.000 pF ceramico
C3 = 100.000 pF ceramico
C4 = 220 pF ceramico
C5 = 10.000 pF ceramico
C6 = 220 pF ceramico
C7 = 10 microF. elettrolitico
C8 = 47 pF ceramico
C9 = 100.000 pF ceramico
C10 = 100.000 pF ceramico
C11 = 10 microF. elettrolitico
C12 = 100.000 pF ceramico
C13 = 10 microF. elettrolitico
C14 = 150 pF ceramico
C15 = 7-105 pF compensatore
C16 = 100.000 pF ceramico
C17 = 100.000 pF ceramico
C18 = 100 microF. elettrolitico
C19 = 47 microF. elettrolitico
C20 = 100.000 pF ceramico
C21 = 100.000 pF pol. 250 V
C22 = 560 pF ceramico VHF
C23 = 120 pF ceramico VHF
C24 = 560 pF ceramico VHF
C25 = 560 pF ceramico VHF
C26 = 120 pF ceramico VHF
C27 = 560 pF ceramico VHF
JAF1 = impedenza VK.200
XTAL = quarzo 3,579 MHz
L1-L2 = vedi testo
L3 = vedi testo
L4 = vedi testo
T1 = vedi testo
DZ1 = zener 8,2 V 1/2 watt
DZ2 = zener 4,7 V 1/2 watt
TR1 = PNP tipo BC.557
TR2 = NPN tipo BF.494
TR3 = NPN tipo BFY.51
MFT1 = mosfet tipo IRF.510
S1 = tasto Morse

Nota: le resistenze sono da 1/4 watt.

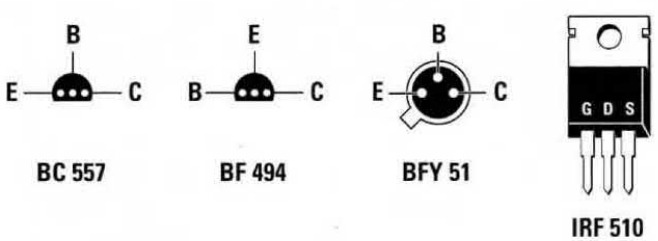


Fig.3 Connessioni viste da sotto dei transistor BC.557 - BF.494 - BFY.51 e viste frontalmente del Mosfet IRF.510. Vi ricordiamo che il transistor BC.557 è un PNP.

NOTA: l'uscita di questo trasmettitore va collegata all'antenna irradiante (vedi fig.14) con un cavo coassiale da 52 o da 75 ohm.

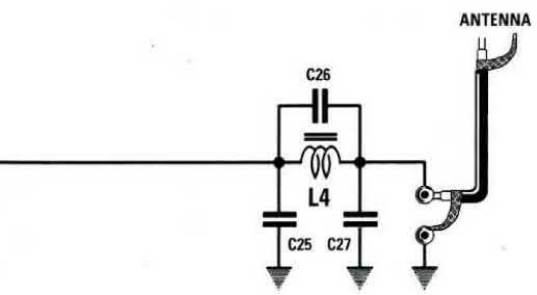


Fig.4 Foto del trasmettitore visto verticalmente. Se sostituite il valore del quarzo e modificate il numero di spire delle bobine, potete far funzionare questo circuito anche sui 7 MHz.

Le induttanze **L3-L4**, che sono collegate tra il condensatore **C21** e la presa d'**uscita** del cavo coassiale, sono due filtri **passa-basso** che provvedono ad **attenuare** di circa **36 dB** tutte le **armoniche** presenti sull'uscita.

Il trasmettitore può essere alimentato con una tensione non minore di **12 volt** e non maggiore di **20 volt**.
E' ovvio che variando il valore della tensione di alimentazione, varia proporzionalmente anche la **potenza** d'uscita, quindi se con una tensione di **15 volt** si riesce ad ottenere in uscita una potenza di circa **12 watt**, con una tensione di **12 volt** si riesce ad ottenere in uscita una potenza di **8 watt** e con una tensione di **18 volt** si riesce ad ottenere una potenza di circa **20 watt**.
Le potenze che abbiamo riportato sono riferite alla gamma dei **3,5 MHz**. Se fate lavorare il trasmettitore sulla gamma dei **7 MHz**, la potenza d'uscita si riduce di oltre il **30%**.

LE INDUTTANZE RICHIESTE per la gamma da 3 a 4 MHz

Prima di passare alla realizzazione pratica del progetto, vi conviene preparare tutte le **induttanze** richieste che vanno avvolte sui **nuclei toroidali** della **Amidon** tipo **T44.6** e **T50.6**.
Questi nuclei, di colore **giallo/grigio**, sono idonei a lavorare in un campo di frequenza che partendo dai **2 MHz** può raggiungere i **50 MHz**.
I nuclei tipo **T44.6** hanno un diametro di **11 mm**, mentre i nuclei tipo **T50.6** hanno un diametro di **13 mm** e quindi sono leggermente più grandi.

BOBINE L1-L2 (vedi figg.5-6) da avvolgere sul nucleo T44.6

Bobina L1 – Prendete uno spezzone **lungo** circa **1 metro** di filo di rame smaltato del **diametro** di **0,3 mm** e iniziate ad avvolgere la bobina **L1** (vedi in fig.5 capo d'inizio **A**).
Dopo aver avvolto **10 spire** fate sul filo un **cappio** in modo da ottenere il capo **B**, che sarà poi quello che dovrà giungere sul **C**ollettore del transistor pilota **TR3** (vedi fig.2).
Per completare la bobina, dopo il cappio proseguite avvolgendo altre **35 spire**. Il capo terminale, denominato **C**, andrà poi a collegarsi sui condensatori **C14-C15** come visibile in fig.2.

Bobina L2 – Prendete uno spezzone **lungo** circa **12 centimetri** di filo di rame smaltato del **diametro** di **0,3 mm** e sopra all'avvolgimento **L1** avvolgete **6 spire** (vedi in fig.6 i capi indicati **D-E**).

Nota: poiché per l'avvolgimento vanno utilizzati dei

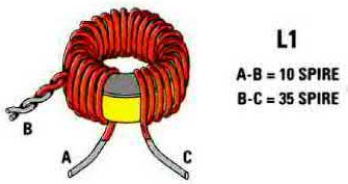


Fig.5 Per la gamma dei 3,5 MHz dovete avvolgere per L1 un totale di 45 spire con una presa B alla 10° spira (vedi articolo). Sulla stessa bobina L1 dovete avvolgere anche la bobina L2 come visibile in fig.6.

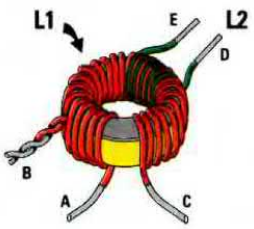


Fig.6 La bobina L2 composta da 6 spire va avvolta sopra la bobina L1 quasi a metà del suo avvolgimento.

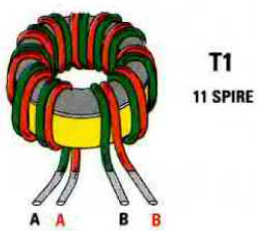


Fig.7 Il trasformatore T1 è composto da 11 spire con filo bifilare di diverso colore. Dopo aver avvolto queste spire, inserite i capifilo di colore Verde indicati A-B e i capifilo di colore Rosso sempre indicati A-B come risulta visibile in fig.9.

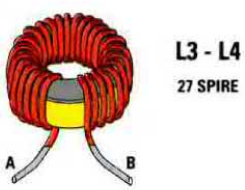


Fig.8 Le due bobine L3 e L4 utilizzate per il filtro passa-basso sono entrambe composte da 27 spire con filo da 0,5 mm. Per la gamma dei 7 MHz leggete l'articolo.

fili di rame **smaltato** che risultano ricoperti di uno strato di vernice isolante, per saldarli sulle piste del circuito stampato occorre **raschiare** le loro estremità in modo da mettere a **nudo** il filo e poi depositare sul filo raschiato un leggero strato di **stagno**. La parte più difficoltosa da raschiare potrebbe risultare il filo attorcigliato della presa **B**, ma se prima di attorcigliarlo lo raschiate tutto, risulterà più semplice eliminare lo smalto.

TRASFORMATORE T1 (vedi fig.7) da avvolgere sul nucleo T50.6

Per realizzare questo trasformatore a **larga banda** occorre avvolgere sul nucleo **T50.6** due **fili appaiati** e collegare poi le estremità in opposizione di fase, come visibile nello schema elettrico di fig.2.

Per non farvi sbagliare abbiamo inserito nel kit due fili di diverso colore lunghi circa **30 cm**.
Supponendo che un filo sia di colore **verde** ed uno di colore **rosso**, appaiandoli avrete **due** capi d'**inizio** (**A verde** e **A rosso**) e **due** capi di **fine** (**B verde** e **B rosso**).
Con i fili appaiati avvolgete **11 spire** sul nucleo **T50.6** (vedi fig.7), quindi inserite i loro quattro capi nei fori presenti nel circuito stampato cercando di non scambiarli se volete che il circuito funzioni.
Il capo **A verde** va inserito nel foro della pista in rame che giunge ai due condensatori **C20-C19**.
I capi **B verde** e **A rosso** vanno inseriti nei fori della pista in rame che giunge al terminale **D**rain del mosfet **MFT1**.
Il capo **B rosso** va invece collegato nel foro della pista in rame che giunge al condensatore poliestere antinduttivo **C21**.

BOBINA L3 (vedi fig.8) da avvolgere sul nucleo T44.6

Prendete uno spezzone **lungo** circa **60 centimetri** di filo di rame smaltato del **diametro** di **0,5 mm** e sul nucleo toroidale **T44.6** avvolgete esattamente **27 spire**.
Prima di saldare le due estremità di questo avvolgimento sulle piste del circuito stampato, dovete **raschiare** i due capi in modo da togliere lo smalto isolante e poi sul rame **nudo** dovete depositare un sottile strato di stagno.

BOBINA L4 (vedi fig.8) da avvolgere sul nucleo T44.6

Prendete uno spezzone **lungo** circa **60 centimetri** di filo di rame smaltato del **diametro** di **0,5 mm** e sul nucleo toroidale **T44.6** avvolgete esattamente **27 spire**.

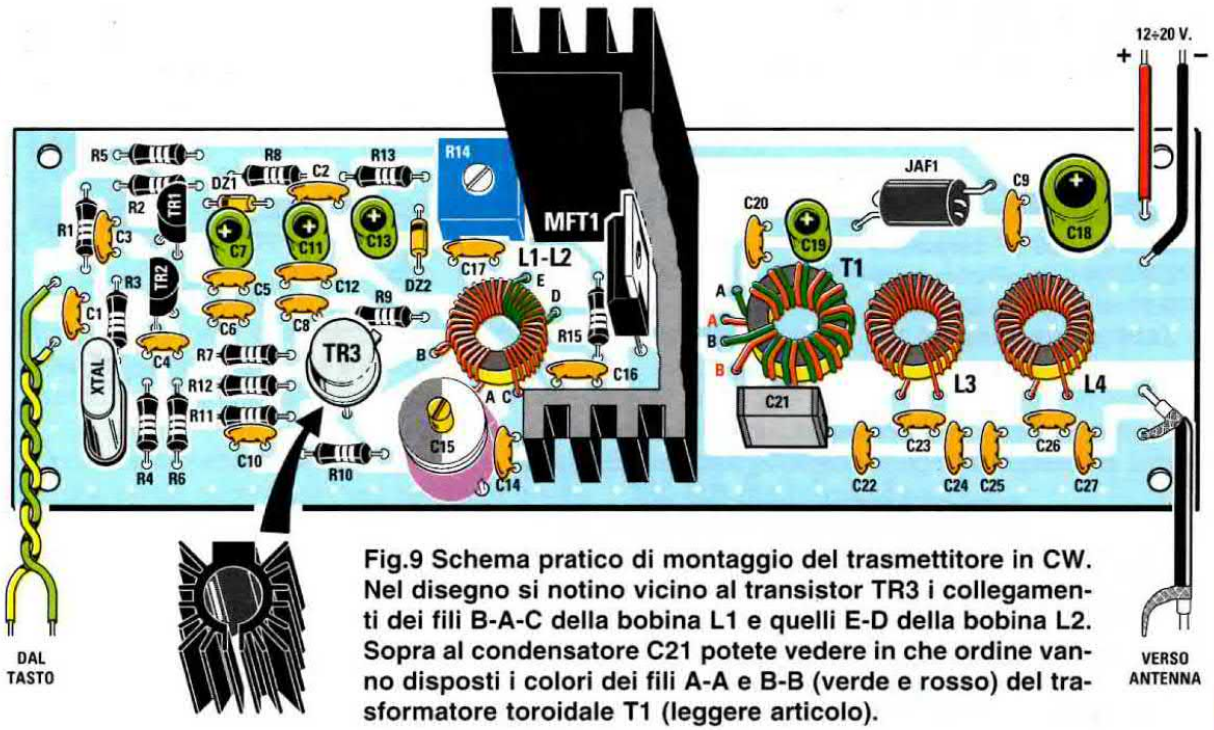


Fig.9 Schema pratico di montaggio del trasmettitore in CW. Nel disegno si notino vicino al transistor TR3 i collegamenti dei fili B-A-C della bobina L1 e quelli E-D della bobina L2. Sopra al condensatore C21 potete vedere in che ordine vanno disposti i colori dei fili A-A e B-B (verde e rosso) del trasformatore toroidale T1 (leggere articolo).

Fig.10 Sul corpo del mosfet MFT1 fissate l'aletta di raffreddamento a forma di U inserita nel kit, non dimenticando di applicare dietro il corpo una "mica" isolante e di inserire nella vite una rondella di plastica.

Prima di saldare le due estremità di questo avvolgimento sulle piste del circuito stampato, dovete **raschiare** i due capi in modo da togliere lo smalto isolante e poi sul rame **nudo** dovete depositare un sottile strato di stagno.

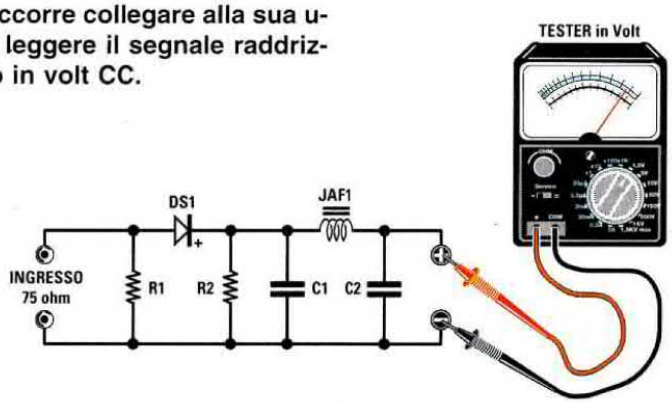
REALIZZAZIONE PRATICA

In possesso del circuito stampato a doppia faccia siglato **LX.1489**, vi consigliamo di inserire come primi componenti tutti i **nuclei toroidali**, perché essendo l'intera superficie del circuito non occupata da altri componenti, vi sarà molto più facile inserire e saldare i fili nei relativi fori.

Come **primo nucleo** prendete quello con sopra avvolte le bobine **L1-L2** e inserite il filo d'inizio **A** della bobina **L1** nel foro contrassegnato **A**.
Girando in **senso** orario incontrate il foro **B** dove dovete inserire il filo attorcigliato della **10°** presa posta sulla bobina **L1**.
Come vi abbiamo già accennato, le estremità dei fili di rame vanno ben **raschiate** per togliere dalla loro superficie lo strato di smalto **isolante**, diversamente non riuscirete a saldarle.
Il capo terminale dell'avvolgimento **L1** che risulta siglato **C** va inserito nel foro che si trova alla **destra** del foro d'inizio **A**.
I due fili della seconda bobina **L2** vanno saldati nei due fori contrassegnati con le lettere **D-E**.

Fig.11 Per tarare questo trasmettitore occorre collegare alla sua uscita una sonda di carico da 75 ohm e leggere il segnale raddrizzato dal diodo DS1 con un tester posto in volt CC.

R1 = 75 ohm 2-3 watt
R2 = 68.000 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 10.000 pF ceramico
DS1 = diodo al silicio
JAF1 = impedenza di RF



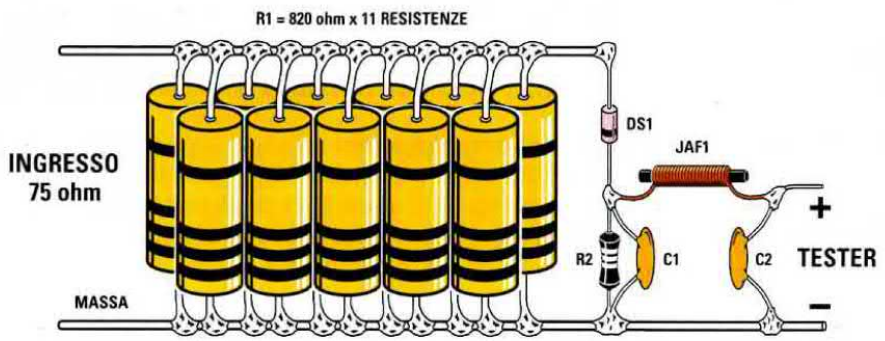


Fig.12 Se non riuscite a reperire una sonda di carico antinduttiva da 20-30 watt, potrete realizzarla collegando in parallelo 11 resistenze a carbone da 820 ohm 2-3 watt. Quando collegate in parallelo queste resistenze tenete i loro terminali molto corti, poi, come potete vedere nel disegno, collegate da un lato il diodo raddrizzatore DS1 e poi R2, C1, l'impedenza JAF1 e infine l'ultimo condensatore C2. Sull'uscita posta a destra collegate infine un tester commutato sulla portata 50 volt CC.

Come **secondo nucleo** prendete **T1** sul cui anello sono avvolti i due avvolgimenti **appaiati** con fili isolati in plastica di **diverso colore** proprio per non confondere i due capi d'inizio **A-A** con i due capi terminali **B-B**.

Poiché nel nostro esempio abbiamo un filo di colore **verde** e l'altro di colore **rosso**, è ovvio che avrete un filo il cui capo d'inizio **A verde** termina con il capo **B verde** e un filo il cui capo d'inizio **A rosso** termina con il capo **B rosso** (vedi fig.7).

Iniziate saldando il capo d'inizio **A verde** nel foro **A** posto vicino al condensatore ceramico **C20** (come risulta visibile in fig.9).
Quindi infilate il capo d'**inizio A rosso** nel foro centrale del circuito stampato che va a collegarsi con il **D**rain del mosfet **MFT1**.

Proseguite infilando il **terminale B verde** nel foro posto vicino a quello **A rosso**, perché anche questo deve collegarsi al **D**rain del mosfet, come potete vedere in fig.9.

L'ultimo capo, cioè il **terminale B rosso**, va saldato nel foro **B** posto vicino al condensatore poliestere **C21**.
Controllate attentamente i collegamenti del trasformatore **T1**, perché se invertite questi quattro fili il trasmettitore **non funzionerà**.

Proseguendo nel montaggio, inserite i due **nuclei** del filtro **passa-basso** siglati **L3-L4**.

Completato il montaggio dei nuclei toroidali potete inserire tutte le **resistenze** e il **trimmer R14**.
Dopo questi componenti, inserite vicino al transistor **TR1** il diodo zener **DZ1** che ha stampigliato sul corpo il numero **8,2**, non dimenticando di rivolgere la sua **fascia nera** verso il transistor **TR1**.
Il secondo diodo zener **DZ2**, che sul corpo ha stampigliato il numero **4,7**, va collocato vicino al trimmer **R14** rivolgendo la sua **fascia nera** verso la resistenza **R13**.

Ora potete inserire tutti i condensatori **ceramici** e a chi ancora non sapesse leggere le **sigle** impres-

se sui loro corpi, consigliamo di prendere il nostro **Handbook** e di consultare la **tabella** a pag.21 per conoscere l'esatto valore di capacità.

In questo circuito c'è un solo **compensatore** (vedi **C15** in fig.9) ed anche un solo condensatore **poliestere** da **100.000 pF** posto vicino al trasformatore toroidale **T1** (vedi **C21**).
Sul corpo del condensatore **C21** trovate la sigla **µ1** che corrisponde a **0,1 microfarad**.

Per ultimi potete inserire tutti i condensatori **elettrolitici** rispettando la polarità dei terminali e quindi il terminale **più lungo**, che è sempre il **positivo**, va inserito nel foro contrassegnato con un **+**.

Sul circuito stampato inserite l'impedenza siglata **JAF1**, poi, senza accorciare i loro terminali, inserite il transistor **pnp TR1**, che è un **BC.557**, e il transistor **npn TR2**, che è un **BF.494**, rivolgendo la parte **piatta** dei loro corpi come visibile in fig.9.

Vicino alle due resistenze **R4-R6** inserite il **quarzo** da **3,579 MHz**.

Il transistor metallico di media potenza **npn TR3**, che è siglato **BFY.51**, va inserito sul circuito stampato rivolgendo la sua **tacca metallica** verso la resistenza **R9** poi, dopo aver saldato i suoi terminali sul circuito stampato, fissate sul suo corpo l'**aletta** di **raffreddamento** che trovate nel kit.

Per fissare questa aletta basta infilare nella sua fessura longitudinale la lama di un cacciavite in modo da allargarla leggermente, dopodiché si infila l'aletta sul corpo del transistor e si estrae il cacciavite.

Il mosfet finale di potenza **MFT1** va fissato sull'aletta di raffreddamento a **U** e poiché il corpo metallico del mosfet è elettricamente collegato con il terminale **D**rain, dovrete isolarlo con una **mica** e una **rondella isolante** (vedi fig.10) diversamente provocherete un cortocircuito.
Dopo aver controllato con un tester che il corpo del mosfet risulti isolato dal metallo dell'aletta, potrete infilare i suoi terminali nei fori presenti sul circuito stampato e saldarli.

TARATURA

Completato il montaggio, il vostro trasmettitore inizierà a funzionare solo dopo che lo avrete **tarato** e per farlo dovrete procedere come segue:

– Come prima operazione collegate in serie al filo **positivo** di alimentazione un **tester** commutato in **corrente continua** predisposto per una lettura di **300-500 mA** fondo scala.

– Come seconda operazione ruotate il cursore del **trimmer R14** tutto in senso **antiorario** in modo da **non** polarizzare il **G**ate del mosfet **MFT1** e solo a questo punto fornite al trasmettitore la sua tensione di alimentazione.

– Con un cacciavite ruotate lentamente il cursore del **trimmer R14** fino a leggere sul tester una corrente di circa **210-220 mA**.

– Ottenuta questa condizione potete scollegare il **tester** e rivolgere la vostra attenzione alla realizzazione di una **sonda** di **carico** in grado di sopportare la **massima potenza** erogata dal **mosfet**.

– Sapendo che non supererete mai i **20 watt**, dovrete procurarvi un **carico antinduttivo** da **52 ohm** (se per alimentare l'antenna volete usare un cavo coassiale da **50-52 ohm**) oppure un **carico antinduttivo** da **75 ohm** (se per alimentare l'antenna volete usare un cavo coassiale per **TV** che ha una impedenza di **75 ohm**).

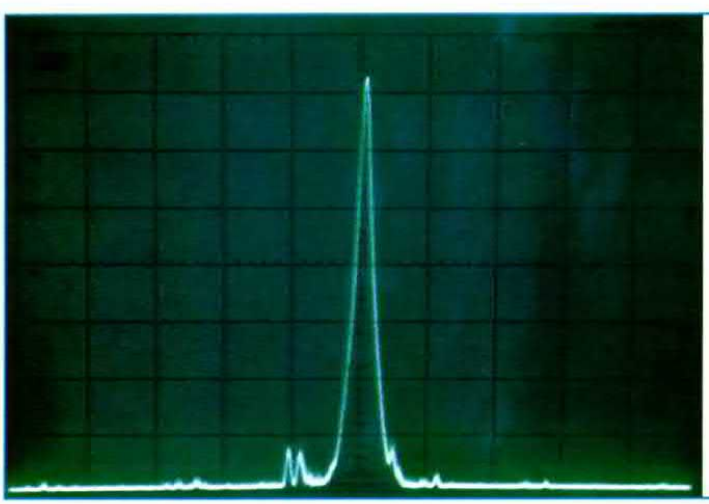


Fig.13 Il filtro passa-basso composto dalle due bobine L3-L4 poste sull'uscita del trasmettitore (vedi fig.2) provvede ad attenuare tutte le armoniche, quindi il segnale che verrà irradiato risulterà privo di disturbi spuri.

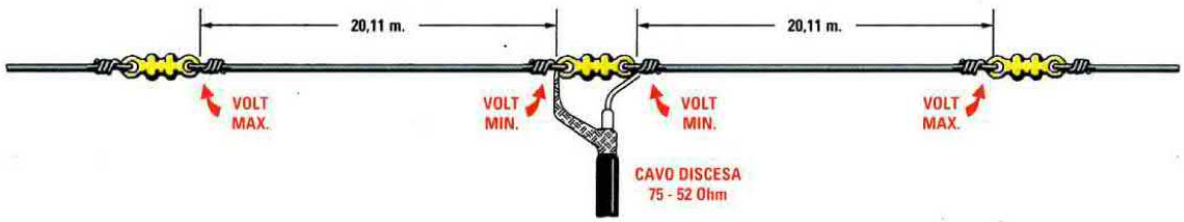


Fig.14 Per trasmettere sulla gamma degli 80 metri (3,5 MHz circa) potete utilizzare un'antenna a dipolo composta da due fili di rame lunghi 20,11 metri. Per trasferire il segnale generato dal trasmettitore verso l'antenna irradiante potete usare un cavo coassiale da 75 ohm identico a quello utilizzato per i segnali TV.

– Poiché solitamente è più facile reperire un **cavo coassiale** per **TV**, dovrete procurarvi una resistenza **antinduttiva** da **20 watt - 75 ohm** e poiché difficilmente la troverete, dovrete necessariamente costruirla utilizzando delle comuni resistenze a **carbone**.

– Vi consigliamo di cercare delle resistenze a **carbone** da **2-3 watt** e di collegarne in **parallelo** un certo numero in modo da ottenere un valore che si aggiri sui **74-76 ohm**. Non cercate né utilizzate delle resistenze di **potenza** a **filo**, perché sono tutte **induttive**.

– Per la nostra sonda abbiamo trovato delle resistenze da **820 ohm 2-3 watt** e ne abbiamo collegate **11** in **parallelo** così da ottenere un valore di:

820 : 11 = 74,5 ohm

Come visibile nelle figg.11-12, a questo carico va collegato un **diodo** al **silicio** (vedi **DS1**) che ha la funzione di raddrizzare il segnale **RF**. La tensione continua ottenuta verrà poi letta tramite un **tester**.

– Dopo aver collegato ai terminali d'uscita del trasmettitore la **sonda** di **carico** e un **tester** commutato in **volt CC** con un fondo scala di **50 volt**, potrete **tarare** il compensatore **C15**.

– In sostituzione del tasto Morse, potete provvisoriamente utilizzare un piccolo **pulsante** e ogni volta che lo pigerete leggerete subito sul tester una tensione che potrà variare da un **minimo** di **30 volt** fino ad un massimo di **50 volt**.

– Qualunque valore di tensione leggerete sul tester, dovrete alquanto velocemente ruotare il cursore del **compensatore C15** fino ad ottenere in uscita la **massima tensione** che in pratica corrisponde anche alla **massima potenza**.

– Se ruotando il **compensatore C15** riuscite a ottenere in uscita una tensione massima di **41 volt**, potrete conoscere la **potenza RF** erogata dal vostro trasmettitore utilizzando la formula:

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

– Quindi se ai capi della **sonda**, che ha un valore ohmico di **74,5 ohm**, si rileva una tensione di **41 volt**, si può affermare che il mosfet eroga in uscita una potenza di circa:

(41 x 41) : (74,5 + 74,5) = 11,28 watt

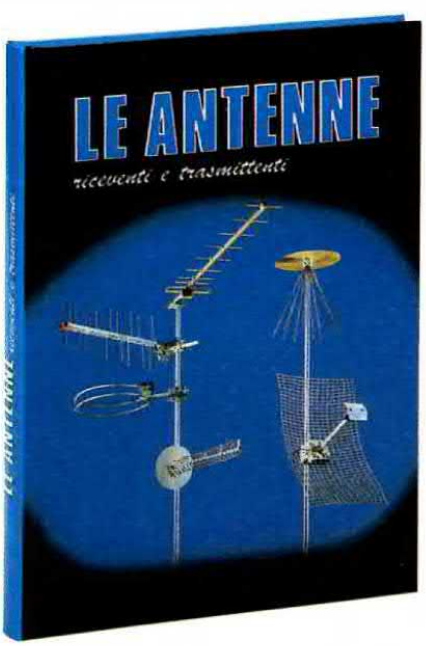


Fig.15 A chi non avesse molta esperienza sui tipi di antenne da utilizzare per trasmettere o ricevere, consigliamo di leggere il nostro volume pubblicizzato nelle pagine di questa rivista.

– In realtà questi **11,28 watt** sono leggermente inferiori al valore reale, perché nei calcoli non abbiamo tenuto presente che il **diodo** al silicio **DS1** introduce una caduta di tensione di circa **0,7 volt**, quindi i **41 volt** letti dal tester in realtà sono **41,7**.

Nota: quando la sonda di carico si surriscalda eccessivamente, la sua **resistenza** ohmica **diminuisce** e di conseguenza il valore di **tensione** misurato dal tester **scende**. Questo calo della tensione non deve essere ritenuto un difetto del trasmettitore, perché la **potenza** rimane **inalterata**.

– Se ritoccate il **trimmer R14** in modo da far assorbire al mosfet una corrente leggermente superiore a quanto consigliato, potreste riuscire ad ottenere in uscita qualche **watt** in più, ma questa operazione è meglio farla quando avrete ben accordato anche l'**antenna irradiante**, diversamente potreste correre il rischio di far **saltare** il **mosfet**.

L'ANTENNA TRASMITTENTE

Si suppone che chi si accinge a realizzare un trasmettitore sappia che alla sua uscita occorre collegare un **cavo coassiale** per trasferire il segnale **RF** erogato dallo stadio finale verso l'**antenna** che provvede ad irradiarlo.

A chi manca ancora di esperienza consigliamo di leggere il nostro volume **LE ANTENNE riceventi e trasmittenti** (vedi fig.15).

Per realizzare un semplice **dipolo** potete scegliere quello che appare a pag.26 di questo volume e poiché trasmetterete sulla frequenza di **3,579 MHz**, dovrete stendere due fili lunghi **20,11 metri** ciascuno (vedi fig.14).

PER TRASMETTERE sui 7 MHz

Chi volesse realizzare questo trasmettitore per la gamma dei **7 MHz** dovrà sostituire il **quarzo** da **3,5 MHz** con uno da **7 MHz** e avvolgere le bobine con i dati che ora riportiamo.

BOBINE L1-L2
da avvolgere sul nucleo **T44.6**

Bobina L1 – 24 spire totali con un filo di rame smaltato del **diametro** di **0,3 mm** e con la presa **B** alla **6° spira** partendo dal capo **A**.

Bobina L2 = **2 spire** avvolte su **L1**.

TRASFORMATORE T1
da avvolgere sul nucleo **T50.6**

Per realizzare questo trasformatore a **larga banda** occorre avvolgere due **fili appaiati** con lo stesso numero di spire utilizzate per la gamma dei 3,5 Megahertz.

BOBINE L3-L4
da avvolgere sui nuclei **T44.6**

Bobina L3 – 20 spire di filo di rame smaltato del **diametro** di **0,5 mm**.

Bobina L4 – 20 spire di filo di rame smaltato del **diametro** di **0,5 mm**.

IMPORTANTE: per trasmettere in gamma **7 MHz** occorre sostituire tutti i condensatori del filtro **passa-basso** siglati **C22-C24-C25-C27**, che attualmente sono da **560 pF**, con altri da **390 pF**.

Vi ricordiamo che la **potenza** che otterrete in gamma **7 MHz** risulterà inferiore alla potenza che otterrete in gamma **3,5 MHz**.

COSTO di REALIZZAZIONE

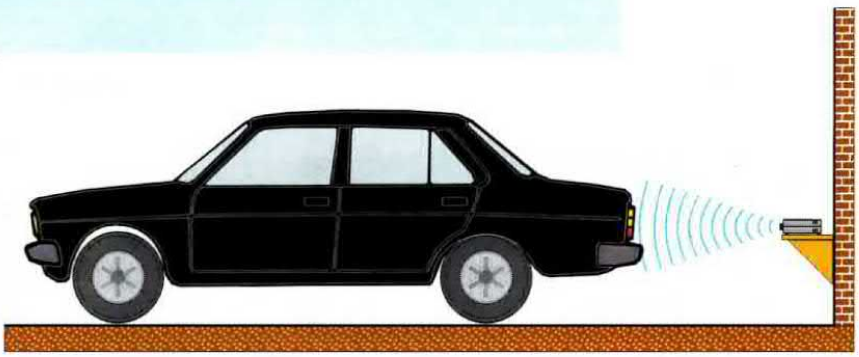
Costo di tutti i componenti per realizzare questo trasmettitore in **CW** siglato **LX.1489**, compresi il circuito stampato, il quarzo da **3,579 MHz**, i transistor e il Mosfet **IRF.510**, le due alette di raffreddamento, tutti i **nuclei toroidali** con il filo in rame necessario per avvolgerli e anche le **11 resistenze** e i pochi componenti necessari per realizzare la **sonda** di **carico** visibile in fig.12, **escluso** il solo tasto telegrafico
Euro 23,70 Lire 44.000

Costo del solo circuito stampato **LX.1489** già inciso e forato che possiamo fornire a parte
Euro 4,9 Lire 9.480

Tutti i prezzi sono già **comprensivi** di IVA. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **Euro 3,62** (L.7.000), perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.

Fig.1 Foto del radar visto frontalmente. Sulla sinistra del pannello, la capsula trasmittente TX e sulla destra la capsula ricevente RX.

UN



In questo articolo cercheremo di spiegarvi il principio di funzionamento di un **radar** ad **ultrasuoni** e vi insegneremo a costruirne uno.

Per realizzare questo **radar** abbiamo utilizzato due capsule **ultrasoniche**, una **emittente** per diffondere gli impulsi ultrasonici ed una **ricevente** per captarli quando tornano indietro perchè **riflessi** da eventuali ostacoli presenti sulla loro traiettoria.

LA VELOCITÀ delle ONDE SONORE

È noto che i pipistrelli quando volano nella più completa oscurità riescono a schivare qualsiasi ostacolo per mezzo dell'emissione di ultrasuoni che, riflessi dall'ostacolo stesso, vengono percepiti dal loro apparato uditivo: in sostanza è come se questi mammiferi fossero equipaggiati di un perfetto radar ad ultrasuoni.

Il pipistrello infatti, emesso un **impulso ultrasonico**, in base al **tempo** che intercorre tra l'emissione e la ricezione di quest'ultimo da parte del proprio apparato uditivo, rileva la presenza di un ostacolo sulla propria traiettoria e la distanza da esso, cosa che gli consente di evitarlo oppure nel caso degli insetti che costituiscono il suo nutrimento, di coglierli al volo.

Il particolare che più affascina è come il cervello di questo piccolo mammifero sia in grado di "valutare" dei **tempi** nell'ordine dei millisecondi.

Questo fenomeno osservabile nel mondo animale è paragonabile all'effetto **eco** di cui noi tutti umani abbiamo esperienza.
Sappiamo infatti che se, trovandoci in montagna, proviamo ad urlare di fronte ad una parete rocciosa, dopo un certo lasso di tempo riudremo la nostra voce.

Questo lasso di tempo è proporzionale alla distanza dell'ostacolo (nel nostro caso la parete rocciosa) da noi.

Si tratta di un tempo facilmente calcolabile perchè, come noto, le **onde sonore** si propagano nell'aria ad una **velocità** di **340 metri** al **secondo** che corrispondono a **34 centimetri** al **millisecondo**.

Poichè il fenomeno dell'eco è prodotto da onde riflesse da un oggetto, è ovvio che i **tempi raddoppiano**, perchè esse devono raggiungere l'ostacolo e poi ritornare indietro: la formula da utilizzare per

calcolare questa **distanza** in **centimetri** può essere così espressa:

distanza in cm = (34 : 2) x tempo millisecondi

La formula per calcolare il **tempo** in **millisecondi** conoscendo la **distanza** da percorrere è la seguente:

tempo millisecondi = (distanza in cm : 34) x 2

Nota: il numero **34** presente nelle due formule è la **velocità** di propagazione in **cm x millisecondo**.

Quindi, se volessimo determinare la **distanza** di un ostacolo che ha prodotto l'effetto eco con un **ritardo** di **3 millisecondi**, dovremmo usare una calcolatrice tascabile e la formula che abbiamo poc'anzi riportato:

(34 : 2) x 3 = 51 centimetri

Se volessimo invece calcolare il **tempo** in **millisecondi** necessario perchè un'onda sonora percorra una distanza di **51 centimetri** di **andata** e **ritorno**, dovremmo usare la seconda formula:

(51 : 34) x 2 = 3 millisecondi

A COSA PUÒ SERVIRE

Poichè un **radar** ad **ultrasuoni** riesce a coprire una distanza massima di **3 metri**, molti si chiederanno in quali applicazioni sia possibile utilizzarlo.

Se vostra moglie quando entra con l'auto in garage in retromarcia spesso e volentieri va a sbattere contro la parete ammaccando il paraurti, questo **radar** potrebbe fare veramente al caso vostro: basterà che lo fissiate sul muro e lo tariate in modo che si accenda una lampada, o suoni una cicalina, quando la parte posteriore dell'auto si trova a circa **10-15 centimetri** di **distanza**.

RADAR a ULTRASUONI

Utilizzando due capsule ultrasoniche, una trasmittente ed una ricevente, potete realizzare un semplice Radar che vi potrà servire per non andare a sbattere contro il muro facendo retromarcia nel vostro garage. Questo progetto può essere usato anche come antifurto, perchè è in grado di rilevare il passaggio di una persona o di selvaggina ad una distanza di circa 3 metri ed anche di fotografarle.

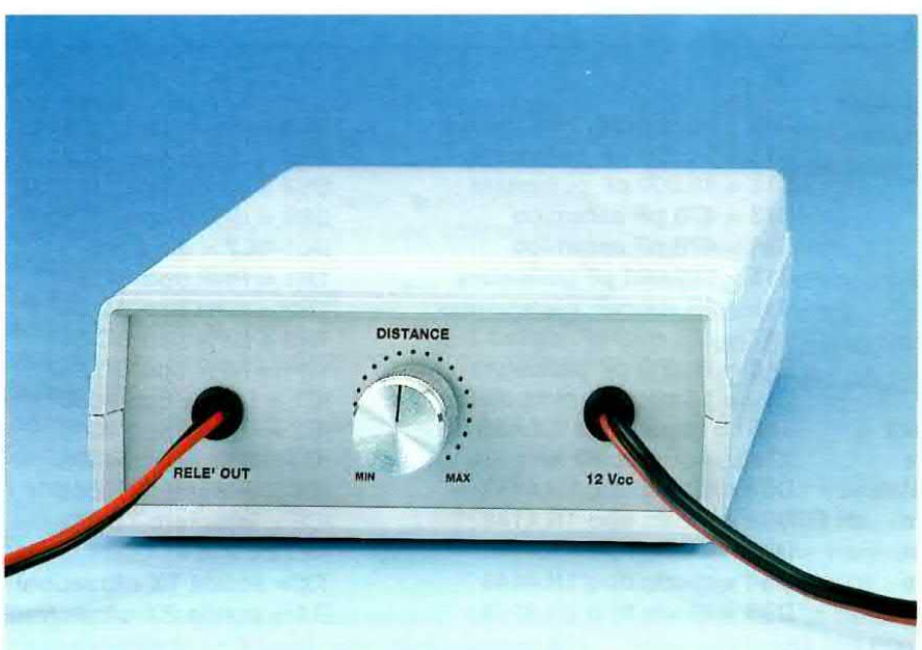


Fig.2 Sul pannello posteriore del mobile è presente la manopola del potenziometro R7 utile per determinare la distanza massima di lavoro.

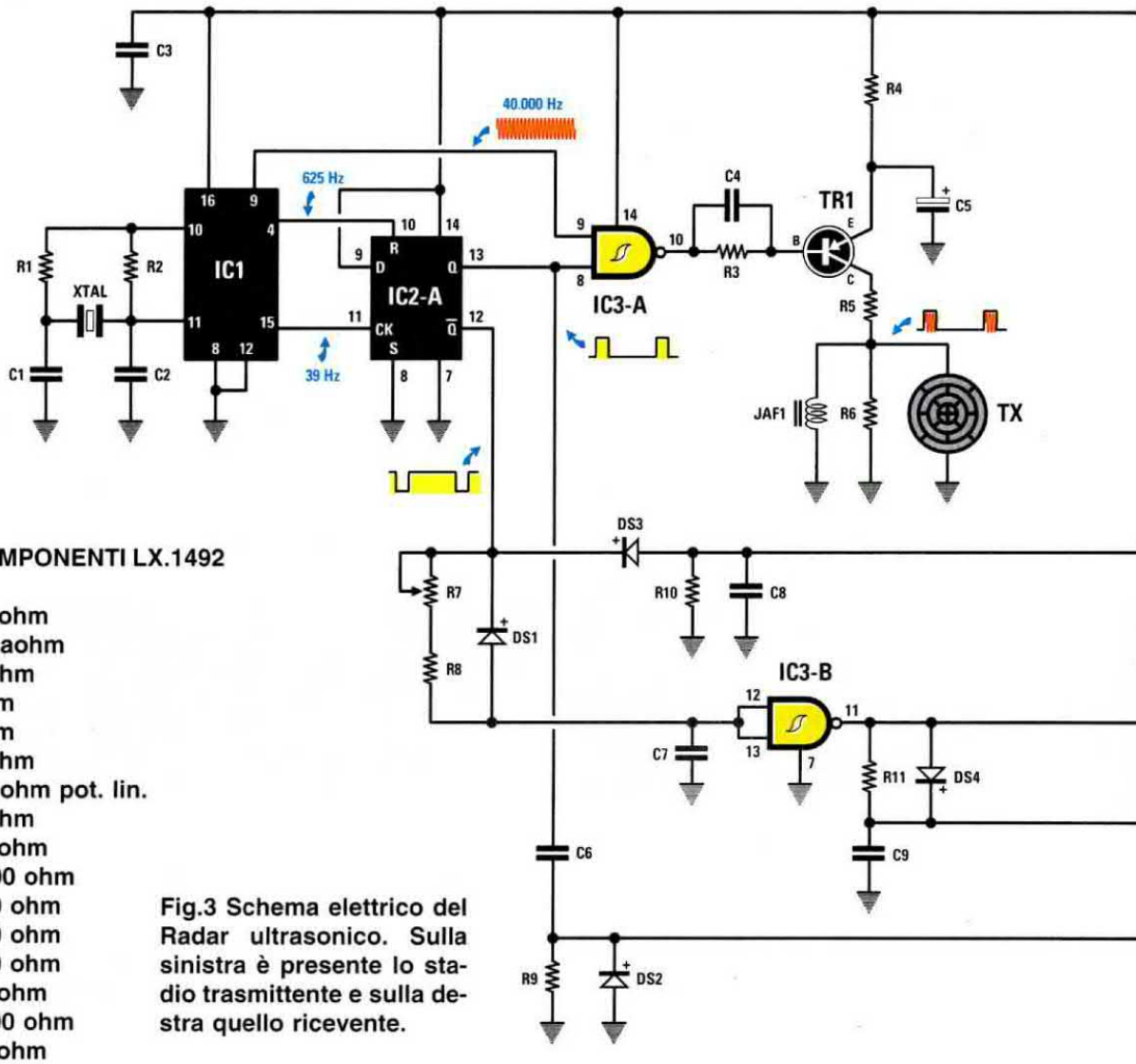
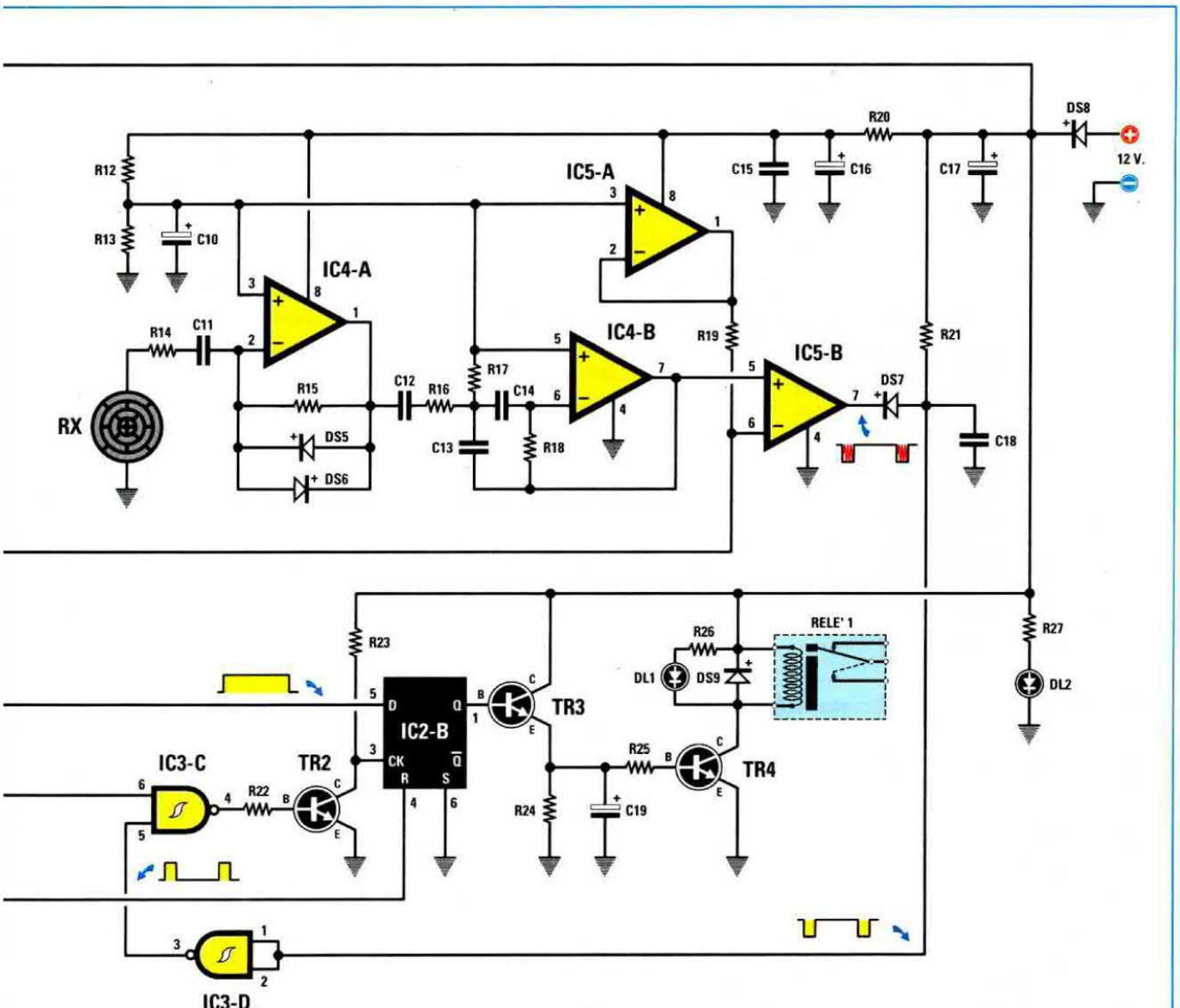


Fig.3 Schema elettrico del Radar ultrasonico. Sulla sinistra è presente lo stadio trasmittente e sulla destra quello ricevente.

ELENCO COMPONENTI LX.1492

R1 = 47.000 ohm
R2 = 10 megaohm
R3 = 3.300 ohm
R4 = 470 ohm
R5 = 270 ohm
R6 = 2.700 ohm
R7 = 1 megaohm pot. lin.
R8 = 1.000 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 270.000 ohm
R11 = 10.000 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 3.300 ohm
R15 = 100.000 ohm
R16 = 3.300 ohm
R17 = 1.500 ohm
R18 = 68.000 ohm
R19 = 10.000 ohm
R20 = 100 ohm
R21 = 10.000 ohm
R22 = 4.700 ohm
R23 = 10.000 ohm
R24 = 10.000 ohm
R25 = 10.000 ohm
R26 = 1.000 ohm
R27 = 1.000 ohm
C1 = 82 pF ceramico
C2 = 82 pF ceramico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 10.000 pF poliestere
C5 = 47 microF. elettrolitico
C6 = 10.000 pF poliestere
C7 = 33.000 pF poliestere
C8 = 33.000 pF poliestere
C9 = 10.000 pF poliestere
C10 = 10 microF. elettrolitico
C11 = 10.000 pF poliestere
C12 = 10.000 pF poliestere
C13 = 470 pF ceramico
C14 = 470 pF ceramico
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 10 microF. elettrolitico
C17 = 100 microF. elettrolitico
C18 = 10.000 pF poliestere
C19 = 10 microF. elettrolitico
JAF1 = impedenza 2,2 microhenry
XTAL = quarzo 40 KHz
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DS3 = diodo tipo 1N.4148
DS4 = diodo tipo 1N.4148
DS5 = diodo tipo 1N.4148
DS6 = diodo tipo 1N.4148
DS7 = diodo tipo 1N.4148
DS8 = diodo tipo 1N.4007
DS9 = diodo tipo 1N.4007
DL1-DL2 = diodi led
TR1 = PNP tipo BC.557
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo BC.547
TR4 = NPN tipo BC.547
IC1 = C/Mos tipo 4060
IC2 = C/Mos tipo 4013
IC3 = C/Mos tipo 4093
IC4 = integrato TL.082
IC5 = integrato TL.082
RELÈ1 = relè 12 V
TX = sonda TX ultrasuoni
RX = sonda RX ultrasuoni



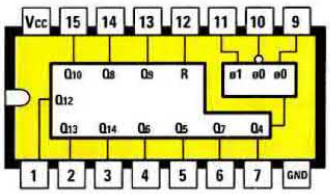
Questo genere di "incidente" non è però esclusivo appannaggio delle mogli più distratte, ma di chiunque si trovi a parcheggiare in retromarcia furgoni, roulotte, o anche semplicemente vetture sportive, che abbiano una scarsa visione posteriore.
Questo **radar** può anche essere utilizzato come **antifurto**, se tarato in modo che il relè si **ecciti** ogni volta che una persona passa davanti alle due **capsule** ultrasoniche.
I **contatti** del relè possono essere utilizzati per azionare una **sirena** oppure per far scattare il **flash** di una macchina fotografica.

Lo stadio TRASMITTENTE

Per generare degli impulsi **ultrasonici** si utilizza il circuito visibile in fig.3 composto dagli integrati **IC1-IC2**, dalla porta **nand** (siglata **IC3/A**), dal transistor **PNP** (vedi **TR1**) e ovviamente da una capsula **trasmittente** ultrasonica siglata **TX**.

Il primo integrato **IC1** è un **C/Mos** tipo **CD.4060** (vedi fig.4) composto da uno stadio **oscillatore** e **14 stadi divisori**.
Collegando tra i piedini **10-11** un quarzo da **40 KHz**, pari a **40.000 Hz**, dai piedini **9-4-15** preleviamo queste frequenze:

piedino 9 = la stessa frequenza generata dal quarzo, cioè **40.000 Hz**.
piedino 4 = la frequenza generata dal **quarzo** divisa per **64** (**40.000 : 64 = 625 Hz**).
piedino 15 = la frequenza generata dal **quarzo** divisa per **1.024** (**40.000 : 1.024 = 39 Hz**).



4060

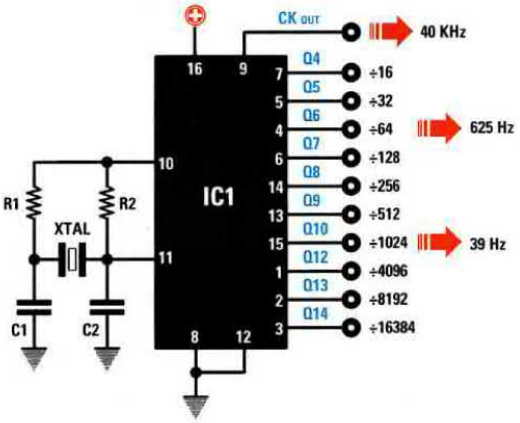
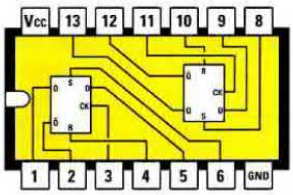


Fig.4 L'integrato IC1 utilizzato nello stadio trasmittente è un CD.4060 contenente uno stadio oscillatore e 14 stadi divisori. Se il quarzo XTAL è da 40 KHz, dal piedino 4 preleverete una frequenza di 625 Hz e dal piedino 15 una frequenza di 39 Hz.



4013

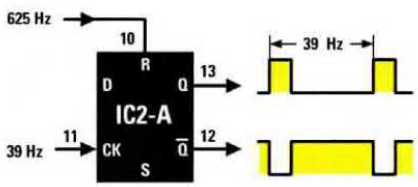


Fig.5 Le due frequenze di 625 e 39 Hz che preleverete dall'integrato IC1 vengono applicate sui piedini Reset e CK di IC2/A, cioè su uno dei due flip-flop presenti all'interno dell'integrato 4013.
Il secondo flip-flop IC2/B viene utilizzato nello stadio ricevente (vedi fig.3).

Le due frequenze di **625 Hz** e **39 Hz** vengono applicate sui due ingressi **Reset** e **Clock** (piedini **10-11**) del secondo integrato **IC2**, che è un **flip-flop** tipo **D**.

Dall'uscita **Q** (piedino **13**) preleviamo una **serie** di impulsi di larghezza pari a **0,8 millisecondi** distanziati gli uni dagli altri di **25,6 millisecondi**.
Dal piedino d'uscita $\overline{Q}$ (piedino **12**) preleviamo gli stessi impulsi, ma con i livelli logici invertiti (fig.5).

Poichè la **capsula trasmittente TX** che abbiamo utilizzato ha il suo massimo rendimento sulla frequenza di **40.000 Hz**, la porta **nand IC3/A** provvede ad inviare alla **B**ase del transistor **TR1** sia l'impulso prelevato dall'uscita del piedino **Q** di **IC2/A** che i **40.000 Hz** prelevati dal piedino **9** di **IC1**.
Pertanto, sulla capsula trasmittente **TX** giungerà la forma d'onda visibile sull'uscita di **IC3/A** (fig.6).

Questi impulsi ad una **frequenza** di **40.000 Hz** vengono "sparati" frontalmente dalla **capsula TX** e, se incontrano un ostacolo, **tornano** verso la capsula **ricevente RX** che li rileva immediatamente.

Per valutare la **distanza** dell'ostacolo occorre un circuito che provveda a valutare il **tempo** che intercorre tra l'**invio** dell'impulso e il suo **ritorno** e a questo provvede lo stadio **ricevente**.

Lo stadio RICEVENTE

Per captare gli impulsi ultrasonici che un qualsiasi ostacolo riesce a riflettere si utilizza una capsula **ricevente ultrasonica RX** e i quattro operazionali siglati **IC4/A-IC4/B** e **IC5/A-IC5/B** contenuti all'interno di due integrati tipo **TL.082**.

Il primo operazionale **IC4/B** provvede ad amplificare, di circa **30 volte**, gli impulsi dei **40.000 Hz** captati dalla capsula ultrasonica **RX**.

I due diodi **DS5-DS6**, collegati in opposizione di polarità alla resistenza **R15**, servono ad evitare che segnali riflessi da ostacoli molto vicini possano saturare l'amplificatore.
Il segnale amplificato presente sull'uscita di **IC4/A** viene applicato sull'ingresso del secondo operazionale **IC4/B** utilizzato come **filtro passa-banda** e provvede ad amplificare la sola frequenza ultrasonica dei **40.000 Hz** di altre **10 volte**.

L'operazionale **IC5/B** viene utilizzato per **squadrare** il segnale fornito dal filtro **passa-banda**, dopodiché il diodo **DS7**, la resistenza **R21** ed il condensatore **C18** provvedono a togliere da questo segnale la frequenza di **modulazione** dei **40.000 Hz** e il **nand IC5/A** ad **invertire** il livello logico.

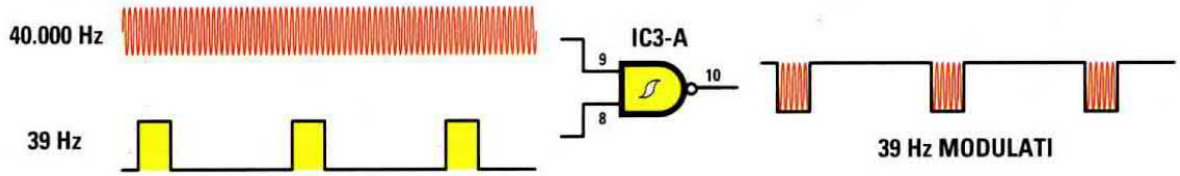
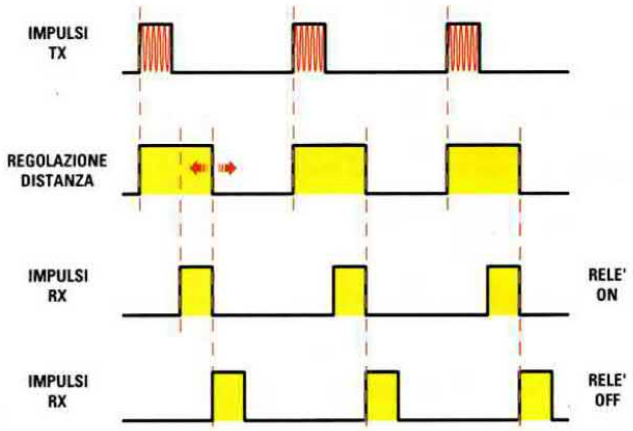


Fig.6 Come potete vedere in fig.3, la frequenza dei 40.000 Hz viene applicata sul piedino d'ingresso 9 del Nand IC3/A e la frequenza dei 39 Hz sull'opposto piedino 8. In questo modo, dal piedino d'uscita 10 di questo Nand preleverete degli impulsi stretti a 39 Hz modulati a 40.000 Hz, che applicherete sulla capsula trasmittente TX.

Fig.7 Il segnale inviato dalla capsula TX non appena incontra un ostacolo viene riflesso sulla capsula ricevente RX. Il potenziometro R7 provvede a restringere o ad allargare l'impulso che entra nel piedino 5 dell'integrato IC2/B.
Se l'impulso riflesso giunge sul piedino CK del flip-flop IC2/B quando sul piedino 5 è ancora presente un "livello logico 1", il relè riesce ad eccitarsi (On), diversamente il relè non riesce ad eccitarsi (Off).



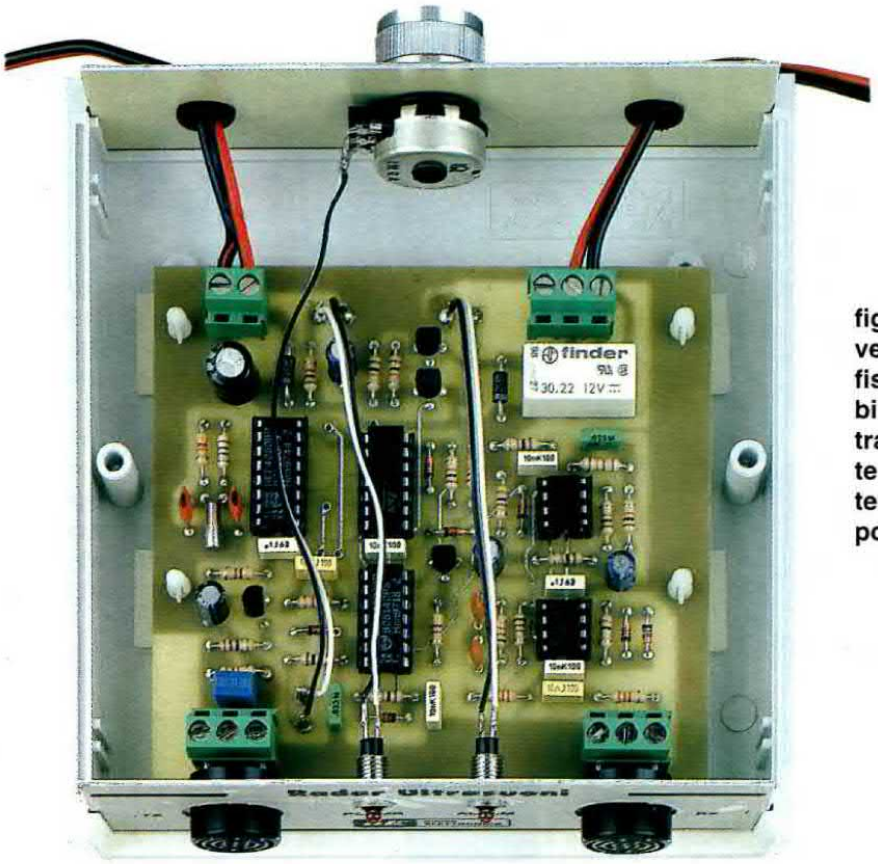


fig.8 In questa foto potete vedere il circuito stampato fissato all'interno del mobile con le due capsule ultrasoniche TX-RX collocate frontalmente e con il potenziometro della distanza posto sul retro.

Sul piedino **CK** del secondo flip-flop tipo **D** siglato **IC2/B** giunge l'impulso **riflesso**, mentre sul piedino **D** è presente un impulso a **larghezza variabile** prelevato dall'uscita del **nand** siglato **IC3/B**.

La **larghezza** dell'impulso fornito dal **nand IC3/B** può essere variata da un minimo di **0,12 millisecondi** fino ad un massimo di **25,6 millisecondi** ruotando da un estremo all'altro il potenziometro **R7** posto sull'ingresso del **nand IC3/B** (vedi fig.7).

Se l'impulso **riflesso** giunge sul piedino **CK** del flip-flop **IC2/B** quando l'impulso fornito dal **nand IC3/B** si trova ancora a **livello logico 1**, il relè può **eccitarsi**, se l'impulso **riflesso** giunge sul piedino **CK** quando l'impulso del **nand IC3/B** è già sceso a **livello logico 0**, il relè **non** può eccitarsi.
Pertanto, se regoliamo la **larghezza** dell'impulso sul suo **minimo** valore di **0,12 millisecondi**, il relè si eccita non appena l'**ostacolo** che riflette l'impulso si viene a trovare ad una distanza di circa:

(34 : 2) x 0,12 = 2 centimetri

Se regoliamo la **larghezza** dell'impulso sul suo **massimo** valore di **25,6 millisecondi**, il relè si eccita non appena l'**ostacolo** che riflette l'impulso si viene a trovare ad una distanza minore di **435 centimetri**:

(34 : 2) x 25,6 = 435 centimetri

Sarà assai difficile raggiungere questa distanza di **4 metri**, perchè il transistor **TR1** non è in grado di fornire in uscita una potenza sufficiente per raggiungere una distanza **totale** di **8 metri**, cioè **4** metri per l'andata e **4** per il ritorno.

Per quanto concerne la portata vogliamo puntualizzare un particolare molto importante.

L'impulso di **ritorno** deve giungere sul sensore **ricevente** entro il **tempo** massimo prefissato dal potenziometro **R7**.
Se abbiamo prefissato un tempo di **6 millisecondi**, che corrisponde ad un **ostacolo** posto ad una distanza di **1 metro** circa, il relè si **ecciterà** non appena il nostro **radar** composto dalle due capsule **TX** e **RX** si troverà a questa distanza e rimarrà eccitato anche quando la distanza si ridurrà a **80-50-20 cm**.
Per diseccitare il relè dovremo allontanare il nostro radar di oltre **1 metro**.

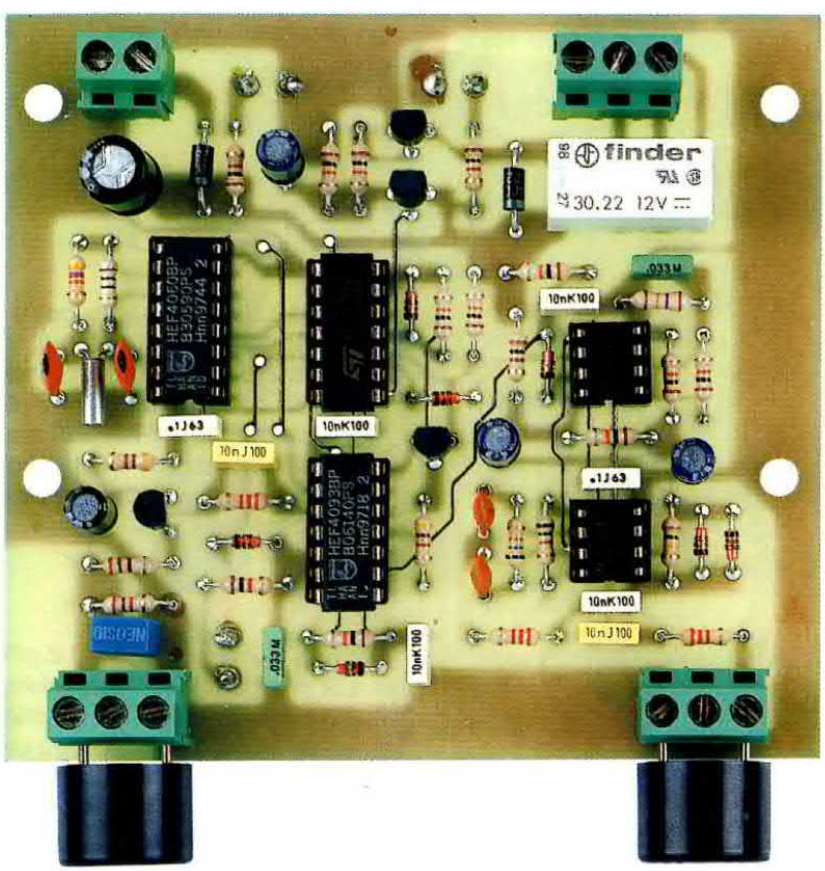


Fig.9 Ecco come si presenta il circuito stampato una volta che avrete montato tutti i componenti. Facciamo presente che le foto che riproducono i nostri primi montaggi sono tutte sprovviste di disegno serigrafico, che è invece presente sui circuiti stampati inseriti all'interno dei kits.

CAPSULA TRASMITTENTE

Fig.10 La capsula trasmittente TX è facilmente riconoscibile perchè sul retro del suo corpo la prima lettera a sinistra è una S che significa Sender.

CAPSULA RICEVENTE

Fig.11 La capsula ricevente RX è facilmente riconoscibile perchè sul retro del suo corpo la prima lettera a sinistra è una R che significa Receiver.

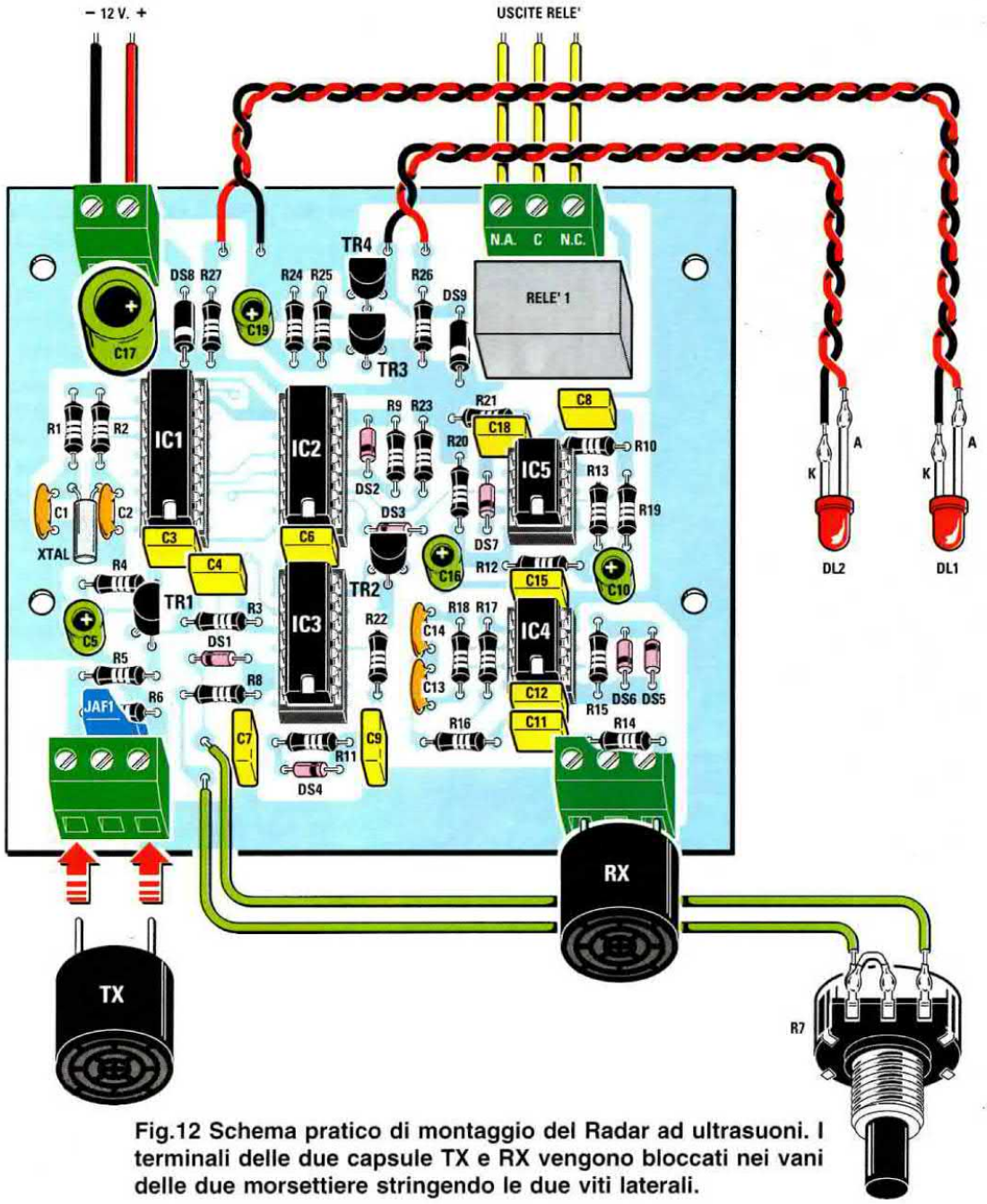


Fig.12 Schema pratico di montaggio del Radar ad ultrasuoni. I terminali delle due capsule TX e RX vengono bloccati nei vani delle due morsettiere stringendo le due viti laterali.

Teoricamente si potrebbero tracciare sul pannello del mobile delle tacche di riferimento su ogni posizione della **manopola** in funzione alla **distanza**; se però utilizzate questo radar per non sbattere con la parte posteriore dell'auto sulla parete di fondo del vostro garage, vi conviene avvicinare l'**auto** al radar, poi ruotare la manopola del potenziometro fino a far **scattare** il relè che servirà per azionare una piccola sirena o accendere una lampada e, ottenuta questa condizione, tracciare una **tacca** di riferimento sul pannello.

Dopo aver trovato la giusta distanza, provate ad allontanare l'auto di pochi centimetri: il relè dovrebbe **diseccitarsi**, per poi tornare ad eccitarsi quando vi riavvicinerete.

REALIZZAZIONE PRATICA

Osservando lo schema pratico di fig.12 noterete che montare un **radar** ad **ultrasuoni** non è poi così difficile come si potrebbe supporre.
Una volta in possesso del circuito stampato siglato **LX.1492** i primi componenti che vi consigliamo di montare sono i cinque **zoccoli** per gli integrati.

Dopo aver saldato i terminali degli zoccoli sulle piste in rame del circuito stampato, è opportuno che verifichiate se **tutti** sono saldati.
Potete quindi montare le **resistenze** e, completata questa operazione, inserire i **diodi** al **silicio** in **vetro** rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia nera** come chiaramente visibile nello schema pratico di fig.12.

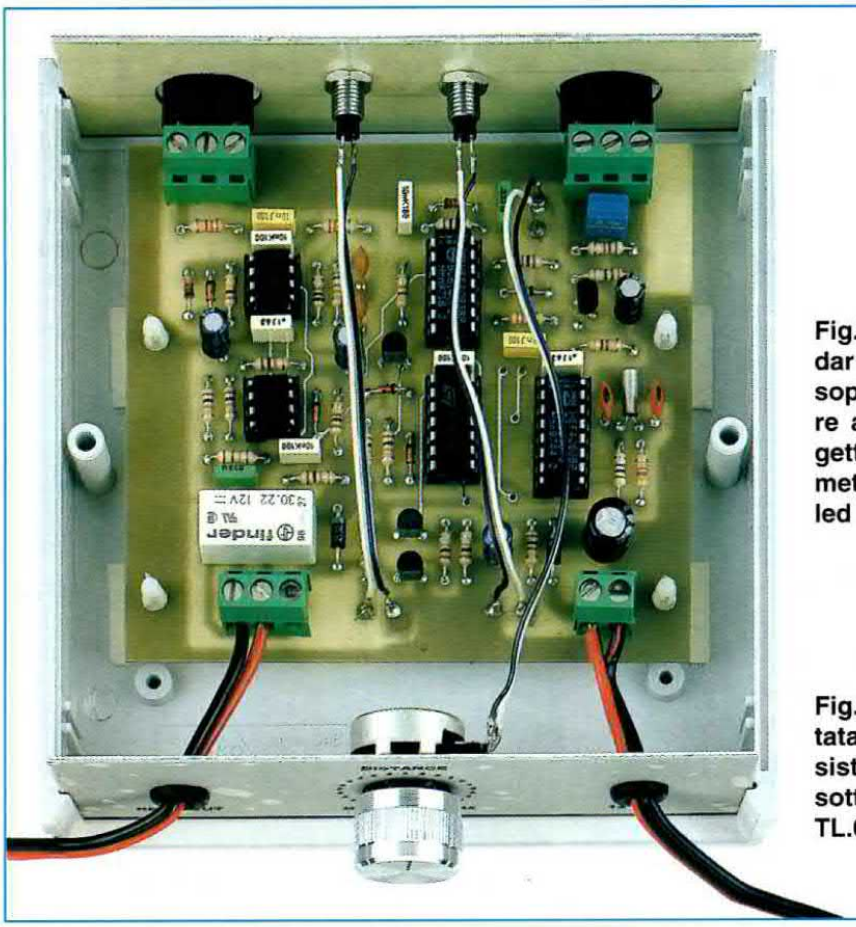
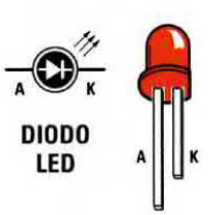
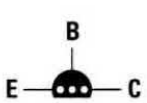


Fig.13 Per collaudare questo radar basta appoggiare il circuito sopra ad un tavolo, poi avvicinare alle capsule un qualsiasi oggetto, quindi regolare il potenziometro R7 fino a quando il diodo led DL1 si spegnerà.

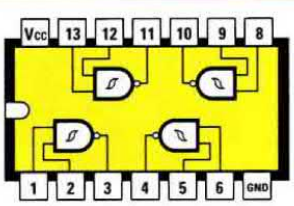
Fig.14 Nella figura qui sottoriportata le connessioni dei due transistor BC.547-BC.557 viste da sotto e degli integrati 4093 e TL.082 viste invece da sopra.



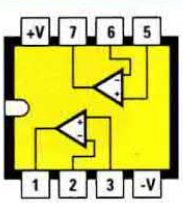
DIODO LED



BC 547
BC 557



4093



TL 082

Soltanto nel caso dei **diodi** al **silicio** siglati **DS8-DS9** che sono di **plastica**, dovete rivolgere verso il basso il lato del corpo contornato da una **fascia bianca**.

A questo punto potete inserire i quattro condensatori **ceramici** siglati **C1-C2-C13-C14** e tra i due siglati **C1-C2** collocate il piccolo **quarzo XTAL** con corpo cilindrico da **40.000 Hz**.

Proseguendo nel montaggio, inserite tutti i condensatori **poliestere**, poi gli **elettrolitici** rispettando per quest'ultimi la polarità **+/–** dei loro due terminali.
È giunto il momento di montare i transistor e, a questo proposito, dobbiamo precisare che sul loro corpo è possibile trovare una **sigla** leggermente diversa da quella riportata nell'elenco componenti.

Il transistor **BC.557** (vedi **TR1**), che è un **PNP**, può presentare incisa sul suo corpo la sigla **C.557**.

Sul corpo degli altri tre transistor **BC.547** (vedi **TR2-TR3-TR4**), che sono degli **NPN**, può essere incisa la sigla **C.547**.

Preso il primo transistor **BC.557**, inseritelo nella posizione siglata **TR1**, rivolgendo verso l'integrato **IC3** la parte **piatta** del suo corpo.

Collocate gli altri tre transistor **BC.547** nelle posizioni siglate **TR2-TR3-TR4**, rivolgendo verso l'alto la parte **piatta** del loro corpo (vedi fig.12).

Per completare il montaggio, inserite nella parte superiore del circuito stampato il **relè** e poi la morsettiera a **2 poli** per l'ingresso della tensione di alimentazione dei **12 volt** e quella a **3 poli** per le uscite dei contatti del relè.

Sulla parte inferiore del circuito stampato saldate le due morsettiere a **3 poli**, che utilizzerete per bloccare i terminali delle **capsule ultrasoniche**.

Gli ultimi componenti da montare, cioè gli integrati, li dovete innestare nei rispettivi zoccoli, orientando la loro tacca di riferimento a **U** come visibile nello schema pratico di fig.12.
Il potenziometro **R7** e i **diodi led** vanno fissati sul pannello del mobile come evidenziato nelle foto.

Importante: poichè distinguere la capsula ultrasonica **TX** dalla **RX** è alquanto problematico non comparendo sul loro corpo alcuna sigla di identificazione, specifichiamo quanto segue:

- sulla capsula **trasmittente TX**, che dovrebbe essere siglata **MA40B5S**, è presente soltanto la lettera **S** che significa **Sender**, cioè trasmittente (vedi fig.10);

- sulla capsula **ricevente RX**, che dovrebbe essere siglata **MA40B5R**, troverete solo la lettera **R** che sta per **Receiver**, cioè ricevente (vedi fig.11).

Individuate le due capsule, inserite i due terminali nei fori delle morsettiere e poi fissatele avvitandone le viti.

TEST di COLLAUDO

Dopo aver fissato il circuito stampato all'interno del suo mobile plastico (vedi fig.13), per collaudare il **radar** appoggiate il circuito sopra ad un tavolo, poi ruotate la manopola del potenziometro **R7** fino a quando il relè si **disecciterà** e, in questo modo, avrete determinato la distanza **tavolo-parete**.

Se avvicinerete il **radar** anche di pochi centimetri alla parete il relè si **ecciterà**, mentre se lo allontanerete il relè tornerà a **diseccitarsi**.
Noterete subito che, avvicinandovi alle due capsule o ponendo in loro prossimità un qualsiasi oggetto, ad esempio una tavola di legno, una lastra di plastica, di metallo o di vetro, ecc., il relè si **ecciterà** ugualmente.

Appurato che il circuito funziona, potrete installarlo nel garage per evitare di sbattere con l'auto sulla parete di fondo, oppure in un corridoio per usarlo come antifurto.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo Radar ad ultrasuoni **LX.1492**, compresi il circuito stampato, le due capsule **TX** e **RX**, il **relè**, il potenziometro **R7** completo di manopola, i diodi led ed il quarzo da **40.000 Hz**, **escluso** il solo mobile, provvisto di mascherine forate che potete richiedere a parte
Euro 32,54 Lire 63.000

Costo del solo mobile plastico **MO.1492** completo di mascherine in alluminio forate e serigrafate come visibile nelle figg.1-2
Euro 6,45 Lire 12.500

Costo del solo circuito stampato **LX.1492** già forato e serigrafato
Euro 6,40 Lire 12.400

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **Euro 3,62** (L.7.000), perchè questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.

Nel bar che solitamente frequento per giocare a biliardo, tutti sanno che sono un laureando in ingegneria e che collaboro con la rivista Nuova Elettronica: per questo motivo, mi considerano un piccolo Archimede dell'elettronica al quale basta dare in mano una manciata di transistor, un po' di stagno e un saldatore perchè realizzi in brevissimo tempo una qualsiasi apparecchiatura elettronica.

Ora, dovete sapere che il titolare di questo bar è affetto da **acquariomania**, quindi, quando mi ha chiesto di realizzargli un **timer** per accendere e spegnere le lampade del suo acquario, non me la sono sentita di sottrarmi alla sua richiesta e, per restare all'altezza della mia "fama", gli ho risposto

Anche se vi proponiamo questo progetto come timer da utilizzare per un Acquario, apprendendo dalla lettura del testo quanto sia semplice programmarlo, vi renderete conto che potrete utilizzarlo anche come timer per accendere lampadine pubblicitarie o natalizie, caldaie per riscaldamento o per incubatrici, oppure pompe per annaffiare, ecc.

UN MODERNO TIMER

senza indugio che si trattava di un progetto che potevo realizzare praticamente ad "occhi chiusi".

Dicendo questo già pensavo di utilizzare uno dei tanti kits di **timer programmabili** presentati da Nuova Elettronica, se non che, quando il barista mi ha elencato tutte le funzioni che questo **timer** avrebbe dovuto svolgere, mi sono sentito "raggelare":

- **Accendere** tutte le mattine, in modo automatico e ad intervalli programmabili, una prima lampada, poi una seconda, una terza e una quarta, per simulare la luce del giorno nascente.

- **Spegnere** tutte le sere, sempre in modo automatico e ad intervalli programmabili, una prima lampada, poi una seconda, una terza e una quarta, per simulare la luce del tramonto.

- **Eccitare** e **diseccitare** separatamente altri **4 relè** con dei tempi programmabili per poter alimentare motorini, compressori e altri accessori elettrici.

- **Visualizzare** su un **display** i tempi di programmazione, di accensione e di spegnimento di tutte le **8 uscite**, con la possibilità di poterli facilmente variare tramite una pulsantiera.

- **Completare** questo timer con un preciso **orologio** che visualizzi su un display l'**ora**, i **minuti** e i **secondi**, con la possibilità di metterlo a punto sia sull'**ora legale** che su quella **solare**.

- **Mantenere** i tempi **programmati** qualora venisse a mancare la corrente elettrica della **rete**.

- **Indicare** quale **relè** risulta eccitato mediante l'accensione di un **diodo led**.

Sono convinto che il barista considerava queste richieste poco più che quisquilie, quindi per evitare che la mia reputazione di "piccolo" genio potesse essere messa in dubbio, ho dovuto chiedere la collaborazione dei miei amici di Nuova Elettronica, i quali, utilizzando **1 solo integrato**, anzichè i **12** del mio progetto iniziale, hanno risolto brillantemente il mio problema.

Come avrete modo di constatare, questo gioiello di **timer** non solo accontenterà il mio barista, ma anche chi, non possedendo un acquario, desideri annaffiare un giardino, accendere delle caldaie, delle lampade in un presepe, dei piccoli motorini oppure dei cartelloni pubblicitari e chissà che, qualche tecnico più in gamba di me, riesca a sfruttare questo progetto per realizzare degli automatismi per qualche macchina industriale.

Detto questo, passo subito allo schema elettrico di questo circuito, che tenterò di descrivere seguendo lo stile che ho appreso leggendo Nuova Elettronica.

SCHEMA ELETTRICO

Come ho già accennato, in questo **timer** viene utilizzato un solo integrato (vedi **IC1**) che, in pratica, è un microprocessore **ST62T25**.
Questo microprocessore vi verrà fornito già **pro-**

per il vostro ACQUARIO

grammato e per questo lo troverete nel kit con un'etichetta che riporta la sigla **EP1488**.

I piedini d'uscita **20-21-22-23-24-25** di **IC1** vengono utilizzati per pilotare un **display alfanumerico** composto da 2 righe di 16 caratteri.

Il trimmer **R1**, il cui cursore è collegato al piedino **3** del **display LCD**, serve per regolare il **contrasto** delle scritte e dei numeri, quindi andrà tarato solo la prima volta in cui verrà messo in funzione il timer.

Il piedino d'uscita **27** di **IC1** è collegato tramite la resistenza **R8** alla **B**ase del transistor **NPN TR2**, che viene utilizzato per pilotare la **B**ase del transistor **PNP TR1**, il cui **C**ollettore risulta collegato al piedino **15** del display alfanumerico.
Premendo il pulsante **P1**, indicato **Light** e collegato al piedino **6** di **IC1**, nel display si accende una luce **verde**, che si spegne automaticamente dopo circa **10 secondi**.

I piedini d'uscita **19-18-17-16**, pilotando le **B**asi dei transistor **TR3-TR4-TR5-TR6**, provvedono ad eccitare i **relè 1-2-3-4** necessari per accendere in sequenza le **4 lampade** che servono per simulare l'**alba** ed il **tramonto**.

Da incompetente ed anche per soddisfare una mia personale curiosità, ho chiesto al barista come sia possibile simulare l'**alba** e il **tramonto** ed egli mi ha spiegato che si può farlo accendendo in sequenza **4 lampade**, preferibilmente al **neon** (perchè non surriscaldano l'acqua), di **colore** diverso:

al **relè 1** occorre collegare una lampada **blu**
al **relè 2** occorre collegare una lampada **verde**
al **relè 3** occorre collegare una lampada **rosa**
al **relè 4** occorre collegare una lampada **bianca**

Al **mattino**, all'ora che avremo programmato, si **accenderà** la prima lampada **blu**, poi, dopo un intervallo di tempo che noi stessi potremo scegliere tra **10-20-30-40** ecc. minuti, si accenderà la seconda lampada **verde** e, trascorso il tempo selezionato, si accenderà anche la terza lampada **rosa**, quindi, sempre dopo lo stesso intervallo, la quarta ed ultima lampada **bianca**.

Di **sera**, all'ora che avremo programmato, si **spegnerà** l'ultima lampada **bianca**, poi, dopo un intervallo di tempo che noi stessi potremo scegliere tra **10-20-30-40** ecc. minuti, si spegnerà la lampada **rosa**, e, trascorso l'intervallo di tempo prescelto si

Fig.1 Sul pannello frontale di questo Timer sono presenti un Display LCD e quattro pulsanti che vi permetteranno di programmare i tempi di accensione e spegnimento. Ogni volta che si ecciterà un relè, vedrete accendersi un diodo led sul pannello frontale.

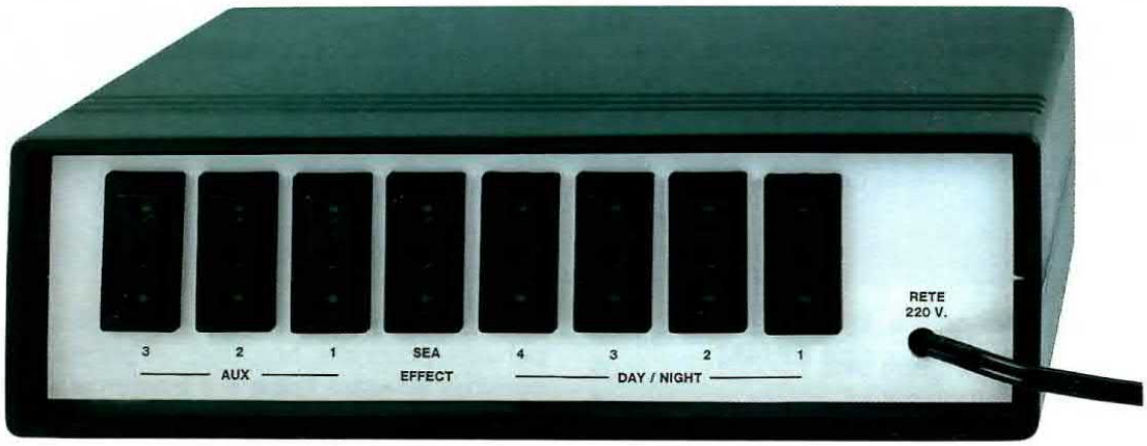


Fig.2 Sul pannello posteriore del mobile sono applicate 8 prese standard (vedi scritte Aux 1-2-3, Sea Effect, Day/Night 1-2-3-4) che risultano direttamente alimentate dai contatti dei relè collegati alla tensione di rete dei 220 volt come potete vedere in fig.4.

spegnerà la lampada **verde**, infine, sempre dopo lo stesso intervallo di tempo, si spegnerà anche la lampada **blu** per ottenere il **buio** totale della notte.

In questo modo si riescono a riprodurre **artificialmente** le condizioni di luce più simili possibili a quelle presenti in **natura** nel mondo subacqueo, evitando ai pesci lo **scock**, inutile oltre che dannoso, che un'accensione o uno spegnimento improvvisi della luce potrebbero causare.

Il piedino d'uscita **15** che pilota la **B**ase del transistor **TR7** provvede ad eccitare il **relè 5**, utilizzato per ottenere la funzione **marea**.
Qui devo aprire una piccola parentesi, perchè quando il mio amico mi ha parlato della necessità di creare questo effetto, ritenevo di dover fare in modo che il livello dell'acqua nell'acquario scendesse e salisse per tempi prestabiliti.

Mi è stato invece spiegato che in questo caso per **marea** s'intende un **movimento** dell'acqua simile a quello generato dalle **correnti marine** che, oltre a provvedere ad ossigenare meglio la massa d'acqua presente nell'acquario, la rende perfettamente uniforme in **temperatura** ed, inoltre, contribuisce a distribuire in modo omogeneo il cibo nelle diverse zone della vasca.

Quindi, in pratica, il **relè 5** viene utilizzato per eccitare un tipo di **pompa** costruita appositamente per far circolare l'acqua.
L'acqua si può tenere in **circolo** per **1-2 ore** e "ferma" per lo stesso tempo o anche per un tempo

maggiore (tutto dipende dall'effetto che si desidera ottenere).

Gli ultimi piedini d'uscita **14-13-12** che pilotano le **B**asi dei transistor **TR8-TR9-TR10** provvedono ad eccitare i **relè 6-7-8**, che costituiscono delle uscite **Aux** (ausiliarie), che possono essere utilizzate per accendere ozonizzatori, faretti, ventilatori, ecc.

Per **programmare** questo **timer** sono necessari **4 pulsanti** che troviamo disposti sul pannello frontale:

pulsante **Light**: serve per accendere per un tempo di circa **10 secondi** la luce **verde** necessaria per illuminare internamente il display.

pulsanti **Freccia** e pulsante **Enter**: questi pulsanti, come vedrete, vanno usati in modo combinato: il pulsante **Enter** serve per **entrare-uscire** dal menu, per **accedere** alle 6 funzioni disponibili e per **confermare** gli orari desiderati.
I pulsanti **freccia** servono per **selezionare** le 6 funzioni disponibili e gli orari di inizio-fine di ciascuna funzione.

Detto così, potrebbe sembrare un procedimento complicato, ma quando metterete in pratica le nostre indicazioni vi renderete conto che è esattamente il contrario.
Nei paragrafi "**messa** a **punto**" e "**settaggio**" troverete comunque spiegate nel dettaglio, anche per mezzo di semplici esempi, le varie fasi della programmazione di questo timer.

Per ottenere un **orologio** con una buona precisione (**1 centesimo** di **secondo**), bisogna collegare un quarzo da **2,4576 MHz** tra i piedini **4-3** di **IC1**.

Considerando che il **quarzo** ed anche i due **condensatori** ceramici **C8-C9** hanno una loro **tolleranza**, se alla fine di una settimana avremo accumulato un **ritardo** o un **anticipo** di qualche **decina** di **secondi**, potremo correggerli agendo sul compensatore **C7** collegato tra il piedino **4** e la **massa**.

Dobbiamo ora soffermarci sui **relè**, perchè i loro contatti sono in grado di sopportare una **corrente** massima di **1 amper** su **220 volt**, quindi alle loro uscite possono essere collegati dei carichi che non superino i **220 watt**.

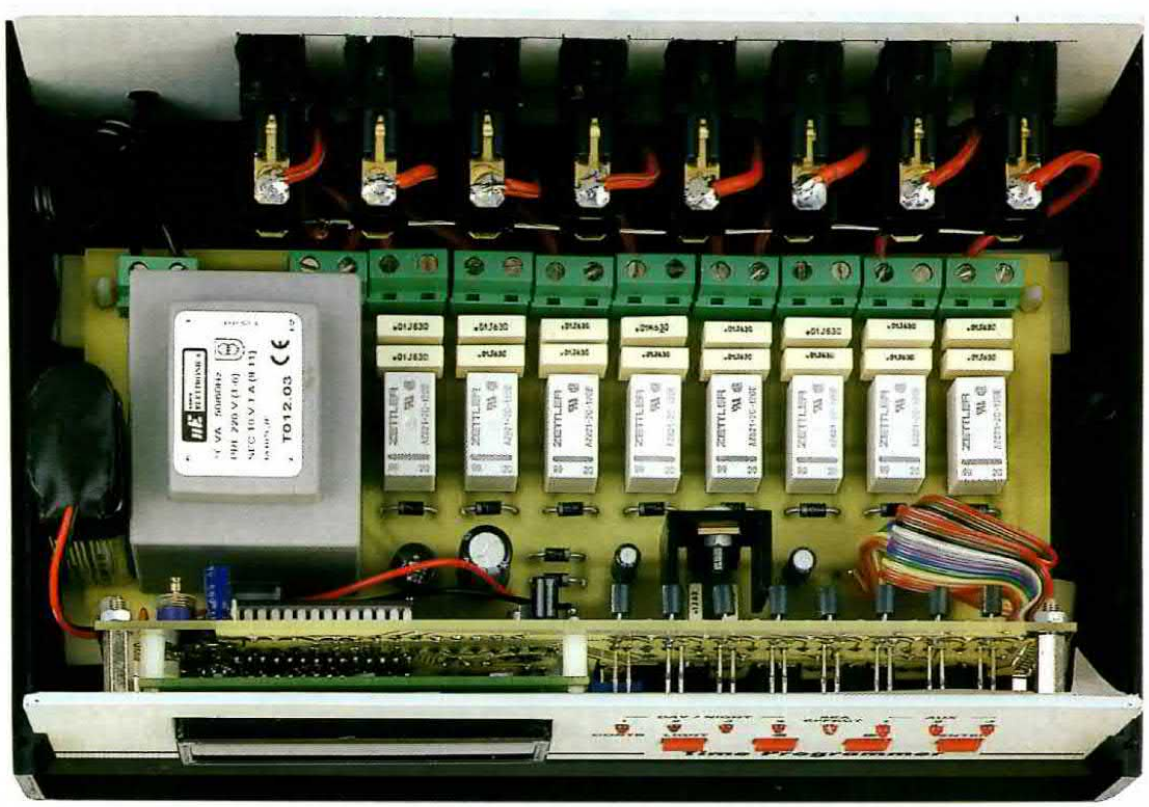


Fig.3 Togliendo il coperchio del mobile potete vedere le prese di rete dei 220 volt applicate sul pannello posteriore e il circuito stampato dei display sul pannello anteriore (vedi figg.9-10). Si noti sulla sinistra del trasformatore di alimentazione la PILA da 9 Volt.

Le lampade al **neon** utilizzate negli acquari non superano mai i **40 watt** ed anche le pompe, in grado di pompare ben **2.200 litri-ora**, raramente superano i **60 watt**.

Vi ricordiamo che, a relè **diseccitato**, il terminale **centrale** risulta elettricamente a **contatto** con il terminale superiore, quindi nello schema elettrico l'abbiamo indicato **NC** che significa **N**ormalmente **C**hiuso.

A relè **eccitato**, invece, il terminale **centrale** risulta elettricamente a **contatto** con il terminale inferiore, quindi nello schema elettrico l'abbiamo indicato **NA** che significa **N**ormalmente **A**perto.

Ogni volta che un relè viene **eccitato**, automaticamente si **accende** il **diodo led** collegato tra il positivo dei **12 volt** e il **C**ollettore del transistor.

Quindi quando il diodo led è **spento** significa che il relè corrispondente **non** risulta **eccitato**.

Per alimentare questo timer si raddrizza, tramite il ponte raddrizzatore **RS1**, la tensione alternata dei **10 volt** fornita dal secondario del trasformatore **T1** che, una volta livellata, fornisce sul condensatore elettrolitico **C16** una tensione **continua** di circa **13-14 volt**, che viene utilizzata per alimentare tutti i **relè** presenti nel circuito.

L'integrato stabilizzatore **IC2**, che è un **uA.7805** o un **L.7805**, serve per ottenere una tensione stabilizzata di **5 volt** che viene utilizzata per alimentare il microprocessore **IC1** ed il **display alfanumerico**.

Il problema dei **black-out**, cioè la improvvisa mancanza dei **220 volt** della rete, viene risolto in questo circuito dai due diodi al silicio **DS1-DS2** e da una comune **pila** da **9 volt**.

In presenza della tensione di rete, sul **catodo** del diodo **DS2** è presente una tensione di circa **12 volt**; in questa condizione il diodo **non** conduce e quindi è come se la pila da **9 volt** fosse scollegata dal circuito.

Se improvvisamente viene a mancare la tensione dei **220 volt**, il diodo **DS2** si porta in conduzione e l'integrato **IC2** viene così alimentato tramite la pila da **9 volt**.
In questo caso la pila fornisce **tensione** soltanto al microprocessore **IC1** ed al **display** alfanumerico, mentre **non** vengono alimentati nè i **relè** nè l'**illuminazione** del display.

Non appena torna la tensione di rete, vengono nuovamente alimentati il circuito di **illuminazione** del display ed i **relè** secondo i tempi di programmazione già in corso.

ELENCO COMPONENTI LX.1488-LX.1488/B

R1 = 10.000 ohm trimmer
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 4.700 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 68 ohm 1 watt
R11 = 10.000 ohm
R12 = 2.200 ohm
R13 = 4.700 ohm
R14 = 10.000 ohm
R15 = 4.700 ohm
R16 = 10.000 ohm
R17 = 4.700 ohm
R18 = 10.000 ohm
R19 = 4.700 ohm
R20 = 10.000 ohm
R21 = 4.700 ohm
R22 = 10.000 ohm
R23 = 4.700 ohm
R24 = 10.000 ohm
R25 = 4.700 ohm
R26 = 10.000 ohm
R27 = 4.700 ohm
R28 = 10.000 ohm
R29-R36 = 680 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 1 microF. elettrolitico
C7 = 3-40 pF compensatore
C8 = 10 pF ceramico
C9 = 22 pF ceramico
C10 = 22 microF. elettrolitico
C11 = 100.000 pF poliestere
*C12 = 10 microF. elettrolitico
*C13 = 100.000 pF poliestere
*C14 = 100.000 pF poliestere
*C15 = 22 microF. elettrolitico
*C16 = 470 microF. elettrolitico
*C17-C32 = 10.000 pF pol. 630 V
XTAL = quarzo raddr. 2,4576 MHz
*RS1 = ponte raddr. 100 V 1 A
*DS1-DS10 = diodi tipo 1N.4007
DL1-DL8 = diodi led
LCD = display WH 1602A
TR1 = PNP tipo 2N.4033
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo BC.547
TR4 = NPN tipo BC.547
TR5 = NPN tipo BC.547
TR6 = NPN tipo BC.547
TR7 = NPN tipo BC.547
TR8 = NPN tipo BC.547
TR9 = NPN tipo BC.547
TR10 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrato tipo EP1488
*IC2 = integrato L.7805
*T1 = trasform. 10 watt (T012.03)
sec. 10 V 1 A
*RELÈ 1-8 = relè 12 V
P1-P4 = pulsanti

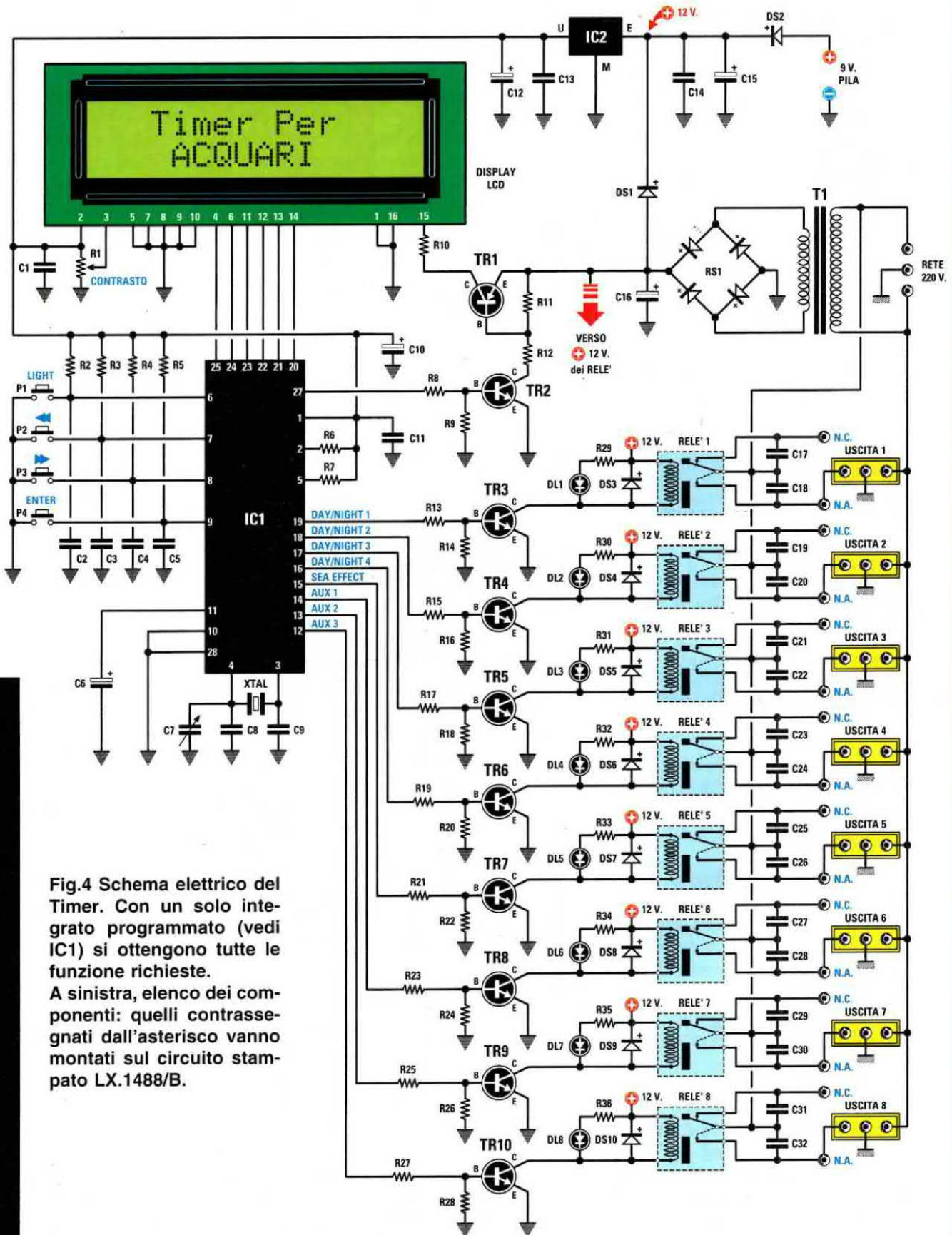


Fig.4 Schema elettrico del Timer. Con un solo integrato programmato (vedi IC1) si ottengono tutte le funzione richieste.
A sinistra, elenco dei componenti: quelli contrassegnati dall'asterisco vanno montati sul circuito stampato LX.1488/B.

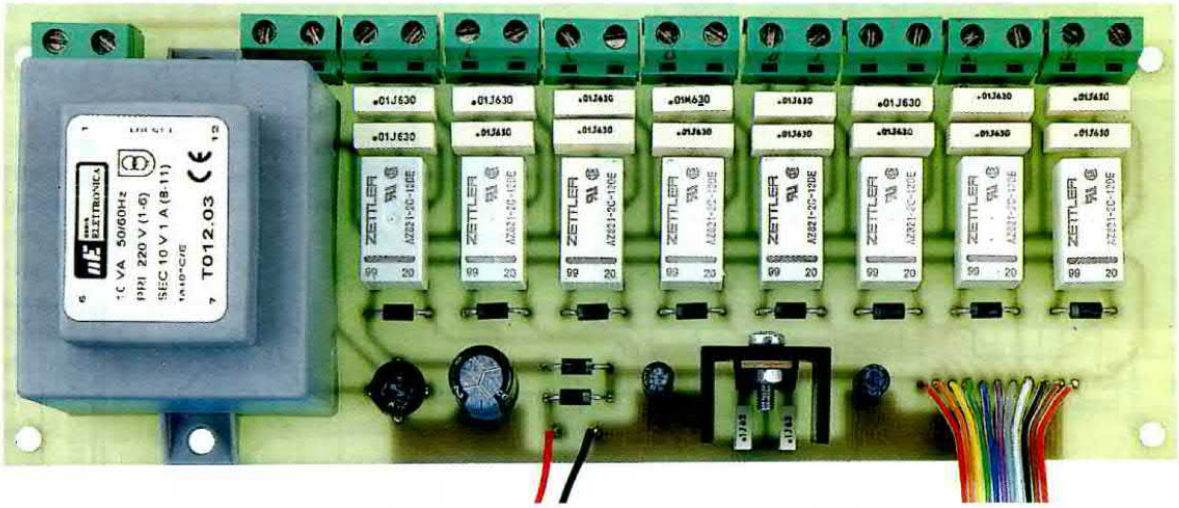


Fig.5 Foto del circuito stampato LX.1488/B con sopra già montato il trasformatore di alimentazione, l'integrato IC2 e tutti i relè. In fig.6 il disegno dello schema pratico.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo progetto di **timer** occorrono due circuiti stampati siglati **LX.1488** e **LX.1488/B**. Il primo stampato, siglato **LX.1488**, viene utilizzato per ricevere il microprocessore **IC1**, il **display alfanumerico**, i **transistor**, i **diodi led** e i quattro **pulsanti** come evidenziano le figg.7-8.

Il secondo stampato, siglato **LX.1488/B**, viene utilizzato per ricevere il trasformatore d'alimentazione **T1**, i **relè** e l'integrato **IC2** (vedi fig.6).

Anche se il montaggio può essere iniziato indifferentemente dall'**LX.1488** o dall'**LX.1488/B**, è preferibile portare a termine prima quello dello stampato più semplice, cioè l'**LX.1488/B** visibile in fig.6.

Inserite dunque tutti i **diodi** al **silicio** con corpo plastico, orientando come evidenziato in fig.6 il lato del loro corpo contornato da una **fascia bianca**; quindi orientate verso destra quello dei diodi **DS1-DS2** e verso sinistra quello dei diodi compresi da **DS3** a **DS10**.
Dopo i diodi, potete inserire il ponte raddrizzatore **RS1** orientando il terminale **+** verso il **relè 1**.

Proseguendo nel montaggio, inserite tutti i condensatori **poliestere** e solo quando passerete ai tre **elettrolitici C12-C15-C16** dovete rispettare la polarità dei due terminali **+/–**.
Come potete vedere in fig.6, l'integrato stabilizzatore **IC2** va prima fissato su una piccola aletta di raffreddamento a forma di **U**, che troverete nel kit.

Saldate quindi sullo stampato tutti i **relè** e le **morsettiere** per l'ingresso dei **220 volt** e le **prese femmina** d'uscita.
Per completare il montaggio dovete soltanto saldare il trasformatore d'alimentazione **T1**, la **presa pila** dei **9 volt** e gli **11 fili** posti tutti sulla destra del circuito stampato.

Nel kit troverete una **piattina colorata** provvista di **11 fili** lunga circa **25 cm**, che vi servirà per effettuare il collegamento con il secondo circuito stampato **LX.1488** (vedi fig.6 e fig.7).

Importante: nel collegare questa piattina, fate attenzione a rispettarne i **colori** e l'ordine dei fili, quindi se il **filo 1** che inserite nel foro **1** dello stampato **LX.1488/B** dovesse risultare di colore **marrone**, è ovvio che l'opposto filo **marrone** andrà inserito nel foro **1** dello stampato **LX.1488**.
Se il **filo 2** che inserite nel foro **2** dello stampato **LX.1488/B** dovesse risultare di colore **giallo**, è ovvio che l'opposto filo **giallo** andrà inserito nel foro **2** dello stampato **LX.1488**.

Il montaggio del secondo circuito stampato **LX.1488**, che è un **doppia faccia** con fori metallizzati, risulta un po' più complesso del precedente, perchè da un lato dovete fissare il **microprocessore IC1** e tutti i **transistor** che servono per eccitare i relè (vedi fig.7) e dal lato opposto il **display**, i **diodi led** e i pulsanti **P1-P2-P3-P4** (vedi fig.8).

Per iniziare, consigliamo di inserire nel lato visibile in fig.7 lo zoccolo per l'integrato **IC1** e, dopo averne saldati tutti i terminali sulle piste del circuito stampato, potete inserire tutte le **resistenze**, il compensatore **C7**, i condensatori **ceramici**, i **polieste-**

re e gli **elettrolitici**, rispettandone la polarità dei terminali.

Sulla sinistra del microprocessore **IC1** dovete inserire il **quarzo** da **2,4576 MHz**, che manterrete in posizione orizzontale saldando il suo corpo al circuito stampato con **1 goccia** di stagno.
Completate tutte queste operazioni, potete inserire il transistor metallico **TR1**, rivolgendo verso la resistenza **R12** la piccola **tacca** metallica presente sul suo corpo.
Dopo questo transistor metallico, procedete montando tutti quelli **plastici** siglati **BC.547** e, a tal proposito, non dovete preoccuparvi se in qualche transistor **manca** la prima lettera **B** e sul corpo appare la sola sigla **C.547**.

Quando inserite questi transistor nel circuito stampato, tenetene i terminali **lunghi** circa **4-5 mm** e rivolgete la parte **piatta** del loro corpo verso sinistra, cioè verso l'integrato **IC1**.

Completato il montaggio, inserite nel rispettivo zoccolo l'integrato **IC1** rivolgendo la sua tacca di rife-

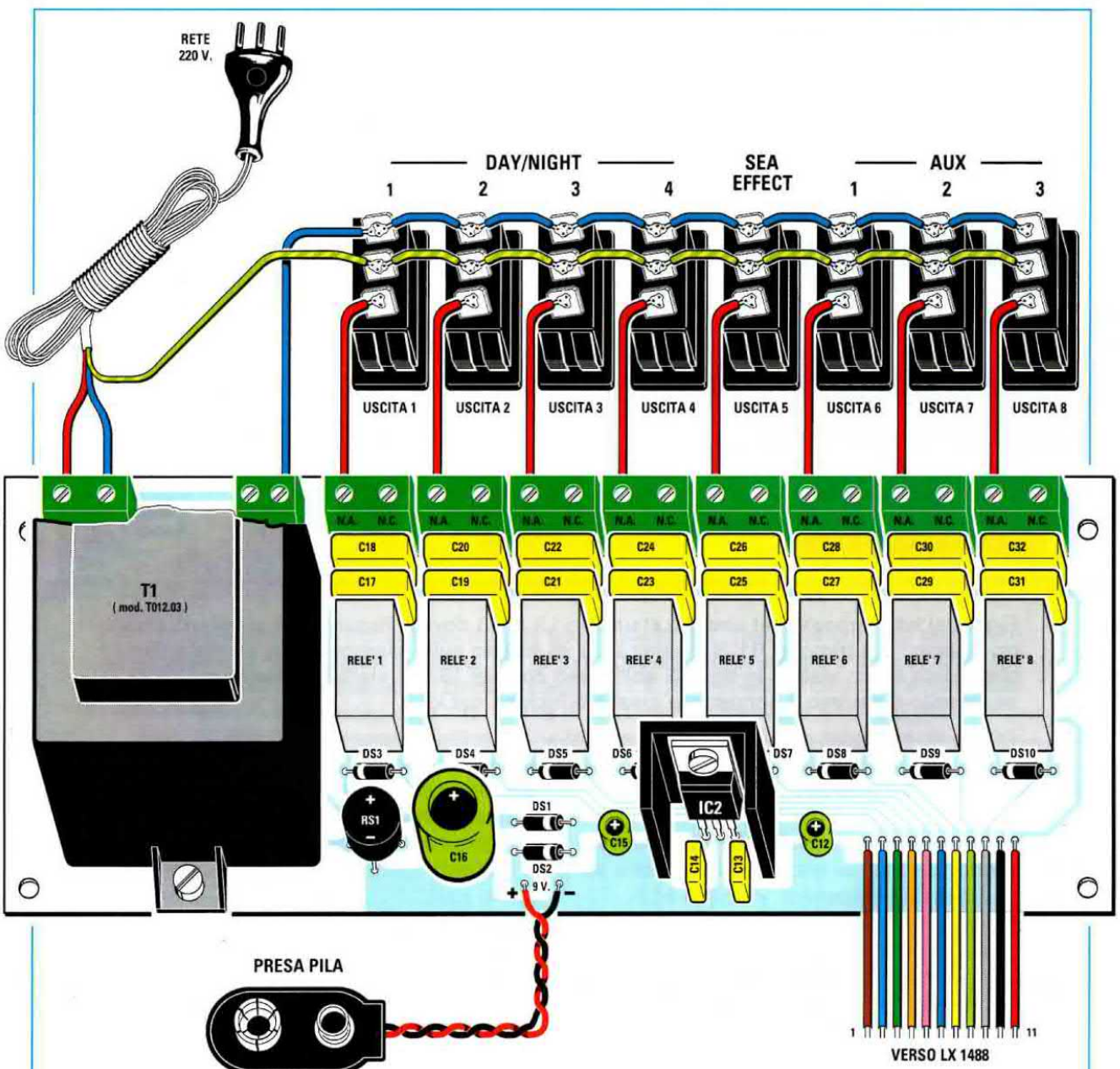


Fig.6 Schema pratico di montaggio del circuito LX.1488/B. Come potete vedere in questo disegno, l'integrato stabilizzatore 7805 (vedi IC2) va fissato ad un'aletta di raffreddamento a forma di U. Gli 11 fili, visibili in basso a destra del circuito stampato, vanno collegati al circuito stampato del display (vedi fig.7) senza invertirne i numeri.

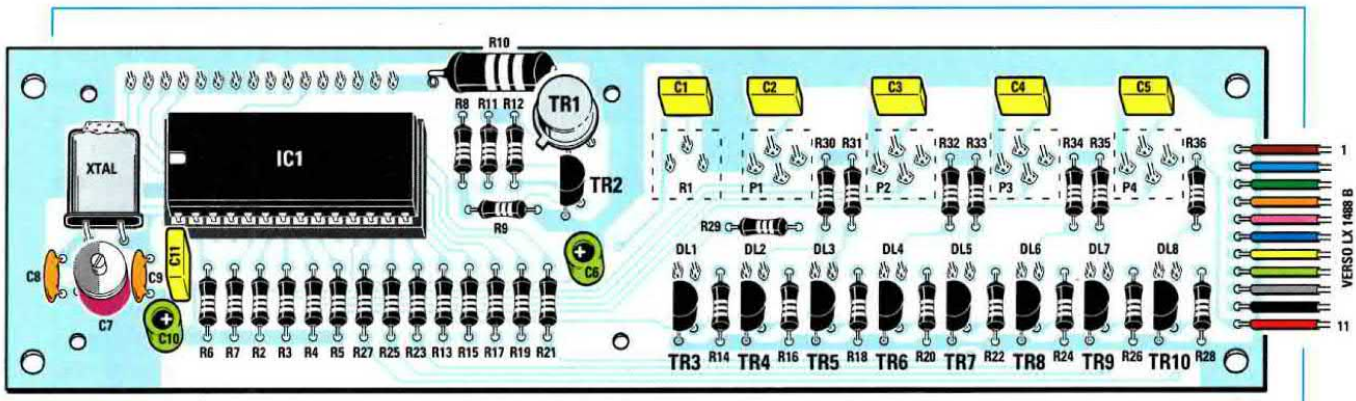


Fig.7 Schema pratico di montaggio del circuito LX.1488, che dovrà sostenere il display LCD, visto dal lato dei componenti. Gli 11 fili visibili sulla destra del circuito stampato, vanno collegati al circuito stampato visibile in fig.6 senza invertire i numeri da 1 a 11.

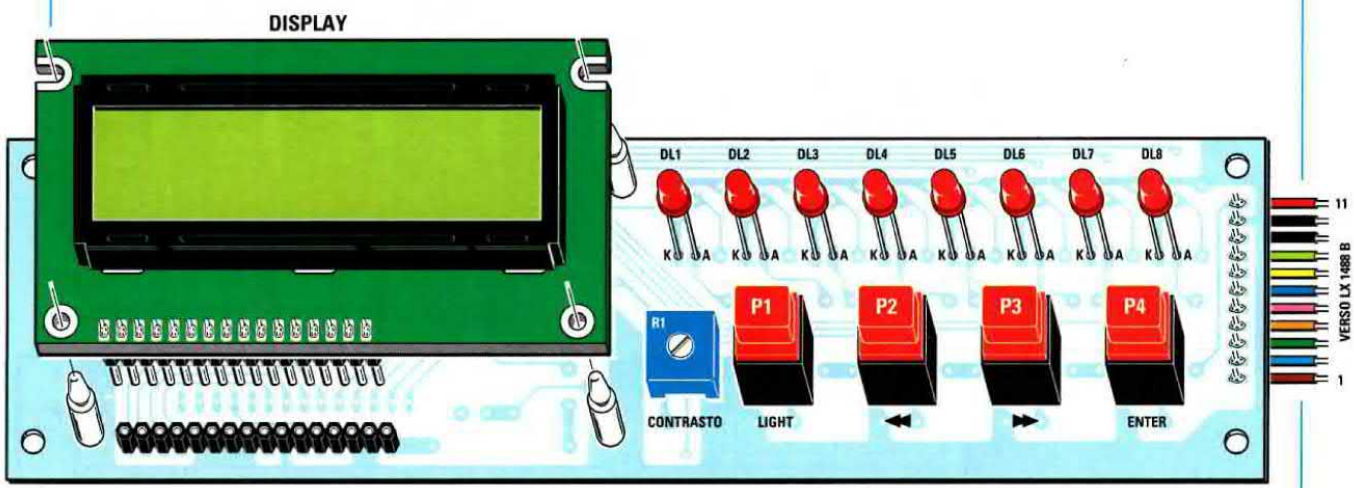


Fig.8 Dal lato opposto del circuito stampato LX.1488 dovete fissare gli 8 diodi led, i quattro Pulsanti e il trimmer R1. Il display LCD va fissato sullo stampato con i 4 distanziatori plastici da 8 mm visibili in fig.9. È sottinteso che nei 16 fori visibili in basso sul display, va inserito e saldato il connettore maschio incluso nel kit.

rimento a **U** verso il **quarzo**.

Per completare questo circuito stampato, dovete capovolgerlo, perchè dal lato opposto devono essere montati tutti i componenti visibili in fig.8.

Come prima operazione, saldate sul circuito stampato lo **strip femmina** con **16 fori**, nel quale innesterete i terminali del **display** alfanumerico.
Poi, sulla destra del display, inserite il **trimmer R1** del **contrasto** ed i pulsanti **P1-P2-P3-P4**, quindi, sopra a questi, gli **8 diodi led** che svolgono la funzione di indicare quando i **relè** risultano **eccitati**.

Ricordate che la **testa** dei diodi led deve fuoriuscire leggermente dai fori presenti sul pannello frontale del mobile, quindi fate in modo di collocarli alla stessa altezza dei **pulsanti**.
Quando inserite questi diodi led dovete rispettare la **polarità** dei loro terminali e, se osservate la fig.14, noterete che il terminale **A**nodo risulta **più lungo** rispetto l'opposto terminale **C**atodo (**K**).
Se volete che il diodo led si **accenda** quando il relè si eccita, dovete rivolgere verso **destra** il terminale **più lungo** che è l'**A**nodo (vedi figg.9-10).

Per tenere bloccato il **display** sul circuito stampato, utilizzate i piccoli distanziatori plastici che troverete inseriti nel kit.
È sottinteso che il circuito stampato del **display** andrà collegato al circuito stampato **base** dello stadio di alimentazione, tramite una piattina a **11 fili**

rispettando l'ordine di quest'ultimi, da **1** a **11**.

Se a montaggio ultimato il circuito **non funziona**, avrete commesso un banale **errore**, come ad esempio quello di aver inserito una resistenza di valore errato, o di aver innestato l'integrato **IC1** nello zoccolo senza controllare se un suo piedino si è **ripiegato** oppure se una grossa goccia di stagno ha **cortocircuitato** due piedini adiacenti, ecc.

MONTAGGIO nel MOBILE

Dal mobile plastico che abbiamo scelto per questo **timer** dovete sfilare il pannello **frontale** e sulle quattro viti che escono ai lati del pannello dovete avvitare i distanziatori **metallici** da **12 mm** che vi forniamo assieme al kit (vedi fig.9).
Fissate quindi su questi distanziatori il circuito stampato del display siglato **LX.1488**, facendo uscire dai fori frontali le teste dei **diodi led**.

Passando invece al pannello **posteriore**, su questo sono presenti delle **asole** nelle quali dovete innestare le **8 prese femmina** dei **220 volt**.

Come potete vedere in fig.6, queste **prese femmina** sono provviste di **3 terminali**: a quello **centrale** va sempre collegato il filo di **terra** del cordone di rete che è **verde-giallo**.

Ad un terminale **laterale** di queste prese va collegata la tensione di **rete** che si preleva dalla **piccola** morsettiera a **2 poli** posta vicino a **T1**.

All'altro terminale **laterale** dovete invece collegare, per mezzo di un corto spezzone di filo, l'uscita **NA**

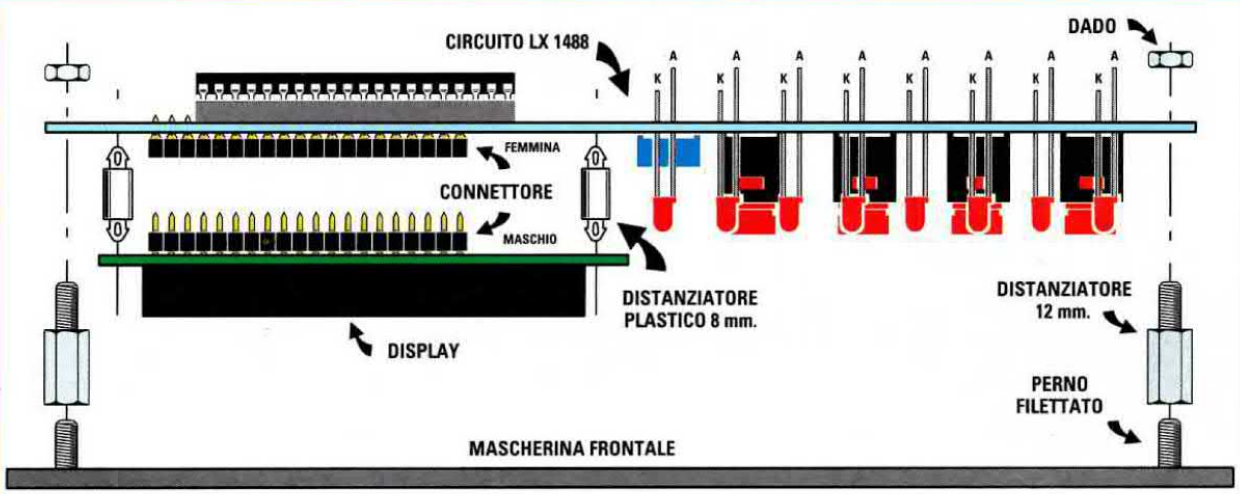


Fig.9 Sulla mascherina frontale del mobile sono inseriti dei "perni filettati" sui quali vanno avvitati dei distanziatori metallici da 12 mm. Dopo aver innestato il display LCD nel connettore femmina presente sul circuito stampato LX.1488, tenetelo bloccato saldamente con i 4 distanziatori plastici da 8 mm. Prima di saldare i terminali dei diodi led sulle piste in rame del circuito stampato, verificate che la loro "testa" fuoriesca leggermente dai fori presenti sul pannello del mobile (vedi fig.1).

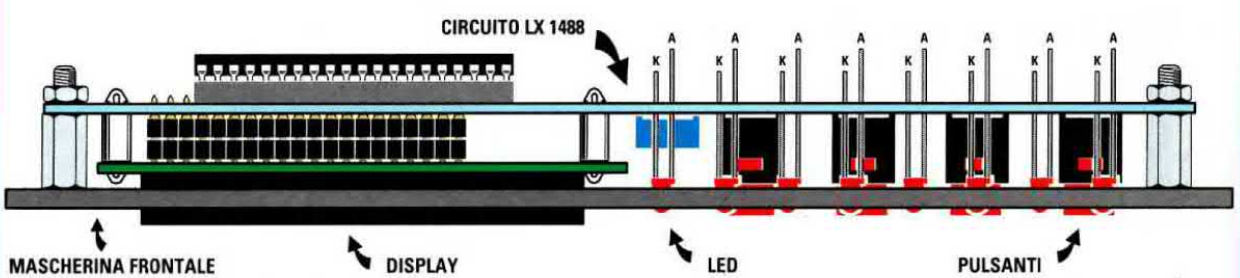


Fig.10 Come potete vedere in questo disegno, il corpo dei pulsanti e dei diodi led fuoriesce leggermente dal pannello frontale. Quando inserite i terminali dei diodi led nel circuito stampato, ricordate che quello più lungo (vedi terminale A) va rivolto verso destra. Dopo averli saldati, tagliate sempre la lunghezza eccedente.

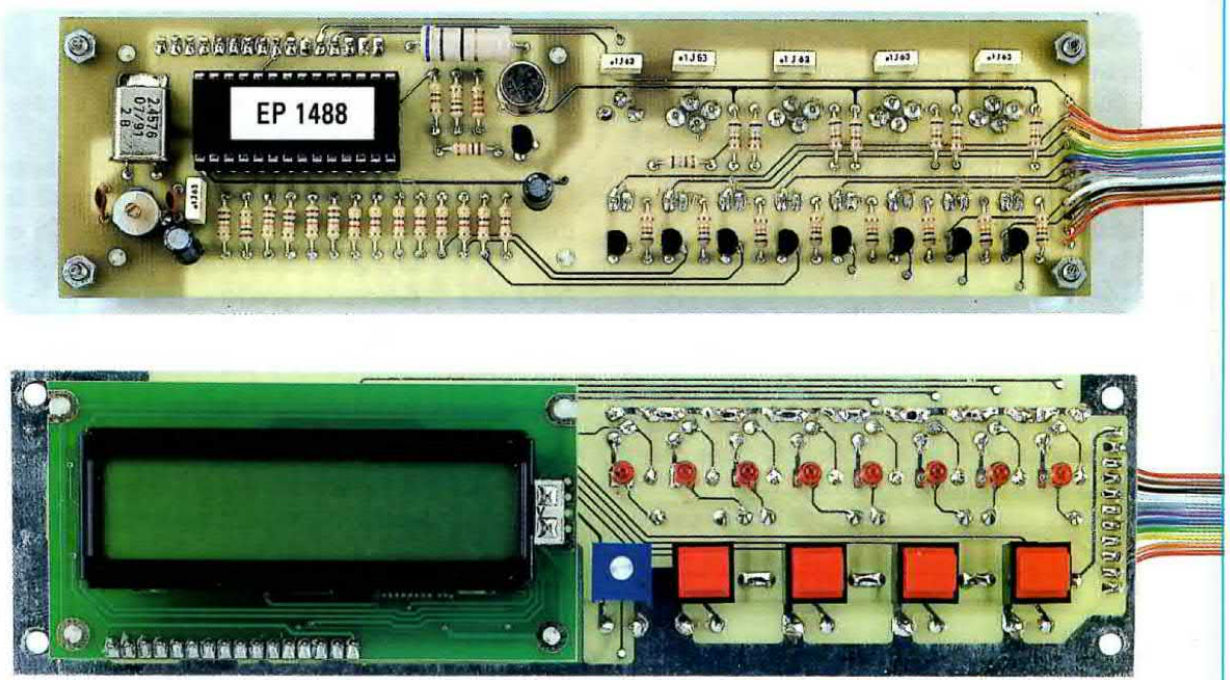


Fig.11 Nella foto in alto, potete vedere il circuito stampato LX.1488 dal lato del microprocessore IC1 e dei transistor (vedi fig.7). Nella foto in basso, lo stesso circuito stampato visto dal lato del display e dei pulsanti (vedi fig.8).

delle morsettiere a due poli (vedi fig.6).
In questo modo, sulla **presa femmina** sarà presente la tensione di rete dei **220 volt** ogni volta che il relè si **ecciterà**.
Se desiderate ottenere la condizione opposta, cioè che sulla **presa femmina** venga a **mancare** la tensione di rete dei **220 volt** ogni volta che il relè si eccita, dovete collegare il terminale **laterale** all'uscita **NC** della stessa morsettiera.

Sul piano del mobile plastico fissate il circuito stampato **LX.1488/B** per mezzo dei quattro distanziatori plastici con base **autoadesiva** presenti nel kit (vedi fig.15).

IL MENU inserito in questo TIMER

Non appena fornirete al **timer** la tensione dei **220 volt**, vedrete accendersi una luce **verde** nel **display** che illuminerà la scritta **Nuova Elettronica** (vedi fig.12), dopodichè comparirà la scritta **Timer per Acquari**, quindi la scritta:

Time 00:00:00
[Menu] (vedi fig.12)

Se all'interno del display **non** comparirà alcuna scritta, prendete un cacciavite sottile e ruotate il cursore del **trimmer R1** fino a quando non vedrete apparire i numeri e le lettere.
Se **esagerate** nel contrasto, tutte le **16 caselle** diverranno **nere** (vedi fig.13).

Fig.12 Non appena accenderete questo Timer vedrete apparire sul display queste scritte. Nell'articolo vi spieghiamo come procedere per mettere a punto l'orologio.

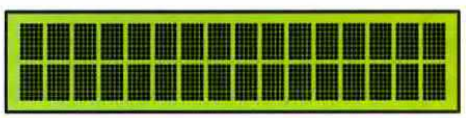


Fig.13 Se non appare alcuna scritta o tutte le 16 caselle appaiono "nere", dovrete solo ruotare il cursore del trimmer R1.

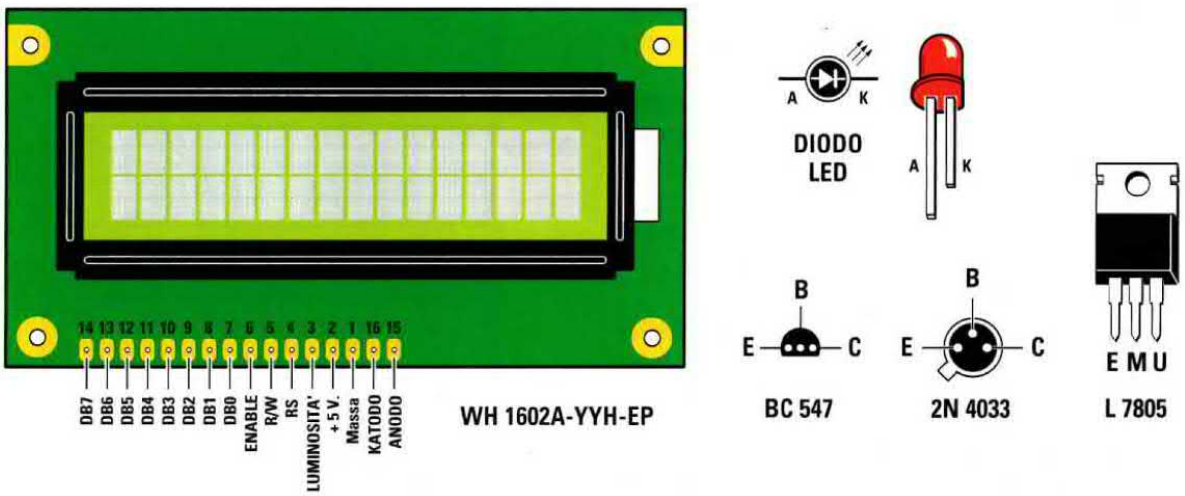


Fig.14 Connessioni del display LCD, dei transistor viste da sotto e dell'integrato stabilizzatore L.7805 equivalente al uA.7805, utilizzati in questo progetto. Poichè nel circuito stampato del display non è presente il connettore maschio, per poterlo innestare nel connettore femmina di fig.8 dovrete saldare personalmente quello che troverete nel kit.

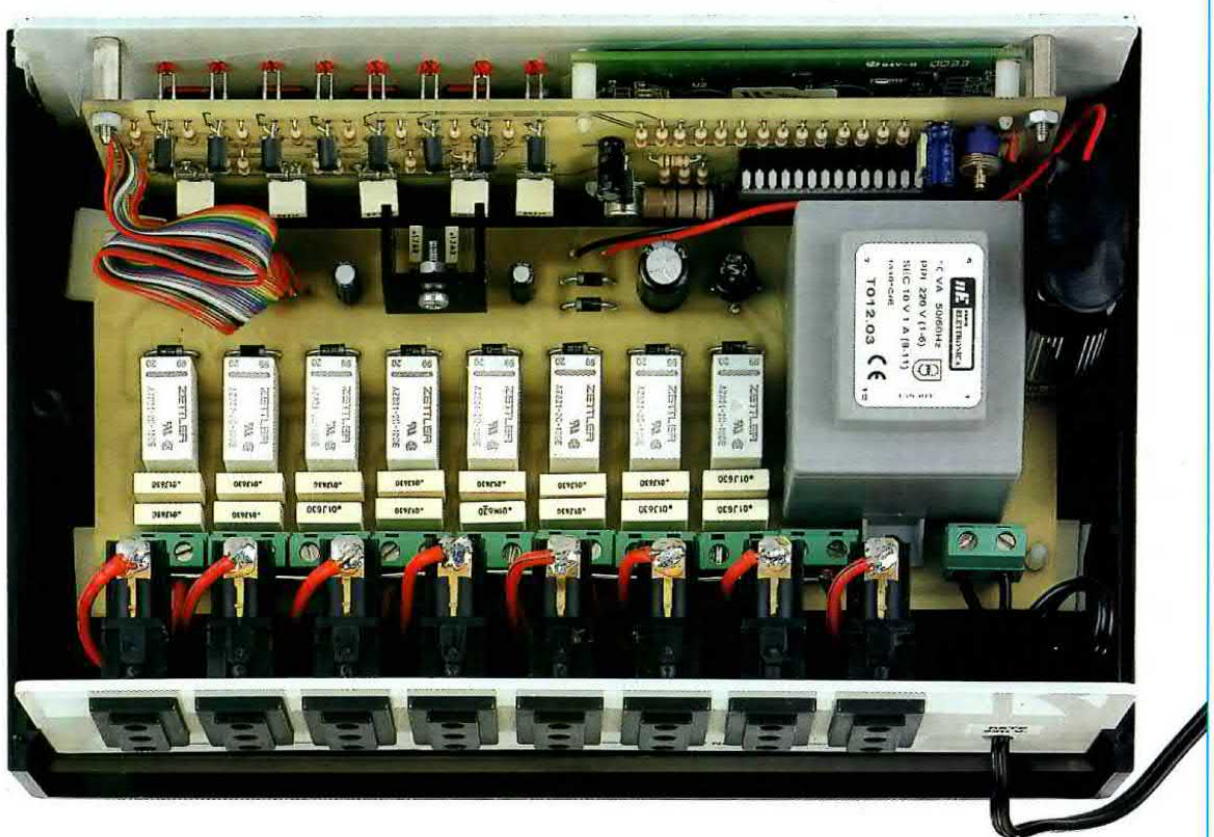


Fig.15 In questa foto potete osservare, in basso, tutte le prese di rete dei 220 volt e, in alto, il circuito stampato del display già fissato sul pannello frontale del mobile. Si noti sulla destra, vicino al trasformatore di alimentazione, la pila da 9 volt che permette di far funzionare l'orologio quando viene a mancare la tensione di rete.

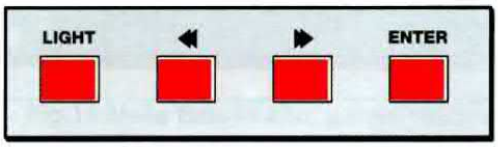
La luce **verde** si spegnerà automaticamente dopo circa **10 secondi**; per farla riapparire basta premere il pulsante **Light**.

Facciamo presente che ogni volta che viene premuto il pulsante Light, la luce del display si accende e si spegne dopo **10 secondi**.

Come scoprirete, questo **timer** dispone di **1 menù** che comprende **6 funzioni**.

La prima operazione che vi consigliamo di eseguire è quella di mettere a **punto** l'**orologio** e, di seguito, tutte le altre funzioni.

Per farlo, vi dovrete impratichire nell'uso dei pulsanti **freccia <**, **freccia >** ed **Enter** e, grazie alle semplici indicazioni che vi daremo in proposito, vedrete che non sarà per nulla complicato.



Per mettere a punto l'orologio e le altre funzioni, si deve agire sui due pulsanti Freccia e sul pulsante Enter.

Dunque, iniziamo per ordine dal momento in cui, acceso il **timer**, sul display appare la scritta:

Premendo il pulsante **Enter** per un tempo di circa **2 secondi**, vedrete apparire la scritta:

Nota: il **tempo** di **2 secondi** necessario per selezionare con il pulsante **Enter** le funzioni disponibili in questo **timer**, è stato **programmato** volutamente per evitare che con uno sfioramento accidentale di questo pulsante si possa interferire con la programmazione in atto.

A questo punto premendo il pulsante **freccia >** vedrete scorrere sul display le **5 funzioni** programmabili:

Premendo il pulsante Freccia vedrete apparire sul display, una di seguito all'altra, queste 5 scritte che in pratica sono le funzioni che si possono selezionare. La prima operazione da compiere consiste nel mettere perfettamente a punto l'orologio.

MESSA a PUNTO OROLOGIO

La prima operazione che dovete compiere è quella di mettere a **punto** l'**orologio**, quindi quando sul display apparirà la scritta:

dovete premere il pulsante **Enter** e subito vedrete modificarsi la seconda riga:

Come noterete, i primi due **00** di sinistra **lampeggeranno** per indicare che è possibile procedere alla messa a punto dell'orologio.
Ammesso che siano le **ore 15,30** premete i pulsanti **freccia** fino a quando non vedrete apparire sui due **00** di sinistra, il numero **15**:

A questo punto premete il pulsante **Enter**: i due **00** di destra inizieranno subito a **lampeggiare**:

Premete nuovamente i pulsanti **freccia** fino a quando non vedrete apparire il numero **30**:

ottenuta così l'ora esatta delle **15,30**, premete il pulsante **Enter** per la conferma e sul display vedrete apparire la scritta:

Poi tenete premuto il pulsante **Enter** fino a quando non vedrete apparire sul display la scritta **Menu**:

Per mettere a punto, con precisione, l'orologio vi consigliamo di prendere come riferimento l'orario che appare in **TV** nelle **pagine** del **Televideo**.

Poichè, come abbiamo detto, ottenuta l'ora esatta **15:30** non appena viene premuto il pulsante **Enter** sul display appare **15:30:00**, nel caso dell'esempio dovrete premere **Enter** solo quando l'ora sul **Televideo** passerà da **15:29:59** a **15:30:00**.

SETTAGGIO funzione ALBA e TRAMONTO

Questa funzione, come vi abbiamo già spiegato, serve per **accendere** al **mattino**, in modo automatico e ad intervalli programmabili, una **prima**, una **seconda**, una **terza** e una **quarta** lampada per simulare l'**alba** e, la sera, per **spegnere** le stesse lampade ad intervalli programmabili, in modo da simulare il **tramonto**.

Il tempo d'**intervallo** tra l'accensione e lo spegnimento di queste lampade può essere programmato su uno di questi **7** tempi:

0-10-20-30-40-50-60 minuti

Ammesso di voler programmare l'**alba** alle ore **07,15** e il **tramonto** alle ore **21,30** dovete procedere come segue.

Quando sul display appare la scritta:

premete il pulsante **Enter** in modo da far apparire:

premete il pulsante **freccia** > e sul display apparirà la scritta:

Se ora premete il pulsante **Enter**, nella seconda riga vedrete apparire la scritta **Ton**:

Nota: in tutti gli esempi che riportiamo, il tempo dell'orologio lo teniamo volutamente bloccato sulle ore **15:30:00** per maggiore comprensibilità, ma è ovvio che l'orologio **avanzerà**, quindi sui display vedrete apparire **15:30:01 - 15:30:02**, ecc.

Desiderando prefissare alle ore **7,15** l'accensione delle lampade per l'**alba**, nella riga **Ton**, che significa **time/on**, dovete selezionare **07,15**.

Come noterete, i primi due **00** di sinistra, che rappresentano le **ore**, lampeggeranno per indicare che è possibile procedere alla messa a punto dell'orologio, quindi non dovrete far altro che premere i pulsanti **freccia** fino a quando non vedrete apparire il numero **07**:

Non appena premerete il pulsante **Enter** per la conferma, inizieranno a lampeggiare i due **00** di destra corrispondenti ai **minuti**:

Premete quindi i pulsanti **freccia** fino a quando non apparirà il numero **15**:

Ottenuto l'orario di **accensione** delle ore **07,15** dovete premere il pulsante **Enter** per confermarlo e in questo modo sui display apparirà:

Per programmare lo spegnimento delle lampade per simulare il **tramonto** alle ore **21,30**, nella riga **Toff**, che significa **time/off**, selezionate **21,30**.

Come noterete, i primi due **00** di sinistra, corrispondenti alle **ore**, lampeggeranno per indicare che è possibile procedere alla messa a punto dell'orologio: quindi dovrete premere i pulsanti **freccia** fino a quando non vedrete apparire il numero **21**:

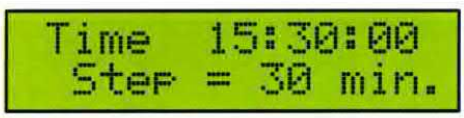
Ottenuto questo numero, premete il pulsante **Enter** per selezionarlo e immediatamente inizieranno a lampeggiare i due **00** di destra, corrispondenti ai **minuti**:

Premete quindi i pulsanti **freccia** fino a quando non apparirà il numero **30**:

Ottenuto l'orario di **spegnimento** alle ore **21,30** dovete premere il pulsante **Enter** per confermarlo e subito sul display apparirà:

Step indica i **minuti** che desiderate intercorrano tra l'accensione e lo spegnimento delle quattro lampade, e qui avete la possibilità di scegliere tra: **0-10-20-30-40-50-60 minuti**.

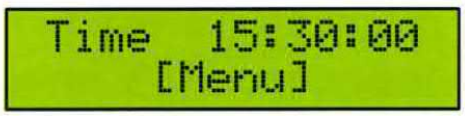
Se, ad esempio, optate per un tempo di **30 minuti**, la **1° lampada** si accenderà all'ora prefissata, poi trascorsi **30 minuti** si accenderà la **2° lampada**, dopo altri **30 minuti** si accenderà la **3° lampada** e, trascorsi altri **30 minuti**, si accenderà la **4° lampada**, quindi dall'accensione della **1° lampada** a quella della **4° lampada** intercorrerà un tempo di **1 ora e 30 minuti**:



Il tempo che avrete prescelto premendo i pulsanti **freccia**, serve sia per l'**accensione** delle quattro lampade che per il loro **spegnimento**.

Nota: scegliendo per lo **Step** un tempo di **00 minuti** le quattro lampade si accenderanno e si spegneranno contemporaneamente nello stesso istante.
Scelto il tempo di **Step**, lo dovete memorizzare premendo il pulsante **Enter** e sul display apparirà:

Dovete quindi tenere premuto il pulsante **Enter** fino a quando non apparirà la scritta:



Nota: tenete presente che l'orario preso come esempio, **15:30:00**, nel frattempo sarà avanzato.

Ora, è ovvio che se effettuerete questa programmazione, ad esempio alle **15:40:00**, non appena tornerete a:

si accenderanno contemporaneamente i **4 led** di sinistra: questo perchè vi troverete in un momento della giornata in cui la funzione **alba** si è già attivata: dovrete quindi attendere le **21,30**, orario in cui avete programmato l'attivazione della funzione **tramonto**, per vedere spegnersi progressivamente, ad intervalli di **30 minuti**, i **4 led**.

Per verificare la corretta attivazione della funzione **alba**, dovrete attendere le ore **7,15** del mattino successivo, quando si dovrà accendere il primo led di sinistra e successivamente, ad intervalli di **30 minuti**, il **2°**, il **3°** ed il **4° led**.

Nota: se decidete di **non** attivare la funzione alba e tramonto o se decidete di **disattivarla**, sarà sufficiente che selezioniate:

Ton = 00:00 h/m e **Toff = 00:00 h/m**

oppure altri **due** qualsiasi orari purchè **identici**.

SETTAGGIO della MAREA

Questa funzione, che il mio barista definisce "**marea**", viene utilizzata per far circolare l'acqua all'interno dell'acquario in modo da dare ai pesci l'illusione di nuotare nel proprio ambiente naturale, soggetto alla costante presenza di correnti e non invece in una vasca di **acqua stagnante**.

Il **relè 5** che provvede ad alimentare la **pompa** per il circolo dell'acqua è **indipendente** dall'orario indicato dall'orologio, quindi i tempi di **Ton** e **Toff** possono essere prefissati in **ore** e **minuti**.

Pertanto se, ad esempio, volete programmare il timer in modo che l'acqua **circoli** per un tempo di **2 ore** e poi rimanga in **pausa** per un tempo di **1,30 ora**, dovrete settare la funzione **marea** come segue:

tenete premuto il pulsante **Enter** fino a quando non vedrete apparire:

premete quindi il pulsante **freccia** > fino a far apparire sul display la scritta:

Premendo il pulsante **Enter** vedrete apparire nel display:

Come noterete i primi due **00** delle **ore** lampeggeranno, quindi per far eccitare il relè in modo che rimanga in questa condizione per **2 ore**, non dovrete far altro che premere i pulsanti **freccia** fino a quando non apparirà il numero **02:00**:

Ottenuto questo numero premete una sola volta il pulsante **Enter** per confermarlo e subito vedrete lampeggiare i due **00** di destra, corrispondenti ai **minuti**:

Poichè non desiderate selezionare alcun tempo in **minuti**, dovrete premere nuovamente il pulsante **Enter**, così che sui display apparirà la scritta:

che vi servirà per scegliere il tempo in **ore** e **minuti** durante il quale desiderate che la pompa rimanga inattiva.
Poichè i due **00** di sinistra, corrispondenti alle **ore**

lampeggeranno, potrete premere i pulsanti **freccia** fino a quando non vedrete apparire il numero **01**:

Ottenuto questo numero, premendo il pulsante **Enter** vedrete che inizieranno subito a lampeggiare gli ultimi due **00** dei **minuti**:

premete più volte i pulsanti **freccia** fino a quando non vedrete apparire **30**:

Ottenuto l'orario di **pausa** di **1,30** dovrete premere il pulsante **Enter** per confermarlo e sui display apparirà:

A questo punto tenete il pulsante **Enter** premuto fino a quando non apparirà la scritta:

e si accenderà immediatamente il **5° diodo led**.

Importante: per capire come si comporta questa funzione di **marea**, consigliamo la prima volta di programmare il tempo di **Ton** su **00.01** e quello di **Toff** su **00.01**, cioè su un tempo di **1 minuto**: in tal modo, vedrete **accendersi** e **spegnersi** alternativamente il diodo led del relè per un tempo esatto di **1 minuto**, quindi, in **Ton** e **Toff** dovrete impostare:

Ovviamente poichè l'orologio nel frattempo avrà continuato a conteggiare i secondi, il **primo** spegnimento del led non si avrà esattamente dopo **60 secondi**, bensì quando sul display scatterà il minuto successivo:

Nota: se decidete di **non** attivare la funzione Marea o se decidete di **disattivarla**, sarà sufficiente che selezioniate:

Ton = 00:00 h/m oppure **Toff = 00:00 h/m**

SETTAGGIO USCITE AUX 1-2-3

Le **uscite AUX** (ausiliarie) servono per **eccitare** e **diseccitare** un relè che provveda a fornire sulle prese d'**uscita 6-7-8** la tensione di rete dei **220 volt** che potrete utilizzare per accendere caldaie, lampade, ventilatori, insegne luminose, pompe, radio, televisori, ecc.

Ogni uscita può essere programmata su tempi diversi, ad esempio, l'**Uscita Aux 1** può esserlo per **eccitare** il suo relè alle ore **05,30** e **diseccitarlo** alle ore **22,00**.
L'**Uscita Aux 2** può essere programmata per **eccitare** il suo relè alle ore **12,30** e **diseccitarlo** alle ore **16,20** oppure alle **18,20**.
L'**Uscita Aux 3** può essere programmata per **eccitare** il suo relè alle ore **17,00** e **diseccitarlo** alle ore **00,00** che sarebbe **mezzanotte**.

Importante: nella programmazione dei tempi **Aux** ricordatevi che il numero **00:00** corrisponde alla **mezzanotte**, quindi se lasciate **00.00** su **Ton** il relè si ecciterà a **mezzanotte**, mentre se lo lasciate in **Toff** si disecciterà a **mezzanotte**.

Ammesso di voler programmare l'**uscita Aux 1** (vedi presa femmina **6**) in modo che si ecciti alle ore

5,30 e si disecciti alle ore **22,00** dovrete procedere come segue.

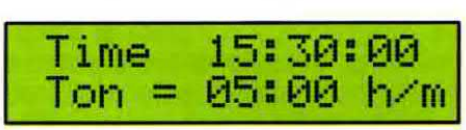
Quando sul display appare la scritta:

premete il pulsante **Enter** fino a quando sul display non vedrete apparire:

quindi premete il pulsante **freccia** > fino a quando non vedrete apparire la scritta:

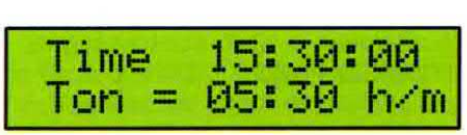
premendo il pulsante **Enter** apparirà:

Poichè i primi due **00** del **Ton**, corrispondenti alle **ore**, lampeggeranno basterà premere i pulsanti **freccia** fino a quando non apparirà il numero **05**:



Ottenuto questo numero, premete il pulsante **Enter** e subito vedrete che lampeggeranno gli ultimi due **00** dei **minuti**:

A questo punto dovete premere più volte i pulsanti **freccia** fino a far apparire **30**:



Ottenuto l'orario di accensione alle ore **05,30** dovete premere il pulsante **Enter** per confermarlo e in questo modo sui display apparirà:

Poichè i primi due **00**, corrispondenti alle **ore**, lampeggeranno basterà premere più volte i pulsanti **freccia** fino a quando non vedrete apparire il numero **22**:

Ottenuto questo numero, premete il pulsante **Enter** e subito vedrete che lampeggeranno gli ultimi due **00** dei **minuti**, che non dovete modificare perchè il tempo di diseccitazione del relè avvenga esattamente alle ore **22,00**:

Per confermare il tempo selezionato, dovete premere nuovamente il pulsante **Enter** e, in tal modo, sul display apparirà:

Ora tenete premuto il pulsante **Enter** fino a quando sul display non apparirà la scritta:

Per programmare le altre due uscite supplementari **Aux 2** e **Aux 3** procederete come già abbiamo spiegato per **Aux 1**, inserendo in **Ton** e in **Toff** i nuovi orari ai quali desiderate far accendere o spegnere delle lampade, motorini, pompe, ecc.

Nota: ricordate che il **timer** inizia a svolgere la sua funzione quando nel display appare l'**orario Time** e sotto a questo la scritta **Menu**.

ULTIME NOTE

Dopo avervi spiegato come programmare tutte le uscite di questo **timer** lo potete subito collaudare anche senza collegare alle uscite nessuna lampada, pompa o motorino perchè, quando un relè si **ecciterà**, vedrete **accendersi** sul pannello frontale il diodo led ad esso collegato e, quando si **diseccciterà**, lo vedrete **spegnersi**.

Nota: quando aprite il mobile plastico, dovete ricordarvi si sfilare la spina dalla presa di rete dei **220 volt** perchè, in caso contrario, se toccate con le mani le **piste** in **rame** poste sotto alla **morsettiera** e i terminali delle **prese d'uscita**, potete ricevere delle pericolose **scosse elettriche**.

Se notate che dopo **1 mese** circa il vostro orologio segna qualche **minuto** in **più** o in **meno** rispetto all'orario corretto, potete correggerlo ruotando leggermente il cursore del **compensatore C7** in senso orario e in senso antiorario fino ad ottenere l'orario desiderato.

CONCLUSIONE dell'Autore

Prima di realizzare questo timer, quando sentivo parlare di pesci, il mio pensiero andava subito ad un noto ristorante che li serve adagiati in ampi vassoi, guarniti di olive, qualche fetta di limone ed abbondante maionese.

Quando il mio barista mi ha invitato a casa sua per farmi vedere il mio timer in funzione, sono rimasto esterefatto e non nel constatare che il circuito svolgesse perfettamente il suo compito, cosa che avevo ampiamente previsto, ma per l'inaspettato spettacolo offerto dai suoi bellissimi pesci tropicali dalle forme più strane e dai colori più incredibili, che nuotavano elegantemente tra alghe e coralli.
Uno spettacolo veramente tanto affascinante che, sapete cosa vi dico, in fatto di pesci ho cambiato idea e forse, tra non molto, mi costruirò un acquario ....

LE SCRITTE sul PANNELLO

Alcuni lettori ci hanno criticato per la nostra consuetudine di riportare sui pannelli degli strumenti diciture in lingua **inglese** anzichè in **italiano**, ma purtroppo questa è una esigenza che si è manifestata in concomitanza con la sempre maggiore diffusione dei nostri kits all'estero.

Non potendo stampare tanti diversi pannelli per quante sono le lingue parlate in **Europa**, nè potendo pretendere di commercializzare dei mobili con scritte in italiano, in paesi come la Turchia, l'Ungheria o la Germania, abbiamo optato per la assai più conosciuta lingua inglese.

Le parole **alba-tramonto** non le abbiamo tradotte **dawn-sunset**, ma con i più noti termini di **day-night**, **giorno-notte** e la parola **marea** con la dicitura **sea effect**, **effetto mare**, anche questa di più immediata comprensione.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti richiesti per realizzare lo stadio **display** siglato **LX.1488** composto da **circuito** stampato, pulsanti, transistor, quarzo, microprocessore **IC1**, display, diodi led, ecc., **esclusi** il circuito di alimentazione ed il mobile (figg.7-8)
Euro 51,00 Lire 98.800

Costo di tutti i componenti richiesti per realizzare lo stadio di **alimentazione LX.1488/B** composto da **circuito** stampato, **trasformatore** di alimentazione, **relè**, integrato **IC2** completo di **aletta** di raffreddamento e cordone di alimentazione (vedi fig.6), **esclusi** il circuito **display** di fig.8 ed il **mobile** plastico
Euro 47,00 Lire 91.000

Costo del mobile **MO.1488** completo di mascherine in alluminio forate e serigrafate (vedi figg.1-2)
Euro 20,50 Lire 39.700

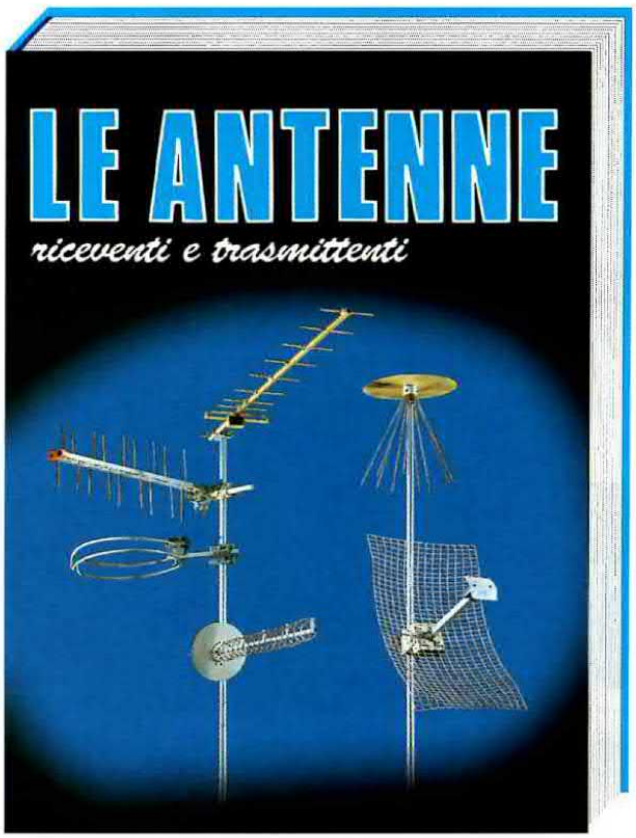
Costo del solo circuito stampato **LX.1488**
Euro 6,45 Lire 12.500

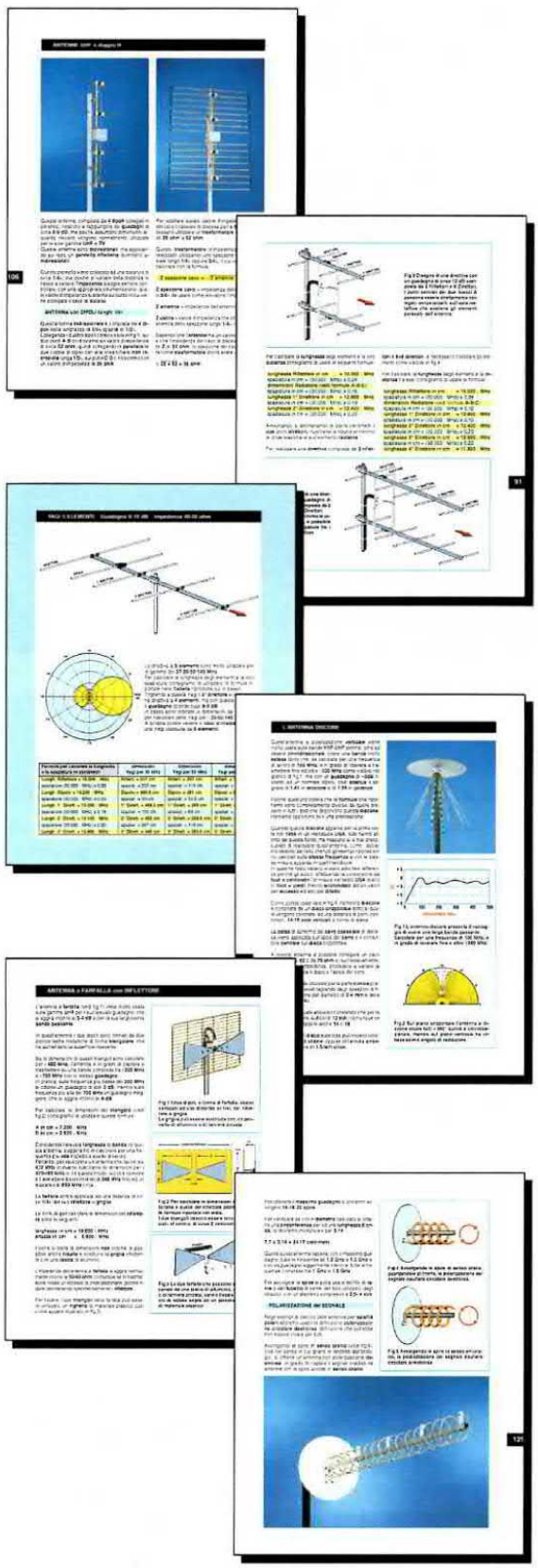
Costo del solo circuito stampato **LX.1488/B**
Euro 6,45 Lire 12.500

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **Euro 3,62** (L.7.000), perchè questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.

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.





COSTO del VOLUME Euro 18,08 L.35.000

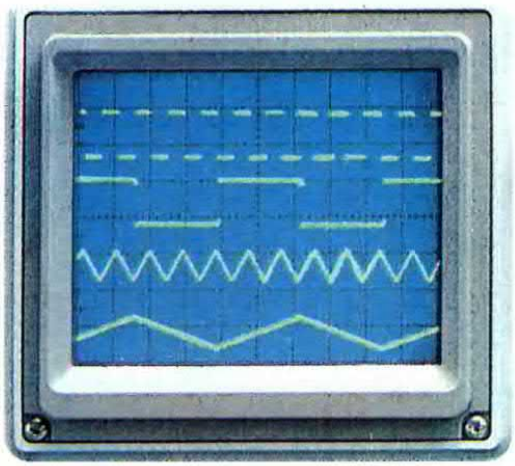
In questo volume troverete una approfondita e chiara trattazione teorica e pratica, che risulterà molto utile ai principianti e a tutti coloro che desiderano apprendere gli aspetti più importanti relativi alle antenne riceventi e trasmittenti.

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: A chi richiederà il volume in contrassegno verranno addebitate le spese postali di spedizione che ammontano a **Euro 3,62** Lire 7.000.

Fig.1 Ecco come si presenta il mobile di questo 4 tracce per oscilloscopio.



4 TRACCE

Anche se oggi sono ancora molti coloro che usano l'**oscilloscopio monotraccia** acquistato all'inizio della propria attività, sicuramente con il passare del tempo si sono resi conto che tale **strumento** non è più in grado di risolvere tutti i loro problemi e quindi avvertono l'esigenza di disporre di un più moderno oscilloscopio a **doppia traccia**.

Infatti, solo chi possiede un oscilloscopio a **doppia traccia** può seguire un segnale **BF stereo** partendo dalle boccole d'ingresso fino a raggiungere le due morsettiere d'uscita delle Casse Acustiche, con la possibilità di controllare contemporaneamente i due segnali **destro-sinistro**.

Per chi si interessa poi di apparecchiature **digitali** un **doppia traccia** potrebbe non essere sufficiente e potrebbe quindi essere di grande utilità disporre di un oscilloscopio con un maggior numero di **tracce**. Infatti con un oscilloscopio a **4 tracce** è possibile controllare contemporaneamente i **livelli logici 1-0** sugli ingressi e sulle uscite di più integrati, verificare se questi vengono **invertiti** di livello logico e se giungono in **ritardo** rispetto al segnale applicato sull'ingresso, oppure di **reset** o di **clock**.

Vendere il proprio oscilloscopio **monotraccia** per acquistarne uno a **2** o a **4 tracce** non sempre è vantaggioso, perchè con la vendita dell'usato si ricavano pochi **Euro** e per acquistarne uno nuovo occorre sborsare anche più di **1.000 Euro**, vale a dire superare la cifra dei **2.000.000** di **lire**.

Per potenziare il vostro vecchio oscilloscopio senza manometterlo, non dovrete far altro che realizzare questo progetto, che vi permetterà di vedere simultaneamente **quattro** diversi segnali.

È ovvio che potrete usare anche solo **2** dei **4 ingressi** disponibili, convertendo di conseguenza il vostro oscilloscopio in un **dual-trace**, oppure in un **tri-trace** se userete solo 3 ingressi.

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo la descrizione di questo circuito dai quattro operazionali **IC1/A - IC1/B - IC2/A - IC2/B** (vedi fig.3), che compongono lo stadio d'ingresso e che servono per entrare con i segnali che dovremo poi visualizzare sullo **schermo**.

Poiché nello spazio disponibile vanno collocate ben

4 tracce, questi operazionali **non** devono in alcun modo amplificare i segnali applicati sui loro ingressi, ma al contrario li devono **attenuare** di circa **10 volte**, diversamente le quattro tracce apparirebbero sullo schermo l'una **sovrapposta** all'altra.

I segnali **attenuati** presenti sulle uscite di questi operazionali giungono sui **commutatori elettronici** siglati **IC4/A-IC4/B-IC4/C-IC4/D** contenuti all'interno dell'integrato **CD.4066** (vedi fig.6).

Quando questi commutatori elettronici si chiudono, il segnale presente sull'uscita di ogni singolo operazionale può giungere sul piedino d'ingresso dell'operazionale siglato **IC3/A**, che provvede a trasferirlo sull'ingresso dell'oscilloscopio.

Per vedere **4 tracce** distinte, questi **commutatori elettronici** devono chiudersi sequenzialmente e a questo provvede l'integrato **IC8**, che è un contatore tipo **CD.4017** (vedi fig.5).
Inizialmente si chiude **IC4/A** poi, dopo un brevissi-

Se avete un vecchio oscilloscopio monotraccia ma avvertite l'esigenza di disporre di un oscilloscopio a 2 o a 4 tracce, anzichè venderlo per acquistarne uno a più tracce, provate prima a realizzare questo semplice progetto, che vi permetterà di vedere sullo schermo da 1 fino ad un massimo di 4 tracce. Questo circuito vi permetterà di vedere i tempi di ritardo e le divisioni di un qualsiasi segnale digitale.

nel vostro OSCILLOSCOPIO

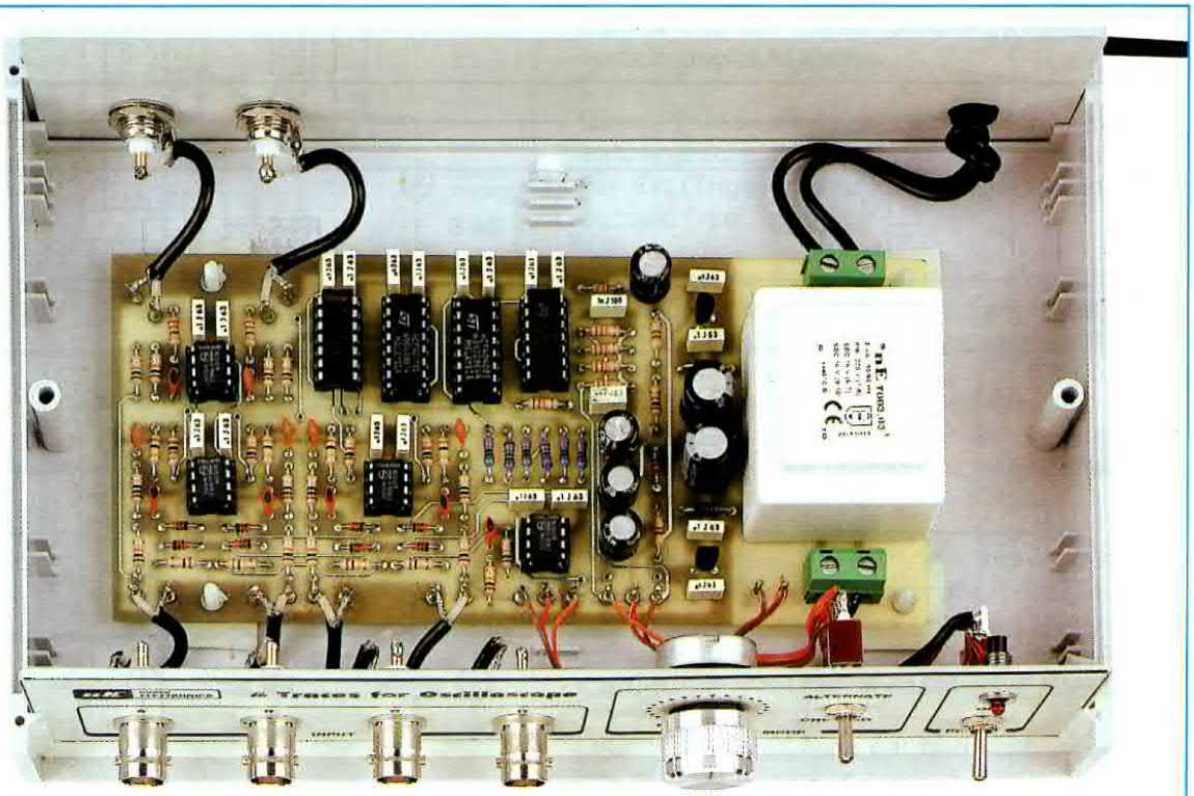


Fig.2 Il circuito stampato LX.1494 va fissato all'interno del mobile con 4 distanziatori con base autoadesiva. Sul pannello frontale risultano fissati i quattro connettori BNC per l'ingresso dei segnali (vedi fig.1), mentre sul pannello posteriore risultano fissati i due BNC che servono per portare il segnale verso l'oscilloscopio (vedi fig.10).

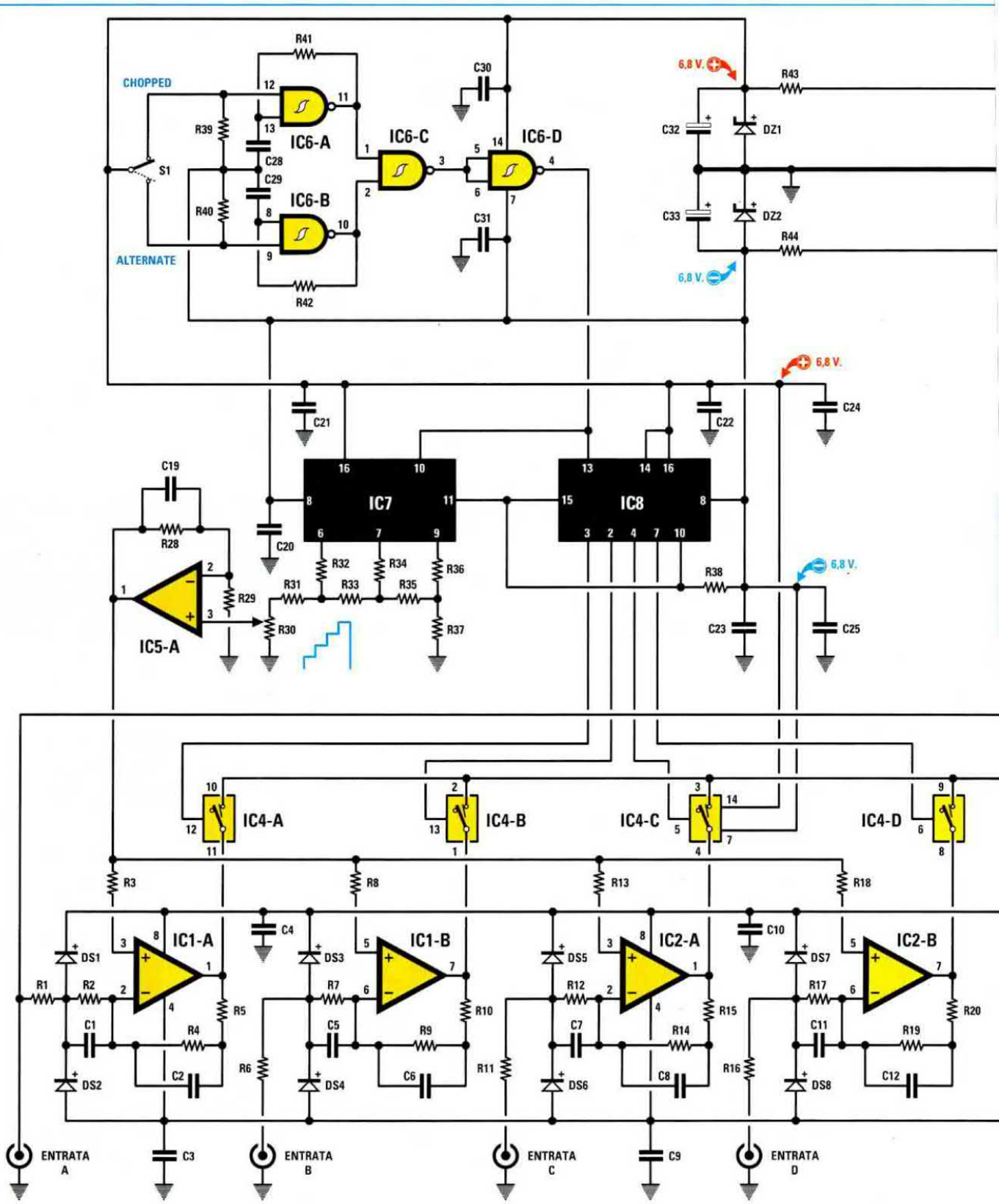
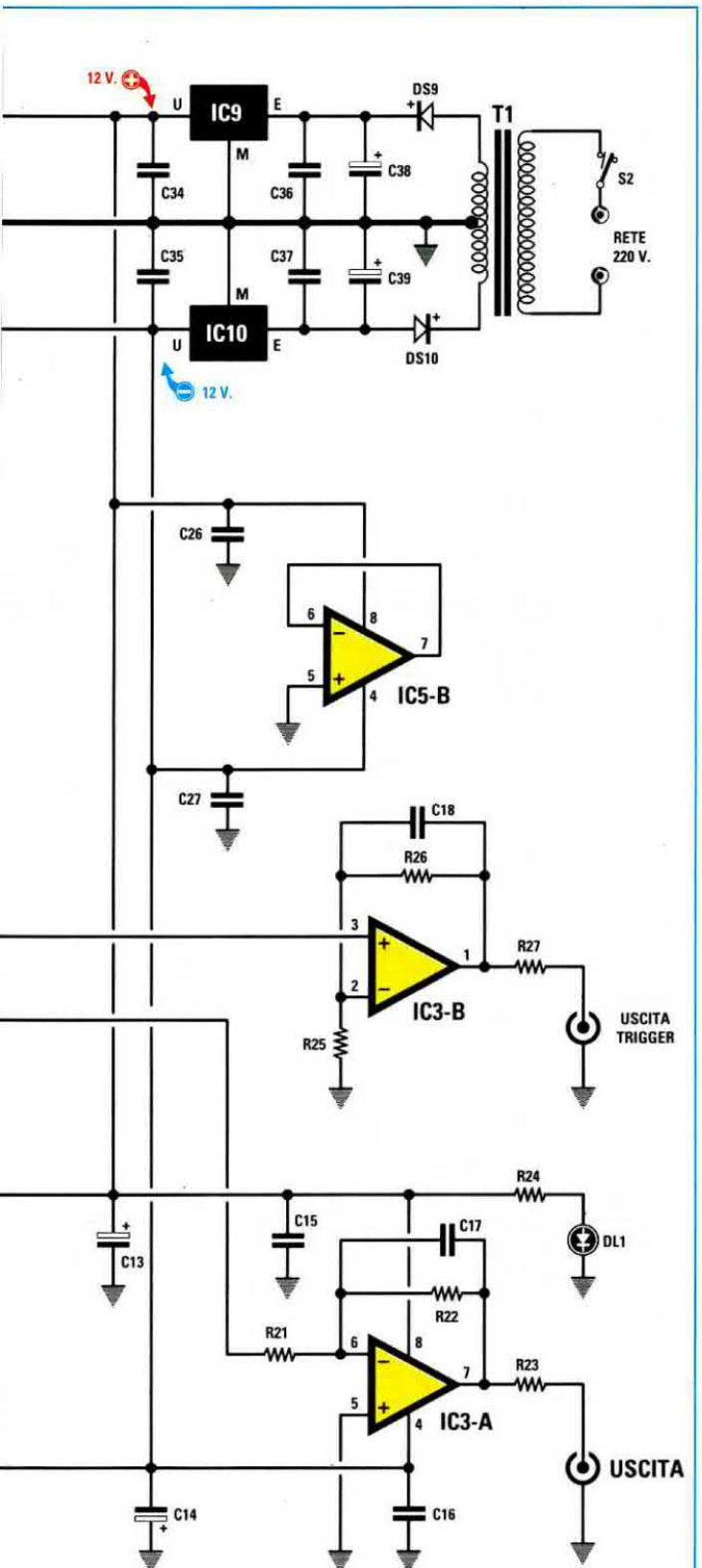


Fig.3 Schema elettrico del circuito in grado di trasformare un normale oscilloscopio monotraccia in uno a 4 tracce. Il segnale che si riesce a triggerare è quello applicato sull'ingresso A. Quelli applicati sugli ingressi B-C-D vengono automaticamente triggerati se la loro frequenza è un multiplo o sottomultiplo della frequenza A.



Nota: l'elenco componenti è riportato nella pagina successiva.

mo lasso di tempo, questo si riapre e si chiude il secondo commutatore **IC4/B**.
Quando **IC4/B** si riapre, immediatamente si chiude il terzo commutatore **IC4/C** e quando anche questo si riapre, si chiude l'ultimo commutatore **IC4/D**.
Quando **IC4/D** si riapre, si chiude nuovamente il primo commutatore **IC4/A** e questo ciclo si ripete all'**infinito**.

Anche se sullo schermo dell'oscilloscopio i quattro segnali degli ingressi **A-B-C-D** appaiono **uno** alla **volta**, grazie alla **velocità** di **commutazione** e alla **persistenza** della retina del nostro occhio, vedremo contemporaneamente le **quattro** tracce.

Se il nostro occhio non avesse il **difetto** della persistenza **non** esisterebbe la **televisione** perchè, anzichè vedere sullo schermo delle **immagini complete**, vedremmo **soltanto** un piccolissimo **punto luminoso** scorrere velocemente dall'alto verso il basso.

Ritornando al nostro schema elettrico, avrete intuito che il segnale delle **4 tracce** presente sull'uscita dell'operazionale **IC3/A** viene applicato, tramite un cavetto coassiale, sull'ingresso **verticale**, cioè **Y** dell'oscilloscopio (vedi fig.10).
Il secondo operazionale siglato **IC3/B** ha il suo ingresso **non invertente** (piedino **3**) collegato all'**entrata A** e la sua **uscita** (piedino **1**) collegata alla boccola **uscita trigger**.

Questa uscita va collegata, utilizzando sempre un corto spezzone di cavo coassiale, all'ingresso **Trigger Ext** (**Trigger Esterno**) presente in ogni oscilloscopio (vedi fig.10).

Questa **uscita trigger** serve per **bloccare** sullo schermo dell'oscilloscopio la traccia principale **A** applicata sull'ingresso dell'operazionale **IC1/A**.

Nota: le **tracce B-C-D** che appariranno sullo schermo, rimarranno **ferme** solo se la loro **frequenza** risulterà **pari** oppure un **multiplo** o **sottomultiplo** della frequenza della **traccia** di **IC1/A**.

Dopo avervi descritto lo stadio d'**ingresso** e quello dei **4 commutatori** siglati **IC4**, possiamo passare allo stadio della **base tempi** e di **scansione** composto dai quattro **nand** siglati **IC6/A-IC6/B-IC6/C-IC6/D** e dai due **divisori** siglati **IC7-IC8**.

I quattro **nand** servono per realizzare un generatore di **onde quadre** in grado di fornire due diverse frequenze.

Spostando il deviatore **S1** sul **nand IC6/B** (vedi scritta **Alternate**), sull'uscita del **nand IC6/D** otteniamo una frequenza di circa **250 Hz**.

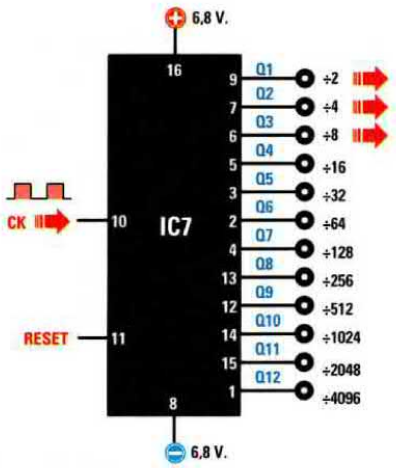


Fig.4 L'integrato IC7, un C/Mos tipo 4040, viene utilizzato per ottenere una rampa a 4 scalini necessaria per dividere lo schermo dell'oscilloscopio in 4 parti come appare evidenziato in fig.7.

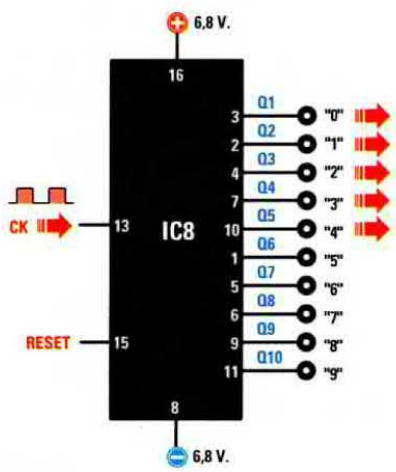
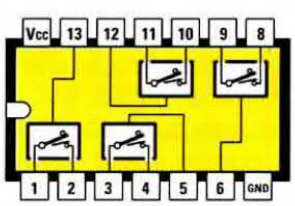


Fig.5 L'integrato IC8, un C/Mos tipo 4017, viene utilizzato per eccitare i 4 commutatori elettronici siglati IC4/A-B-C-D (vedi fig.3), che provvedono a trasferire i segnali sull'operazionale d'uscita IC3/A.



IC4 = 4066

Fig.6 I quattro commutatori elettronici sono contenuti all'interno dell'integrato IC4 che è un C/Mos tipo 4066. I piedini di eccitazione sono il 12-13-5-6, mentre quelli di alimentazione sono il 14 ed il 7.

Spostando il deviatore **S1** sul **nand IC6/A** (vedi scritta **Chopped**), sull'uscita del **nand IC6/D** otteniamo una frequenza di circa **110.000 Hz**.

A questo proposito qualcuno forse si chiederà in quale condizione occorra utilizzare una frequenza di **clock** di **250 Hz** oppure di **110.000 Hz**.

La frequenza dei **250 Hz**, indicata **Alternate**, si usa per visualizzare dei segnali con frequenze **maggiori** di **2.000-3.000 Hz**.
Se la utilizzassimo per visualizzare delle frequenze **minori** di **1.000-2.000 Hz**, vedremmo apparire sullo schermo delle tracce incomplete (vedi fig.8).

La frequenza dei **110.000 Hz**, indicata **Chopped**, si usa quando si devono visualizzare dei segnali con frequenze **minori** di **2.000 Hz**.
Se la utilizzassimo per visualizzare delle frequenze **maggiori** di **2.000-3.000 Hz**, sullo schermo vedremmo delle tracce tratteggiate (vedi fig.9).
La frequenza prescelta tramite il deviatore **S1** la ritroviamo sull'uscita del **nand** siglato **IC6/D** e, come appare evidenziato nello schema elettrico di fig.3, giunge sia sul piedino **10** di **IC7** che sul piedino **13** di **IC8**.

Il primo integrato **IC7** è un **divisore C/Mos** tipo **4040** e, come visibile in fig.4, la frequenza applicata sul piedino d'ingresso **10** viene prelevata dai piedini **6-7-9** divisa **x2 - x4 - x8**.

Poichè il livello logico **1** presente su queste uscite viene prelevato dal cursore del potenziometro **R30**, avremo disponibile una **tensione** a **4 scalini** crescente che, applicata sull'ingresso **non invertente** dell'operazionale **IC5/A**, viene prelevata dal suo piedino d'uscita per andare ad alimentare i piedini **non invertenti** dei quattro operazionali **IC1/A-IC1/B** e **IC2/A-IC2/B**.

Questa tensione a **4 scalini** provvede a spostare sullo schermo dell'oscilloscopio, in senso **verticale**, i segnali che verranno applicati sugli ingressi degli operazionali **IC1/A-IC1/B** e **IC2/A-IC2/B**.

Poichè lo schermo di un oscilloscopio è sempre suddiviso in **8 righe verticali**:

- la **traccia** dell'**ingresso A** viene visualizzata sulla **2° riga** partendo dall'alto verso il basso;

- la **traccia** dell'**ingresso B** viene visualizzata sulla **4° riga** partendo dall'alto verso il basso;

- la **traccia** dell'**ingresso C** viene visualizzata sulla **6° riga** partendo dall'alto verso il basso;

ELENCO COMPONENTI LX.1494

R1 = 10.000 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 1000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 1 megaohm
R8 = 100.000 ohm
R9 = 100.000 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 10.000 ohm
R12 = 1 megaohm
R13 = 100.000 ohm
R14 = 100.000 ohm
R15 = 1.000 ohm
R16 = 10.000 ohm
R17 = 1 megaohm
R18 = 100.000 ohm
R19 = 100.000 ohm
R20 = 1.000 ohm
R21 = 10.000 ohm
R22 = 10.000 ohm
R23 = 220 ohm
R24 = 1.000 ohm
R25 = 10.000 ohm
R26 = 10.000 ohm
R27 = 220 ohm
R28 = 10.000 ohm
R29 = 10.000 ohm
R30 = 47.000 ohm pot. lin.
R31 = 47.000 ohm
R32 = 20.000 ohm 1%
R33 = 10.000 ohm 1%
R34 = 20.000 ohm 1%
R35 = 10.000 ohm 1%
R36 = 20.000 ohm 1%
R37 = 20.000 ohm 1%
R38 = 22.000 ohm
R39 = 22.000 ohm
R40 = 22.000 ohm
R41 = 22.000 ohm
R42 = 22.000 ohm
R43 = 470 ohm
R44 = 470 ohm
C1 = 10 pF ceramico
C2 = 100 pF ceramico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 10 pF ceramico
C6 = 100 pF ceramico
C7 = 10 pF ceramico
C8 = 100 pF ceramico
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 10 pF ceramico
C12 = 100 pF ceramico
C13 = 47 microF. elettrolitico
C14 = 47 microF. elettrolitico
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 27 pF ceramico
C18 = 10 pF ceramico
C19 = 10 pF ceramico
C20 = 100.000 pF poliestere
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 100.000 pF poliestere
C23 = 100.000 pF poliestere
C24 = 100.000 pF poliestere
C25 = 100.000 pF poliestere
C26 = 100.000 pF poliestere
C27 = 100.000 pF poliestere
C28 = 1.000 pF poliestere
C29 = 470.000 pF poliestere
C30 = 100.000 pF poliestere
C31 = 100.000 pF poliestere
C32 = 100 microF. elettrolitico
C33 = 100 microF. elettrolitico
C34 = 100.000 pF poliestere
C35 = 100.000 pF poliestere
C36 = 100.000 pF poliestere
C37 = 100.000 pF poliestere
C38 = 470 microF. elettrolitico
C39 = 470 microF. elettrolitico
DS1-DS8 = diodo tipo 1N.4148
DS9 = diodo tipo 1N.4007
DS10 = diodo tipo 1N.4007
DZ1 = zener 6,8 V 1/2 watt
DZ2 = zener 6,8 V 1/2 watt
DL1 = diodo led
IC1 = integrato NE.5532
IC2 = integrato NE.5532
IC3 = integrato NE.5532
IC4 = C/Mos tipo 4066
IC5 = integrato NE.5532
IC6 = C/Mos tipo 4093
IC7 = C/Mos tipo 4040
IC8 = C/Mos tipo 4017
IC9 = integrato MC.78L12
IC10 = integrato MC.79L12
T1 = trasform. 3 watt (T003.03)
sec. 16+16 V 0,1 A
S1 = deviatore
S2 = interruttore

Elenco dei componenti utilizzati nella realizzazione del circuito "4 tracce per oscilloscopio" visibile in fig.3. Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt, comprese quelle di precisione siglate R32-R33-R34-R35-R36-R37.

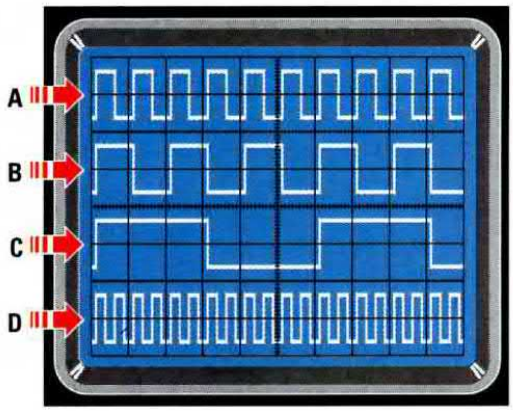


Fig.7 Sullo schermo dell'oscilloscopio, la traccia A è la prima in alto. Scendendo verso il basso, vi sono le altre, cioè la traccia B, poi la C e la D.

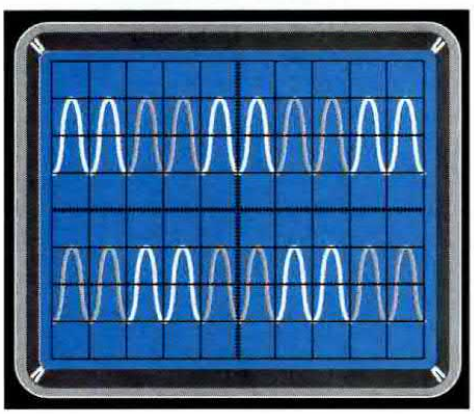


Fig.8 Per visualizzare frequenze maggiori di 2.000-3.000 Hz dovete spostare il deviatore S1 su Alternate, diversamente appariranno delle immagini incomplete.

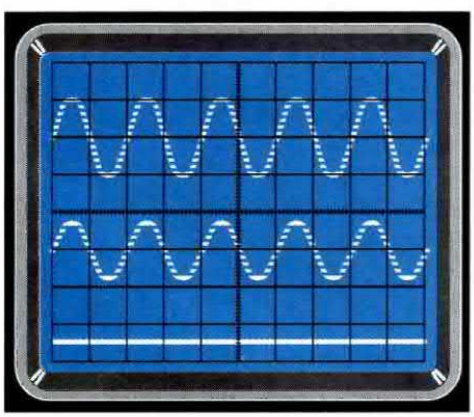


Fig.9 Per visualizzare frequenze minori di 2.000-3.000 Hz, dovete spostare il deviatore S1 su Chopped, diversamente appariranno delle immagini tratteggiate.

- la **traccia** dell'**ingresso D** viene visualizzata sulla **8° riga** partendo dall'alto verso il basso.

Ruotando da un estremo all'altro il cursore del potenziometro **R30 avvicineremo** e **allontaneremo** sullo schermo le nostre **4 tracce**.

Il secondo integrato **IC8** è un **divisore C/Mos** tipo **4017** e, come visibile in fig.3, la frequenza applicata sul piedino d'ingresso **13** viene prelevata dai piedini **3-2-4-7** con questa sequenza:

- Al **primo** impulso di clock sul piedino **3** sarà presente un **livello logico 1**. Questo livello logico giungendo sul piedino **pilota** di **IC4/A** provvede a **chiudere** il suo **interruttore interno**, quindi il segnale applicato sull'ingresso **A** potrà raggiungere l'operazionale **IC3/A**, che lo visualizzerà sullo schermo dell'oscilloscopio come **1° traccia**;

- al **secondo** impulso sul piedino **2** sarà presente un **livello logico 1**. Questo livello logico giungendo sul piedino **pilota** di **IC4/B** provvederà a **chiudere** il suo **interruttore interno**, quindi il segnale applicato sull'ingresso **B** potrà raggiungere l'operazionale **IC3/A**, che lo visualizzerà sullo schermo dell'oscilloscopio come **2° traccia**;

- al **terzo** impulso sul piedino **4** ci ritroveremo un **livello logico 1**. Questo livello logico giungendo sul piedino **pilota** di **IC4/C** provvede a **chiudere** il suo **interruttore interno**, quindi il segnale applicato sull'ingresso **C** potrà raggiungere l'operazionale **IC3/A**, che lo visualizzerà sullo schermo dell'oscilloscopio come **3° traccia**;

- al **quarto** impulso sul piedino **7** sarà presente un **livello logico 1**. Questo livello logico giungendo sul piedino **pilota** di **IC4/D** provvederà a **chiudere** il suo **interruttore interno**, quindi il segnale applicato sull'ingresso **D** potrà raggiungere l'operazionale **IC3/A**, che lo visualizzerà come **4° traccia** sullo schermo dell'oscilloscopio;

- poichè il ciclo delle **4 tracce** si è concluso, al **quinto** impulso ci ritroveremo un **livello logico 1** sul piedino d'uscita **10**. Questo livello logico giungendo sui piedini **reset** dei due integrati (piedino **11** per **IC7** e piedino **15** per **IC8**), provvederà ad **azzerare** il conteggio dei due contatori, che ripeteranno quindi il loro ciclo iniziale.

Riassumendo in poche righe il funzionamento di questo circuito, diciamo che:

- Come prima operazione, l'operazionale **IC5/A** posizionerà sullo schermo dell'oscilloscopio la **1°**

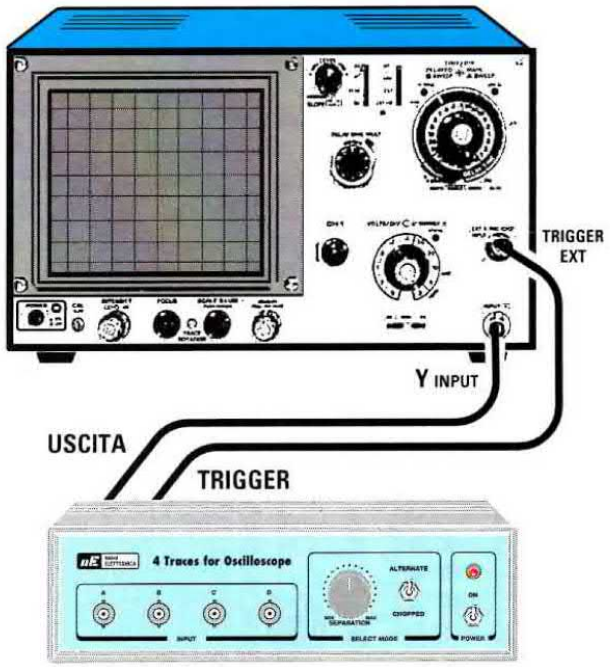


Fig.10 Sul pannello posteriore del mobile (vedi figg.11-12) sono presenti due connettori BNC che andranno collegati all'oscilloscopio tramite due cavetti coassiali.
Il BNC d'USCITA (vedi fig.12) va sull'ingresso dell'oscilloscopio e quello del TRIGGER va collegato al BNC presente nell'oscilloscopio indicato con la scritta Trigger Ext.
Nota: la leva del deviatore Trigger, presente sul pannello dell'oscilloscopio, va spostata dalla posizione Interna alla posizione Ext (Esterna).

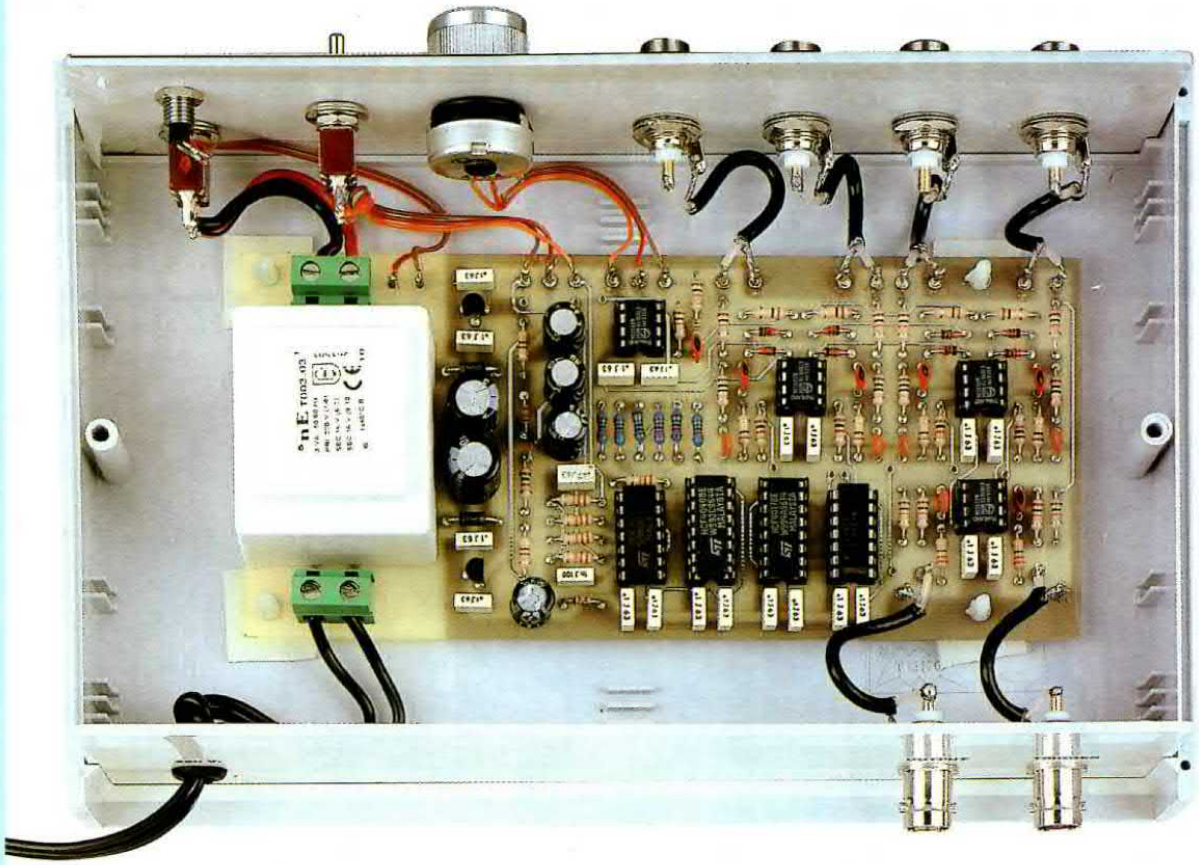


Fig.11 Dopo aver fissato all'interno del mobile plastico il circuito stampato LX.1494, avvitate sul pannello frontale i quattro connettori BNC per l'ingresso dei segnali (vedi fig.1), il potenziometro R30, i due deviatori S1-S2 e la gemma cromata per il diodo led. Sul pannello posteriore avvitate i due bocchettoni per l'uscita dei segnali. Quando sfilerete la calza metallica dai cavi coassiali per saldarla sulla paglietta di massa dei connettori BNC, verificate che non rimanga volante qualche suo sottilissimo filo.

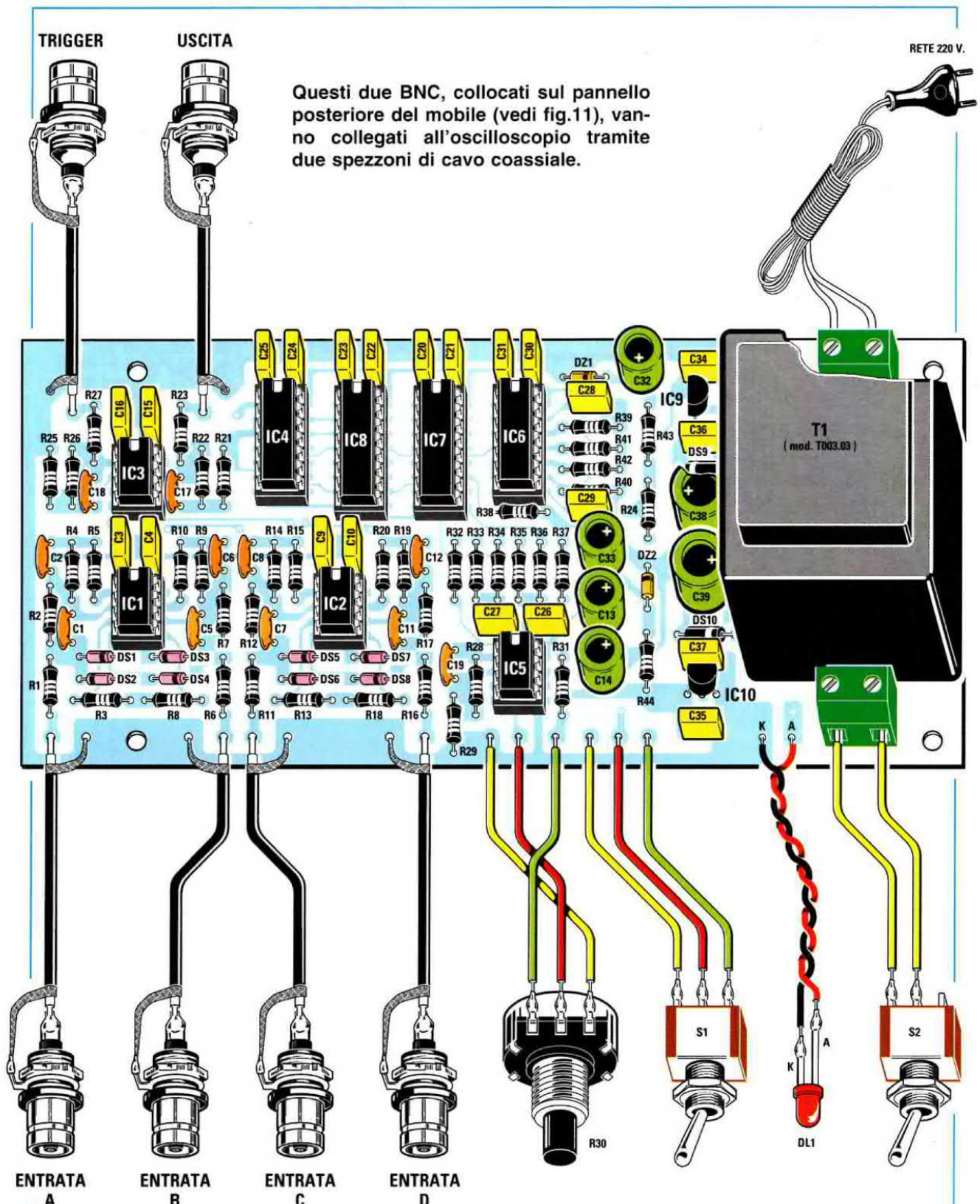


Fig.12 Schema pratico di montaggio del circuito in grado di trasformare un normale oscilloscopio monotraccia in uno a 2-3-4 tracce. Nell'ingresso A va inserito il segnale che desiderate fermare sullo schermo dell'oscilloscopio agendo sulla sua manopola Trigger. I segnali applicati sugli ingressi B-C-D verranno triggerati automaticamente se la loro frequenza è un multiplo o sottomultiplo della frequenza applicata sull'ingresso A.

traccia e immediatamente il contatore **IC8** chiuderà l'interruttore **IC4/A** per far passare il segnale applicato sull'**ingresso A**, che verrà visualizzato su questa **1° traccia**;

- come seconda operazione, l'operazionale **IC5/A** posizionerà sullo schermo dell'oscilloscopio la **2° traccia** e immediatamente il contatore **IC8** chiuderà l'interruttore **IC4/B** per far passare il segnale applicato sull'**ingresso B**, che verrà visualizzato su questa **2° traccia**;

- come terza operazione, l'operazionale **IC5/A** posizionerà sullo schermo dell'oscilloscopio la **3° traccia** e immediatamente il contatore **IC8** chiuderà l'interruttore **IC4/C**, per far passare il segnale applicato sull'**ingresso C**, che verrà visualizzato su questa **3° traccia**;

- come quarta operazione, l'operazionale **IC5/A** posizionerà sullo schermo dell'oscilloscopio la **4° traccia** e immediatamente il contatore **IC8** chiuderà l'interruttore **IC4/D** per far passare il segnale applicato sull'**ingresso D**, che verrà visualizzato su questa **4° traccia**;

- concluso il ciclo delle **4 tracce**, al **quinto** impulso dal piedino **10** di **IC8** fuoriuscirà un impulso a **livello logico 1**, che andrà a resettare i due integrati **IC7** e **IC8** affinchè ripartano dal **1° ciclo**.

Per alimentare gli **operazionali** siglati **IC1-IC2-IC3** e **IC5** presenti in questo circuito occorre una tensione **duale** di **12+12 volt**, che preleveremo dai due integrati stabilizzatori siglati **IC9-IC10**.

Il primo integrato **IC9** che è un **78L12** lo utilizziamo per ottenere la tensione **positiva** dei **12 volt**, mentre il secondo integrato **79L12** lo utilizziamo per ottenere la tensione **negativa** dei **12 volt**.

Per alimentare tutti gli integrati **digitali** siglati **IC4-IC6-IC7-IC8** è sempre necessaria una tensione **duale** ma di soli **6,8+6,8 volt**, che preleveremo ai capi dei due diodi zener **DZ1-DZ2**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Anche se osservando lo schema pratico di fig.12 potreste ritenere che questo montaggio sia alquanto complesso per la presenza di una infinità di componenti, in fase di montaggio vi renderete conto che è invece molto semplice da realizzare, perchè la maggior parte dei componenti sono resistenze, condensatori e diodi al silicio.

Una volta in possesso del circuito stampato siglato **LX.1494**, che è un doppia faccia con fori **metallizzati**, potete iniziare il montaggio inserendo gli **8 zoccoli** per gli integrati.
Dal lato opposto del circuito stampato saldatene tutti i piedini sulle piste in rame, usando una **giusta dose** di stagno.

Diciamo questo perchè spesso ci pervengono dei circuiti che **non funzionano** solo perchè è stata utilizzata una eccessiva quantità di stagno che, pas-

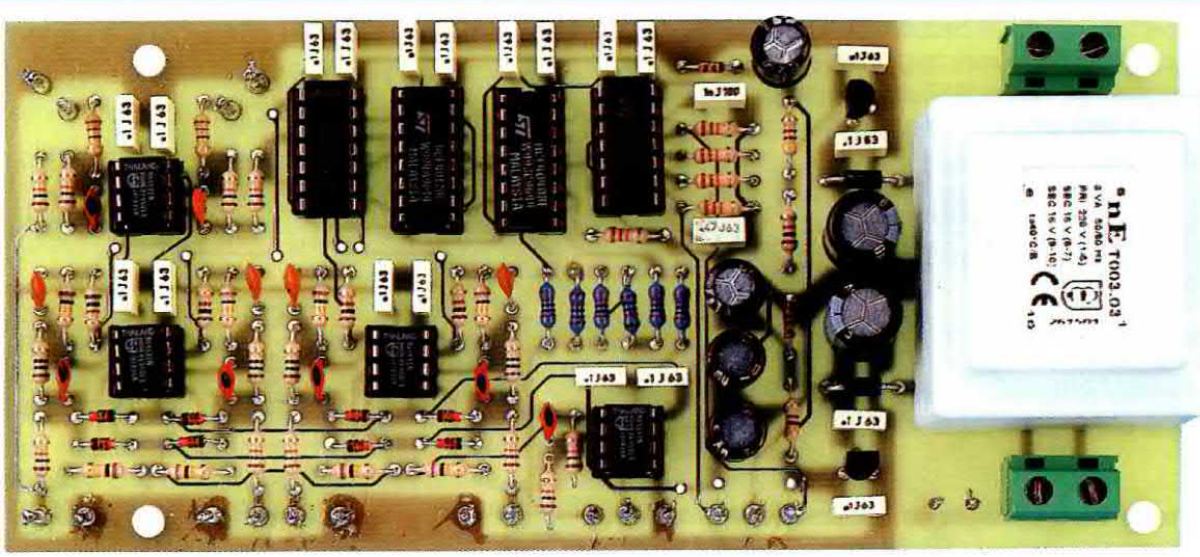


Fig.13 Ecco come si presenta il circuito stampato LX.1494 una volta montati tutti i componenti. Ripetiamo ancora una volta che le foto dei circuiti stampati dei nostri primi 10 montaggi sono sprovviste di vernice protettiva e anche del disegno serigrafico dei componenti, che sono invece presenti nei circuiti stampati inseriti nel kit.

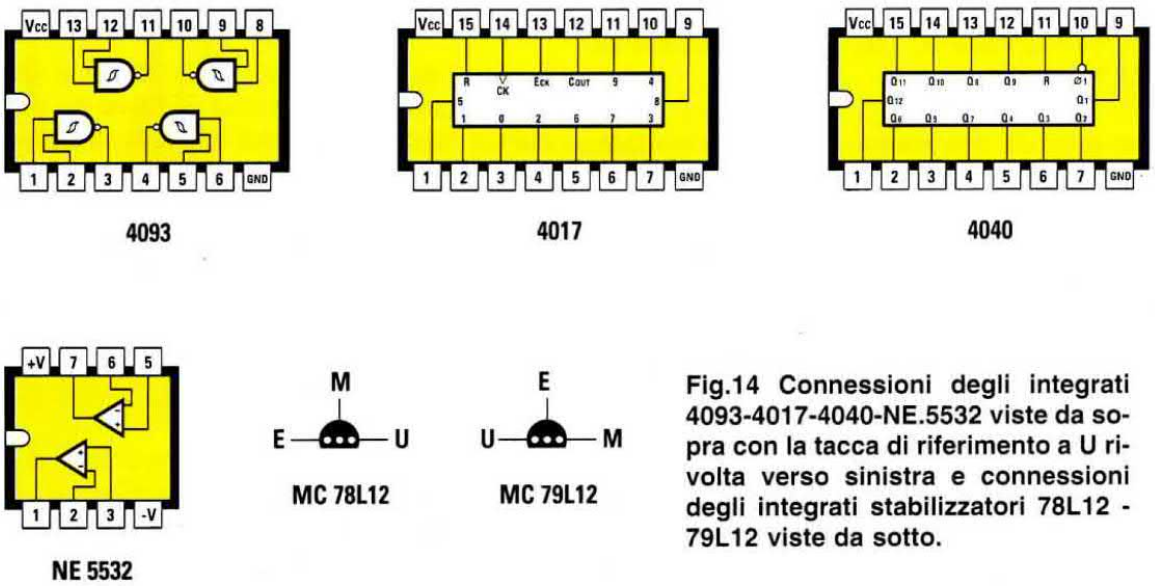


Fig.14 Connessioni degli integrati 4093-4017-4040-NE.5532 viste da sopra con la tacca di riferimento a U rivolta verso sinistra e connessioni degli integrati stabilizzatori 78L12 - 79L12 viste da sotto.

sando attraverso i fori dello stampato, è andata a cortocircuitare i piedini dello zoccolo.

Per saldare questi zoccoli è necessaria una **sola goccia** per piedino e, come già spiegato più volte (vedi **Lezione N.5** del corso "Imparare l'elettronica partendo da zero" Volume N.1), occorre appoggiare sul piedino la punta del saldatore, ponendo a contatto con quest'ultima il **filo** dello **stagno**.

Portata a termine questa operazione, potete inserire tutte le **resistenze** controllandone il valore ohmico, poi, dopo aver ripiegato ad **U** i loro terminali, potete pressarne il corpo affinchè questo aderisca perfettamente al circuito stampato.
Quando inserite le resistenze, tenete presente che le **6** siglate da **R32** a **R37** sono di **precisione**, pertanto sul loro corpo sono presenti **5 fasce** di colore diverso.

Sul corpo delle resistenze **R32-R34-R36-R37** che sono da **20.000 ohm**, sono presenti fasce dei seguenti colori:

rosso-nero-nero-rosso e **marrone**

Sul corpo delle resistenze **R33-R35** che sono da **10.000 ohm**, sono presenti fasce dei seguenti colori:

marrone-nero-nero-rosso e **marrone**

Dopo le resistenze, potete montare i **diodi** al **silicio** con corpo in **vetro**, siglati da **DS1** a **DS8**, orientando il lato del loro corpo contornato da una **fascia nera** come chiaramente evidenziato nello schema pratico di fig.12.

Ad esempio, la **fascia nera** presente sul diodo **DS1** va rivolta verso **destra**, mentre quella del diodo **DS2** verso **sinistra**.
La **fascia nera** presente sul diodo **DS3** va rivolta verso **sinistra**, mentre quella del diodo **DS4** va rivolta verso **destra**.

Vicino al condensatore elettrolitico **C38** inserite il **diodo** al **silicio** con corpo **plastico** siglato **DS9**, rivolgendo verso **sinistra** il lato del suo corpo contornato da una **fascia bianca** e vicino al condensatore elettrolitico **C39** inserite il **diodo** al **silicio** con corpo **plastico** siglato **DS10**, rivolgendo verso **destra** il lato contornato da una **fascia bianca**.

Infine, montate i due **diodi zener DZ1-DZ2**.
Collegate quello siglato **DZ1** vicino al condensatore poliestere **C28** rivolgendo verso **destra** il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera** e inserite il diodo siglato **DZ2** tra le resistenze **R24** e **R44**, rivolgendo la sua **fascia nera** verso la resistenza **R24** (vedi fig.12).

Ogni volta che inserite una resistenza o un diodo vi conviene tagliare subito l'eccedenza dei due terminali, servendovi di un paio di tronchesine oppure di un paio di forbici.

Proseguendo nel montaggio potete inserire tutti i **condensatori ceramici**, poi i **poliestere** ed infine gli **elettrolitici**, rispettando la polarità **+/–** dei loro due terminali.

Completata anche questa operazione, saldate tra i due condensatori poliestere **C34-C36** l'integrato

stabilizzatore siglato **IC9** che è un **78L12** (leggere attentamente la sua sigla per non confonderla con quella dell'altro stabilizzatore), rivolgendo il lato **piatto** del suo corpo verso **sinistra**, poi tra i due poliestere **C37-C35** collocate l'integrato stabilizzatore siglato **IC10**, che è un **79L12**, rivolgendo il lato **piatto** del suo corpo verso il condensatore **C37**.

Dopo aver fissato sul circuito stampato il trasformatore d'alimentazione **T1** e due morsettiere a due poli che userete, una per il cordone di **alimentazione** dei **220 volt** ed una per l'interruttore di accensione **S2**, potete innestare gli integrati nei rispettivi zoccoli, rivolgendo verso l'alto la loro tacca di riferimento ad **U** come visibile in fig.12.

Nei fori nei quali in seguito dovete fissare le estremità dei **cavetti coassiali** e dei fili del potenziometro **R30**, del deviatore **S1** e del diodo led **DL1**, inserite i sottili terminali capifilo, che molti chiamano anche "chiodini", che troverete all'interno del blister.

FISSAGGIO nel MOBILE

Come potete vedere in fig.1, per questo progetto abbiamo previsto un mobile plastico completo di mascherina frontale, forata e serigrafata.

Sul pannello **frontale** fissate i quattro connettori tipo **BNC** per l'ingresso dei segnali (vedi **Entrata A-B-C-D**), i due deviatori **S1-S2**, la gemma cromata del diodo led **DL1** ed il potenziometro **R30**.

Prima di montare il potenziometro, dovete accorciarne il perno, per non ritrovarvi con una manopola troppo distanziata dal pannello.

Sul pannello **posteriore** fissate i due **BNC** per prelevare il segnale da applicare all'oscilloscopio e attraverso il foro presente a destra fate passare il cordone di alimentazione posto all'interno di un gommino passafilo, facendo internamente un cappio per evitare che, tirando inavvertitamente il cordone, questo fuoriesca dalla morsettiera a due poli.

Compiuta questa operazione, fissate sul piano del mobile il circuito stampato del montaggio, utilizzando i quattro **distanziatori plastici** con **base autoadesiva** che ovviamente troverete nel kit.

A quelli che in passato ci hanno scritto facendoci presente che questi distanziatori **non sono** per nulla **autoadesivi** facciamo notare che, prima di appoggiarli sul piano del mobile, è necessario **togliere** dalla loro base la carta che protegge l'adesivo.

Come ultima operazione, dovete prendere dei corti spezzoni di **cavo coassiale** tipo **RG.174** e collegare tutti i **connettori BNC** ai terminali del circuito stampato, come evidenziato in fig.11.

È ovvio che una estremità della **calza** di **schermo** di questi cavetti va collegata alla **massa** del circuito stampato e l'altra estremità va saldata sulla **paglietta** di **massa** presente sul corpo dei connettori. Fate anche attenzione, quando sfilate la **calza metallica**, che non rimanga volante qualche sottilissimo filo, che inavvertitamente potrebbe andare a toccare il filo interno attraverso il quale passa il segnale.

Come ultima nota aggiungiamo che, quando salderete i due fili sul terminale del diodo led **DL1**, dovete rispettarne la polarità (vedi terminali **K-A**), diversamente il diodo non si accenderà.

COME collegarlo all'OSCILLOSCOPIO

Innanzitutto collegate il BNC d'**uscita** presente sul pannello posteriore del mobile con il BNC d'**ingresso** dell'oscilloscopio, utilizzando uno spezzone di cavetto coassiale.
Con un secondo spezzone di cavo coassiale, collegate quindi il BNC **uscita trigger** con il BNC **trigger** presente sul pannello dell'oscilloscopio, poi spostate la leva del **deviatore trigger** presente sul pannello sulla posizione **trigger esterno**, diversamente non riuscirete a fermare le tracce sullo schermo dell'oscilloscopio.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per la realizzazione del kit **LX.1494** visibile in fig.12, inclusi circuito stampato, resistenze e condensatori, integrati completi di zoccoli, trasformatore di alimentazione più il cordone di rete, tutti i connettori BNC, potenziometro completo di manopola ed **esclusi** il **mobile** e le mascherine anteriore e posteriore serigrafate
Euro 41,32 Lire 80.000

Costo del solo mobile plastico **MO.1494** completo di due mascherine forate a serigrafate
Euro 11,10 Lire 21.500

Costo del solo circuito stampato **LX.1494**
Euro 8,52 Lire 16.500

A richiesta possiamo fornire del cavo coassiale per oscilloscopi lungo **1 metro**, già cablato alle estremità con due connettori **BNC**
Euro 4,08 Lire 7.900

Questo circuito è stato progettato per accendere molto lentamente delle lampade a filamento in modo da simulare la luce dell'Alba. Raggiunta la massima luminosità del Giorno, lentamente le lampade inizieranno a spegnersi per simulare il Tramonto e la Notte. Le uscite numerate 1-2-3 sono pilotate dai diodi Triac e quelle numerate 4-5-6-7 da due Relè.

GENERATORE di

A metà novembre c'è già chi pensa a quali **luci** collocare sull'albero del suo giardino o della sua terrazza per rendere più gioiosi i giorni che precedono il **Natale** e l'**Anno Nuovo**.

Poiché non tutti sanno che in passato abbiamo pubblicato numerosi progetti per il **Natale**, se siete alla ricerca di addobbi elettronici in kit, vi consigliamo di sfogliare l'indice dell'ultimo nostro **Schemario KIT** alla categoria N.104 (Natale: progetti vari), dove troverete sicuramente il circuito che desiderate, completo del suo schema elettrico e anche della lista componenti.

Malgrado questa lunga lista, c'è sempre qualcuno che vuole qualcosa di diverso.
Ad esempio, un circuito che **accenda** molto lentamente una lampada per simulare l'effetto **alba** e, quando questa ha raggiunto la sua **massima** luminosità, la mantenga accesa per un certo tempo per simulare l'effetto **giorno**, dopodiché, sempre lentamente, inizi a **spegnerla** per simulare l'effetto **tramonto** e quando la lampada si sarà **spenta**, la mantenga in queste condizioni per un certo lasso di tempo per simulare la **notte**.

Tutto risulterebbe semplice se l'**alba**, il **giorno**, il **tramonto** e la **notte** dovessero verificarsi in tempi **reali**, ma poiché chi visita un Presepio non rimane mai ogni **sera** fino alle ore **19** per vedere l'effetto **tramonto** e nemmeno si alza alle **7** del **mattino** per vedere l'effetto **alba**, il circuito dovrebbe essere provvisto di una regolazione manuale in grado di variare i tempi di ogni **ciclo** da pochi **secondi** a diversi **minuti**, cosa che, ovviamente, abbiamo previsto.

Abbiamo poi predisposto **3 Uscite** (vedi **Uscite 1-2-3**), collegate ad altrettanti **Triac**, per pilotare con una tensione alternata delle **lampade** a **filamento**. I **triac** infatti, possono pilotare correttamente solo dei **carichi resistivi**, perciò a queste prese **non** dovrete collegare dei carichi induttivi, come ad esempio delle lampade al **neon**, perché non si accenderebbero.

Se a queste **3 Uscite** si collegano delle lampade a **filamento** da **220 volt**, si dovrà applicare nella morsettiera **Entrata Triac** (vedi fig.2) una tensione di **220 volt**.

Se invece si collegano delle lampade a **filamento** da **12** oppure da **24 volt**, si dovrà applicare nella morsettiera **Entrata Triac** una tensione di **12** o **24**

volt alternati che verrà prelevata dal **secondario** di un trasformatore in grado di fornire gli **amper** richiesti.

Oltre alle **3 Uscite** idonee ad accendere solo lampade a filamento, ne abbiamo aggiunte altre **4** (vedi **Uscite 4-5-6-7**) che, essendo pilotate da due **relè**, sono idonee ad alimentare sia in continua sia in alternata qualsiasi tipo di lampada, cioè a **filamento** e al **neon** sia da **220 volt** sia da **12-24 volt**, e anche **ventilatori** e piccoli **motori** elettrici.

Guardando lo schema elettrico di fig.2, appare subito chiaro che i **relè** deviano la tensione sulle quattro uscite, pertanto sulle **Uscite 4-6** c'è **tensione** solo quando il relè risulta **diseccitato** e **non** c'è **tensione** quando viene **eccitato**.
Al contrario, sulle **Uscite 5-7** c'è **tensione** solo quando il relè viene **eccitato** e **non** c'è **tensione** quando il relè risulta **diseccitato**.

Per gestire tutte queste **prese d'uscita** e poter programmare i tempi di accensione e spegnimento delle lampade e dei motorini, abbiamo utilizzato un microprocessore **ST62/T15** da noi programmato, risparmiando in questo modo l'utilizzo di una infinità di timer che avrebbero dovuto funzionare in perfetto sincronismo.

SCHEMA ELETTRICO

Esaminando lo schema elettrico di fig.2, possiamo affermare che la **centrale** di **controllo** che fa funzionare tutto il circuito è il microprocessore siglato **IC1**, cioè un **ST62/T15** che, come abbiamo già detto, vi forniamo programmato.
I piedini **2-1-5** del microprocessore **IC1** vanno alimentati con una tensione stabilizzata di **5 volt** prelevata dall'uscita dell'integrato stabilizzatore **78L05**, che nel disegno abbiamo siglato **IC2**.

I tre transistor siglati **TR1-TR2-TR3** servono per far giungere sul piedino **19** di **IC1** un impulso di **zero crossing** ogni volta che la **sinusoide** della tensione alternata, prelevata dal secondario del trasfor-

ALBA e TRAMONTO

Fig.1 Le 4 manopole presenti sul pannello frontale servono per variare da un minimo ad un massimo i tempi delle fasi Alba - Giorno - Tramonto e Notte (vedi fig.2). Agendo sul deviatore S1 si possono impostare i tempi massimi di ogni fase a 1 - 6 - 40 minuti.

matore **T1**, s'inverte di polarità, cioè passa dalla semionda positiva a quella negativa o viceversa.

Questo segnale serve al microprocessore come **sincronismo** per generare, dalle uscite che pilotano i fototriac, degli impulsi negativi con sfasamento variabile in base all'intensità della lampada.

Detto questo, passiamo ora sul lato sinistro del microprocessore **IC1** dove troviamo il piedino **14** collegato al contatto **centrale** del **deviatore S1** col quale possiamo stabilire la durata **massima** che dovrà avere ogni fase.
Spostando il deviatore:

sui + 5 volt – il piedino **14** viene polarizzato con una tensione di **5 volt** e con questo valore si riesce ad ottenere un tempo **massimo** per la durata di ogni fase di circa **40 minuti**.

al centro – il piedino **14** viene polarizzato con una tensione di **2,5 volt** e con questo valore si riesce ad ottenere un tempo **massimo** per la durata di ogni fase di circa **6 minuti**.

a massa – il piedino **14** viene cortocircuitato a **massa** riuscendo ad ottenere un tempo **massimo** per la durata di ogni fase di circa **1 minuto**.

Sempre sul lato sinistro del microprocessore **IC1** troviamo i piedini **18-17-16-15** collegati ai cursori dei **potenziometri** che vanno utilizzati per ridurre i **tempi massimi** impostati con il deviatore **S1**.

S1 sui 5 volt positivi

R1 fase **Alba**

Ruotando il cursore del potenziometro **R1** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **massimo** in circa **40 minuti**, dopodiché inizia la fase **giorno**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R1** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **massimo** in circa **3 minuti**, dopodiché inizia la fase **giorno**.

R2 fase **Giorno**

Quando la fase **alba** risulta completata, se ruotiamo il cursore del potenziometro **R2** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** rimane sul suo valore **massimo** per circa **40 minuti**, dopodiché inizia la fase **tramonto**.

ELENCO COMPONENTI LX.1493

R1 = 10.000 ohm pot. lin.
R2 = 10.000 ohm pot. lin.
R3 = 10.000 ohm pot. lin.
R4 = 10.000 ohm pot. lin.
R5 = 10.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 47.000 ohm
R11 = 4.700 ohm
R12 = 680 ohm
R13 = 220 ohm 1/2 watt
R14 = 680 ohm
R15 = 220 ohm 1/2 watt
R16 = 680 ohm
R17 = 220 ohm 1/2 watt
R18 = 4.700 ohm
R19 = 4.700 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 1 microF. poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 47 microF. elettrolitico
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 470 microF. elettrolitico
C8 = 10.000 pF pol. 630 volt
C9 = 10.000 pF pol. 630 volt
C10 = 10.000 pF pol. 630 volt
C11 = 10.000 pF pol. 630 volt
FC1 = risuonatore cer. 8 MHz
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
DS4 = diodo tipo 1N.4007
OC1 = fotoaccop. tipo MOC.3020
OC2 = fotoaccop. tipo MOC.3020
OC3 = fotoaccop. tipo MOC.3020
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo BC.547
TR4 = NPN tipo BC.547
TR5 = NPN tipo BC.547
TRC1 = triac tipo BT.137/500
TRC2 = triac tipo BT.137/500
TRC3 = triac tipo BT.137/500
IC1 = integrato tipo EP.1493
IC2 = integrato tipo MC.78L05
T1 = trasform. 6 watt (T006.04)
sec. 9 V 0,4 A - 9 V 0,4 A
RELE'1-2 = relè 12 volt
S1 = deviatore 3 posizioni
S2 = interruttore

Nota: ad esclusione di R13-R15-R17, le resistenze utilizzate sono da 1/4 di watt.

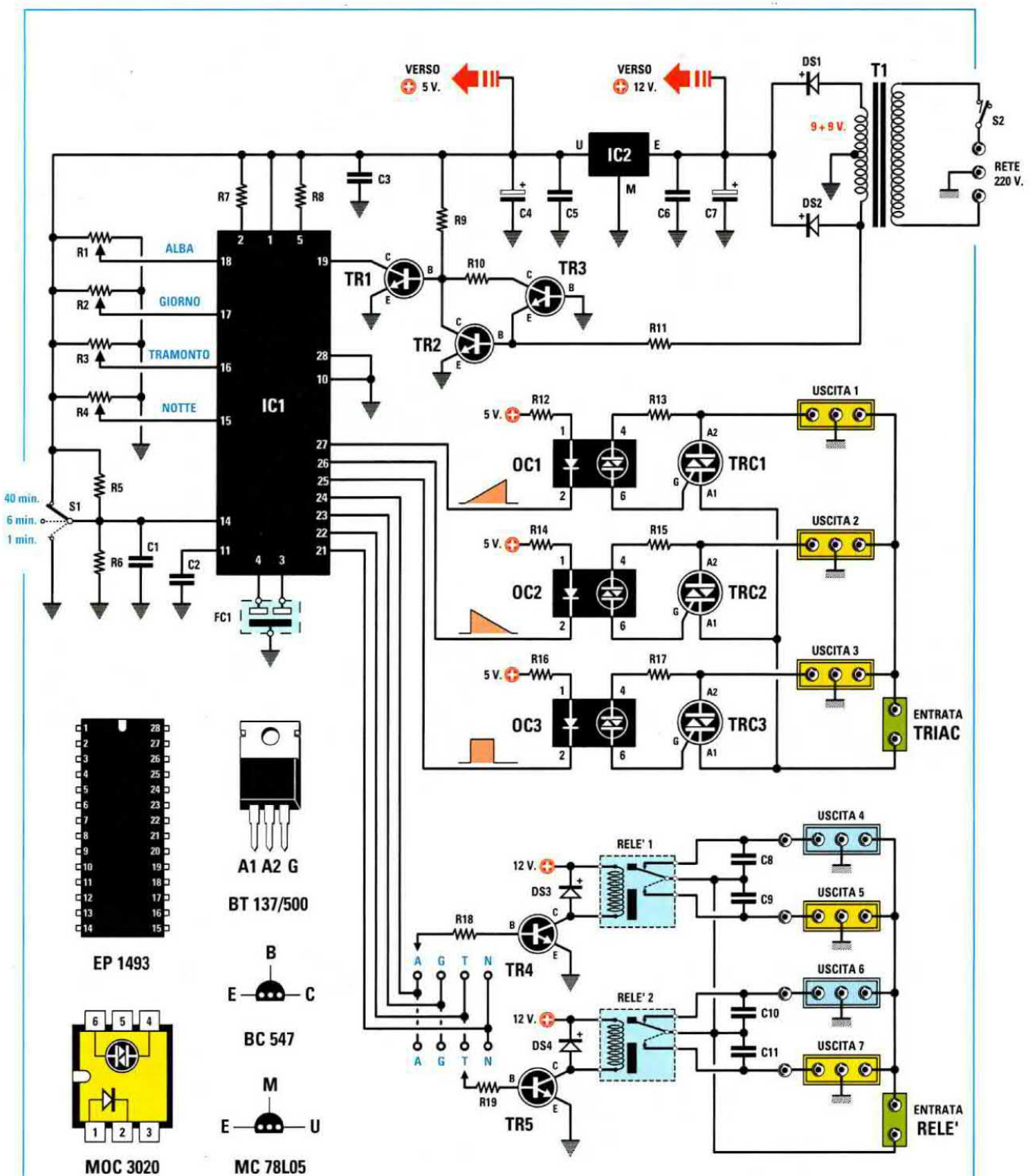


Fig.2 Schema elettrico del circuito che simula l'Alba, il Giorno, il Tramonto e la Notte. Sull'uscita 1, collegata al triac TRC1, si ottengono le quattro fasi del giorno. Sull'uscita 2 pilotata da TRC2 si ottiene la funzione opposta e sull'uscita 3 pilotata da TRC3 la funzione raffigurata in fig.5. A sinistra le connessioni del fotoaccoppiatore MOC.3020 viste da sopra e quelle del transistor BC.547 e dello stabilizzatore MC.78L05 viste da sotto.

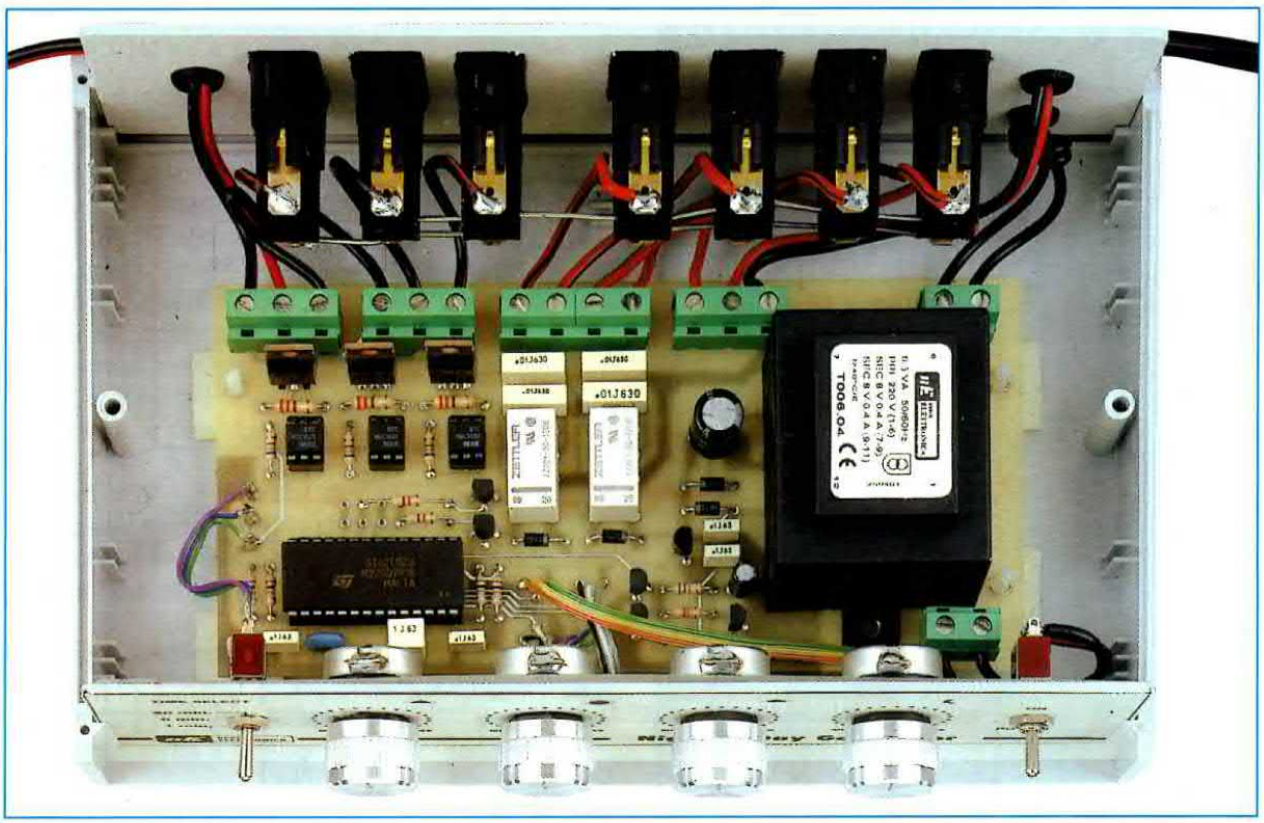


Fig.3 Il circuito stampato viene fissato all'interno del mobile con quattro distanziatori plastici provvisti di base autoadesiva. Sul pannello frontale dovrete fissare i quattro potenziometri, ai quali avrete in precedenza accorciato i perni, mentre nel pannello posteriore dovrete innestare le 7 prese d'uscita (vedi schema pratico di fig.7).

Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R2** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** rimane sul suo valore **massimo** per circa **3 minuti**, dopodiché inizia la fase **tramonto**.

R3 fase Tramonto

Ruotando il cursore del potenziometro **R3** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **minimo** in circa **40 minuti**, dopodiché inizia la fase **notte**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R3** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **minimo** in circa **3 minuti**, dopodiché inizia la fase **notte**.

R4 fase Notte

Quando la fase **tramonto** risulta completata, se ruotiamo il cursore del potenziometro **R4** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, viene a mancare sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** la tensione per circa **40 minuti**, dopodiché inizia la fase **alba**.

Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R4** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, viene a mancare sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** la tensione per circa **3 minuti**, dopodiché inizia la fase **alba**.

S1 in posizione centrale

R1 fase Alba

Ruotando il cursore del potenziometro **R1** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **massimo** in circa **6 minuti**, dopodiché inizia la fase **giorno**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R1** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **massimo** in circa **30 secondi**, dopodiché inizia la fase **giorno**.

R2 fase Giorno

Quando la fase **alba** risulta completata, se ruotiamo il cursore del potenziometro **R2** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'usci-

ta a cui è collegato il triac **TRC1** rimane sul suo valore **massimo** per circa **6 minuti**, dopodiché inizia la fase **tramonto**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R2** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** rimane sul suo valore **massimo** per circa **30 secondi**, dopodiché inizia la fase **tramonto**.

R3 fase **Tramonto**

Ruotando il cursore del potenziometro **R3** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **minimo** in circa **6 minuti**, dopodiché inizia la fase **notte**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R3** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **minimo** in circa **30 secondi**, dopodiché inizia la fase **notte**.

R4 fase **Notte**

Quando la fase **tramonto** risulta completata, se ruotiamo il cursore del potenziometro **R4** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, viene a mancare sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** la tensione per circa **6 minuti**, dopodiché inizia la fase **alba**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R4** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, viene a mancare sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** la tensione per circa **30 secondi**, dopodiché inizia la fase **alba**.

S1 a massa

R1 fase **Alba**

Ruotando il cursore del potenziometro **R1** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **massimo** in circa **1 minuto**, dopodiché inizia la fase **giorno**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R1** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **massimo** in circa **5 secondi**, dopodiché inizia la fase **giorno**.

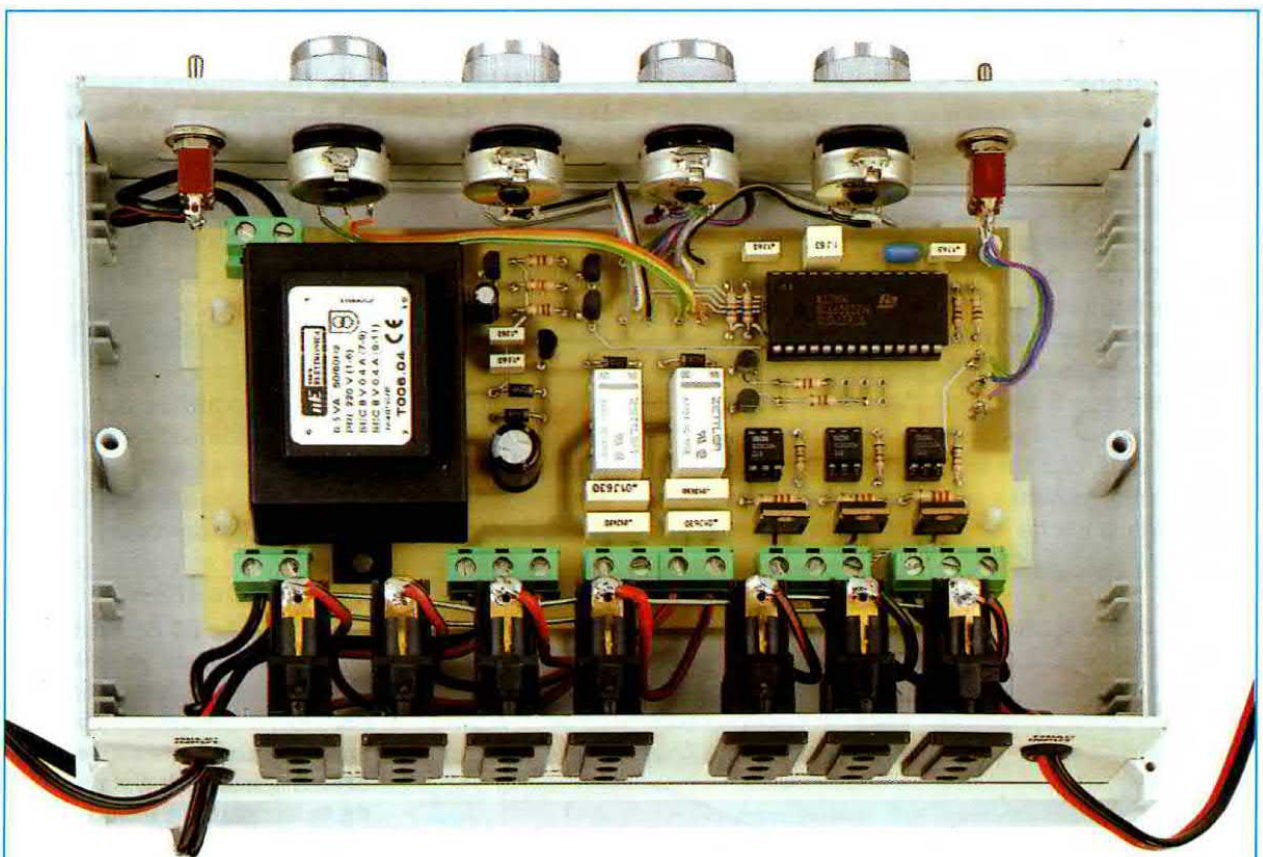


Fig.4 Solo le lampade che collegherete nelle prese d'uscita 1-2-3 (poste a destra) possono essere accese e spente gradualmente agendo sui potenziometri, mentre le lampade che collegherete nelle prese d'uscita 4-5-6-7 (poste a sinistra) possono solo essere accese o spente perché sono pilotare da due relè (vedi fig.2 e fig.7).

R2 fase Giorno

Quando la fase **alba** risulta completata, se ruotiamo il cursore del potenziometro **R2** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** rimane sul suo valore **massimo** per circa **1 minuto**, dopodiché inizia la fase **tramonto**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R2** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** rimane sul suo valore **massimo** per circa **5 secondi**, dopodiché inizia la fase **tramonto**.

R3 fase Tramonto

Ruotando il cursore del potenziometro **R3** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **minimo** in circa **1 minuto**, dopodiché inizia la fase **notte**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R3** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, la tensione sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** raggiunge il suo valore **minimo** in circa **5 secondi**, dopodiché inizia la fase **notte**.

R4 fase Notte

Quando la fase **tramonto** risulta completata, se ruotiamo il cursore del potenziometro **R4** tutto verso i **+ 5 volt**, cioè in senso orario, viene a mancare sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** la tensione per circa **1 minuto**, dopodiché inizia la fase **alba**.
Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R4** tutto verso **massa**, cioè in senso antiorario, viene a mancare sull'uscita a cui è collegato il triac **TRC1** la tensione per circa **5 secondi**, dopodiché inizia la fase **alba**.

Nota: i tempi **minimi** e **massimi** da noi indicati possono variare anche di un **10-20%** in **+/–** a causa della tolleranza dei **potenziometri**. Ovviamente, regolando i potenziometri su posizioni intermedie tra i +5 volt e la massa, si possono ottenere dei tempi **intermedi** tra i minimi e i massimi indicati.

LE FASI sulle USCITE 1-2-3

Le quattro fasi **alba - giorno - tramonto - notte**, che abbiamo appena descritto, sono riferite alla **1ª Uscita** collegata al triac **TRC1**.

La **2ª Uscita**, collegata al triac **TRC2**, fa tutto all'**inverso** della **1° Uscita**.

Quindi quando le lampade collegate alla **1° Uscita** simulano l'**alba**, quelle collegate alla **2° Uscita** simulano il **tramonto**.

Quando le lampade collegate alla **1° Uscita** simulano il **giorno**, quelle collegate alla **2° Uscita** simulano la **notte**.

Abbiamo infine una **3° Uscita** collegata al triac **TRC3**, che viene utilizzata per ottenere un **terzo effetto**: le lampade ad essa collegate **si spengono** quando durante la fase **alba** la luce ha raggiunto un certo livello di luminosità (circa il 50% della luminosità massima) e **si riaccendono** quando durante la fase **tramonto** la luce scende sotto un certo livello di luminosità (circa il 50% della luminosità minima).

Osservando il grafico di fig.5, capirete subito la funzione di questa **3° Uscita**.

LE USCITE dei RELE'

Alle quattro **Uscite 4-5-6-7** pilotate da due **relè** si possono collegare delle lampade a **filamento** o al **neon** oppure dei **motorini** che possono funzionare con tensione sia **alternata** sia **continua**, perché i **relè** si comportano da semplici **deviatori**.

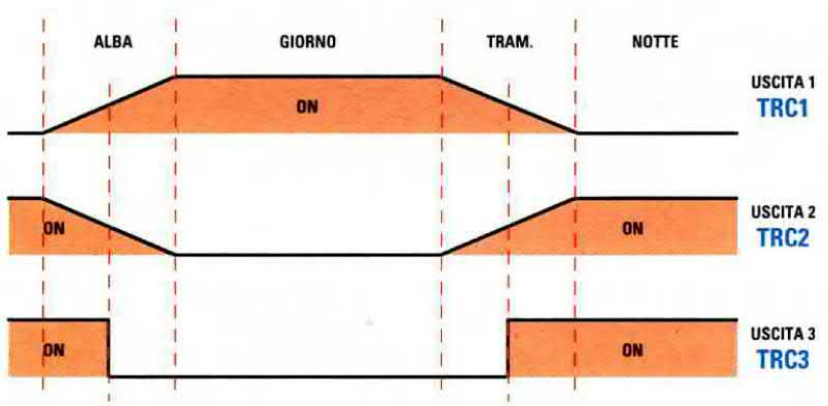


Fig.5 Tramite i 4 potenziometri voi potrete variare i tempi delle fasi Alba, Giorno, Tramonto e Notte della lampada collegata all'uscita N.1. L'uscita N.2 accende la lampada in modo inverso all'uscita 1 e l'uscita 3 accende la lampada solo dalla metà circa della fase tramonto alla metà della fase Alba.

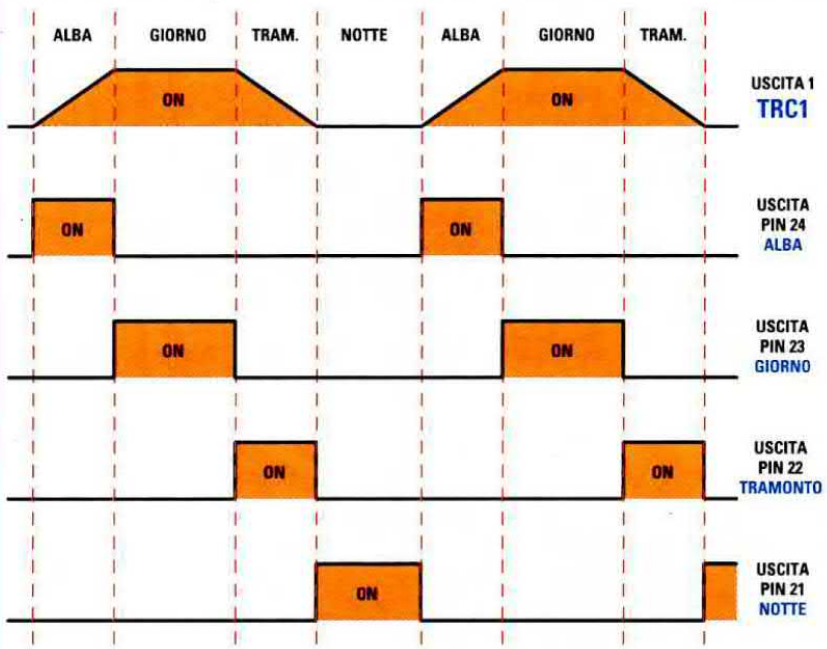


Fig.6 Alle uscite dei relè (vedi fig.2) voi potrete collegare delle lampade oppure i motorini di piccole pompe per alimentare i ruscelli nei Presepi.
L'uscita Notte potrebbe essere utilizzata per accendere delle lampadine a basso voltaggio poste all'interno delle capanne.

Come già vi abbiamo accennato, sulle morsettiere d'**Uscita 4-6** si trova la **tensione** applicata nella morsettiera **Entrata** solo quando il relè rimane **diseccitato** e viene a mancare appena il relè si **eccita**.

Sulle altre due morsettiere d'**Uscita 5-7** si trova la **tensione** applicata nella morsettiera **Entrata** solo quando il relè risulta **eccitato** e viene a mancare appena il relè si **diseccita**.

I due **relè** sono pilotati dai transistor **TR4-TR5** e, come potete vedere nello schema elettrico, le loro **B**asi possono essere collegate tramite le resistenze **R18-R19** ai piedini d'uscita **24-23-22-21** di **IC1**.

Queste quattro uscite forniscono alla **B**ase del transistor una tensione di **polarizzazione** in funzione delle fasi **alba - giorno - tramonto - notte** che abbiamo visto in precedenza e per questo motivo nei quattro reofori in cui possiamo collegare le resistenze **R18-R19** abbiamo riportato le lettere iniziali delle fasi **A**lba - **G**iorno - **T**ramonto - **N**otte.

Se colleghiamo una delle due resistenze **R18-R19** nei reofori **A**lba, il relè si **ecciterà** all'inizio della fase **alba** e si disecciterà nell'istante in cui inizia la fase **giorno** rimanendo **diseccitato** fino a quando non ricomincerà la fase **alba** (vedi fig.6).

Se colleghiamo una delle due resistenze **R18-R19** nei reofori **G**iorno, il relè si **ecciterà** all'inizio della fase **giorno** e si disecciterà nell'istante in cui inizia la fase **tramonto** rimanendo **diseccitato** fino a quando non ricomincerà la fase **giorno** (vedi fig.6).

Se colleghiamo una delle due resistenze **R18-R19** nei reofori **T**ramonto, il relè si **ecciterà** all'inizio della fase **tramonto** e si disecciterà nell'istante in cui inizia la fase **notte** rimanendo **diseccitato** fino a quando non ricomincerà la fase **tramonto**.

Se colleghiamo una delle due resistenze **R18-R19** nei reofori **N**otte, il relè si **ecciterà** all'inizio della fase **notte** e si disecciterà nell'istante in cui inizia la fase **alba** rimanendo **diseccitato** fino a quando non ricomincerà la fase **notte** (vedi fig.6).

E' sottinteso che non è consigliabile collegare entrambe le resistente **R18-R19** nello stesso reoforo, perché si otterrebbe lo stesso effetto.

Scegliete pertanto due diversi reofori: ad esempio, potrete collegare la **R18** nel reoforo **A**lba e la **R19** nel reoforo **T**ramonto.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questo progetto non presenta nessuna difficoltà, quindi quando avrete in mano il kit completo potrete iniziare a montare sul suo circuito stampato tutti i componenti, disponendoli come visibile in fig.7.

I primi componenti che consigliamo di montare sono gli zoccoli per il microprocessore **IC1** e per i fotoaccoppiatori **OC1-OC2-OC3**.
Dopo aver saldato sulle piste del circuito stampato tutti i loro terminali, potete inserire le poche **resistenze**, dopodiché passate ai **diodi** al silicio rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia**

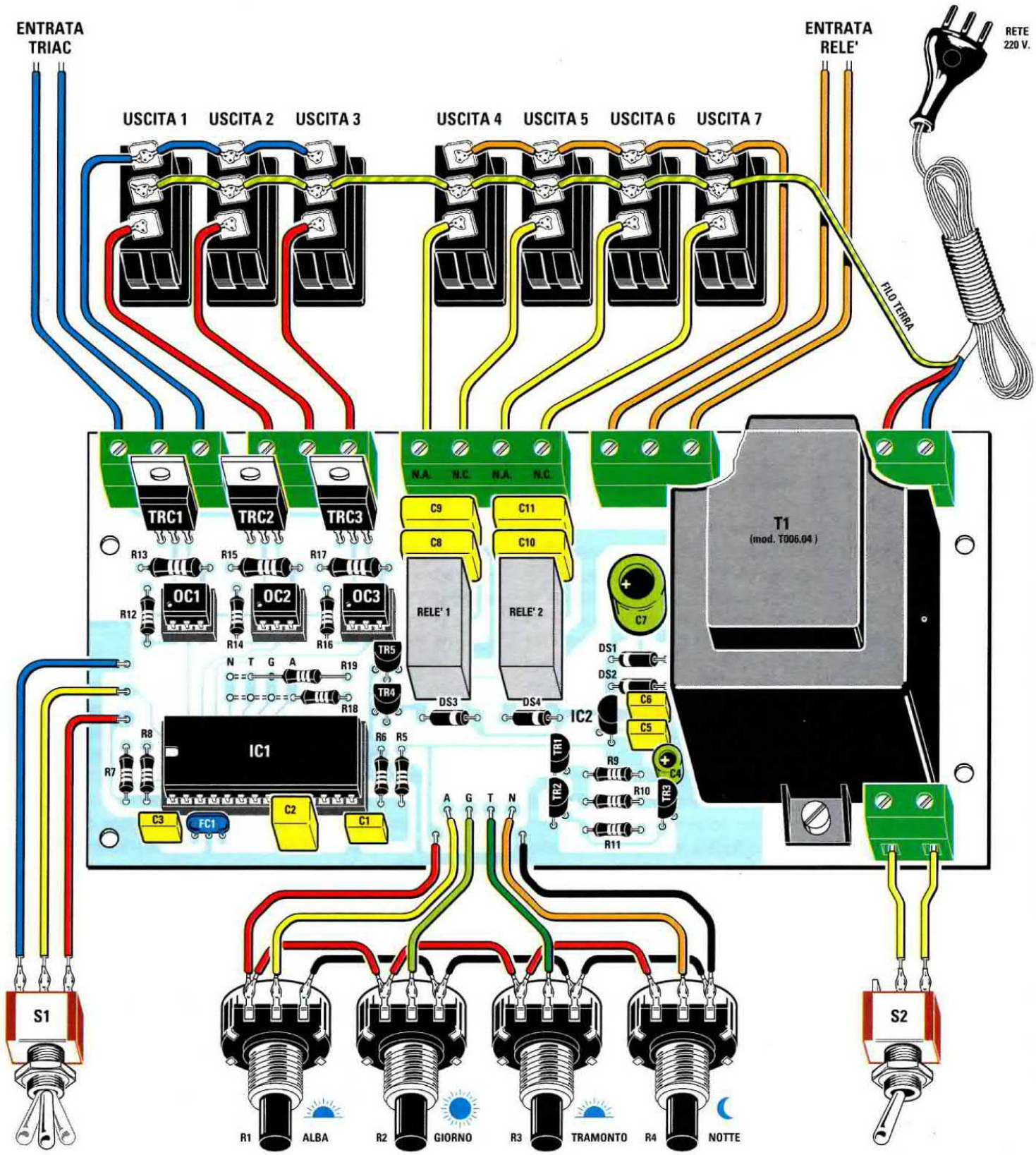


Fig.7 Schema pratico di montaggio del circuito che simula l'effetto Alba - Giorno - Tramonto e Notte. Quando collegate i terminali dei quattro potenziometri al circuito stampato cercate di non invertirli. Come noterete, tutti i terminali di sinistra vanno alla tensione positiva dei "5 volt" (vedi fig.2) e tutti i terminali di destra alla "massa" del circuito stampato. NOTA: tutti i terminali centrali di tutte le Prese d'uscita vanno collegati al filo di TERRA di colore Verde-Giallo che esce dal cordone di rete dei 220 volt.

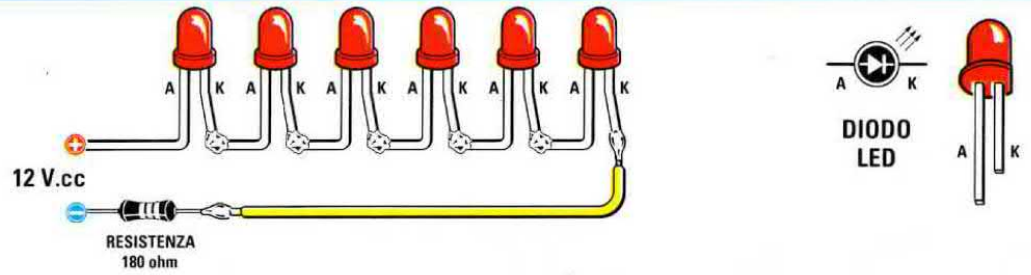


Fig.8 Sulle prese 4-5-6-7 delle uscite pilotate dai relè voi potete collegare anche dei diodi led applicando nei due fili "Entrata Relè" (vedi fig.7) delle basse tensioni sia in alternata che in continua. Se collegate in serie più diodi led, dovrete rispettare la polarità Anodo e Katodo dei loro terminali. In serie ai diodi led dovrete sempre collegare una resistenza che potrete calcolare con la formula:

Ohm resistenza = [Volt alimentazione – (1,5 x numero diodi led) : 16 mA] x 1.000

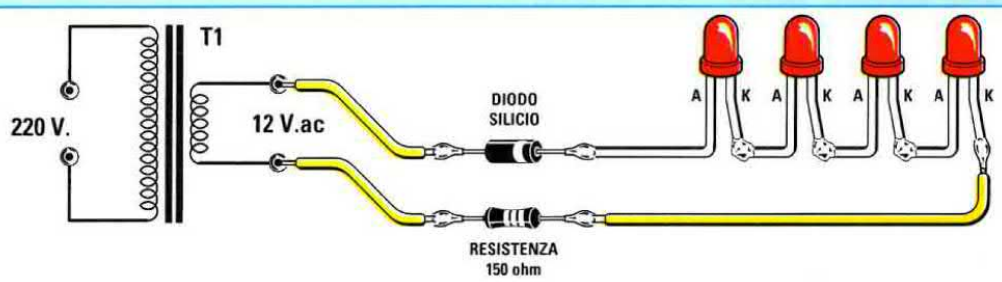


Fig.9 Se anziché alimentare i due fili "Entrata Relè" (vedi fig.7) con una tensione Continua li alimentate con una tensione Alternata prelevata dal secondario di un qualsiasi trasformatore riduttore, dovrete collegare in serie ai diodi led non solo la resistenza di caduta riportata in fig.8, ma anche un DIODO al SILICIO che provvederà ad eliminare una semionda della tensione alternata.
Nell'articolo viene spiegato come si calcola il valore ohmico della resistenza da applicare in serie ai diodi led quando questi vengono alimentati con una tensione Alternata.

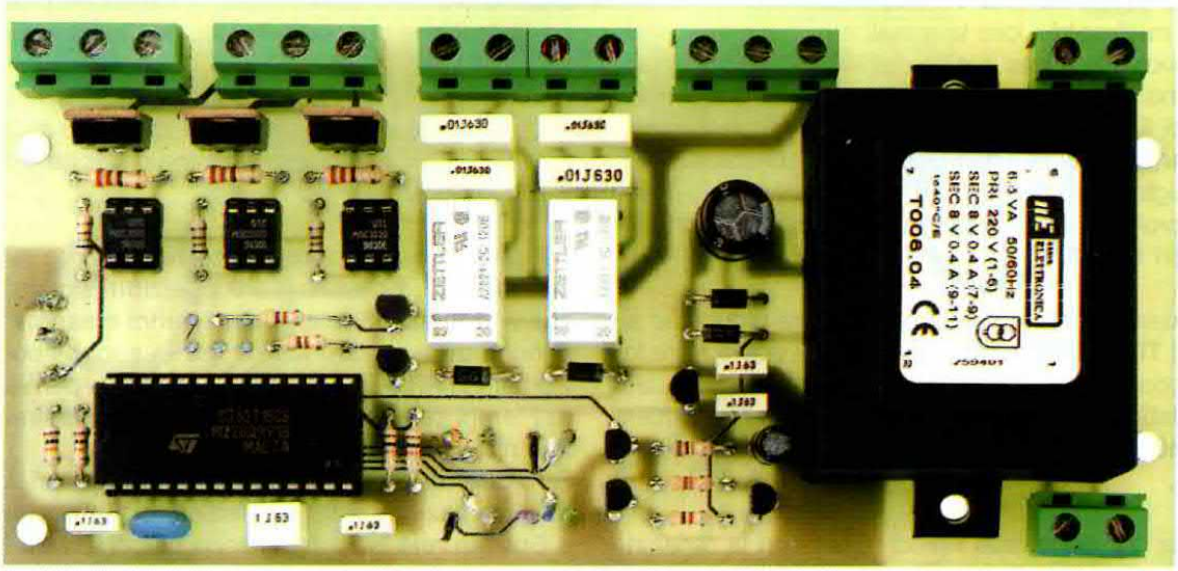


Fig.10 Foto del circuito stampato LX.1493 con sopra già montati tutti i suoi componenti. Tutti i nostri circuiti stampati e i componenti inseriti nel kit sono a Norme CE. In questa foto manca solo il disegno serigrafico dei componenti e la vernice protettiva antiossidante che risulta presente in tutti i circuiti stampati che vengono forniti nei kit.

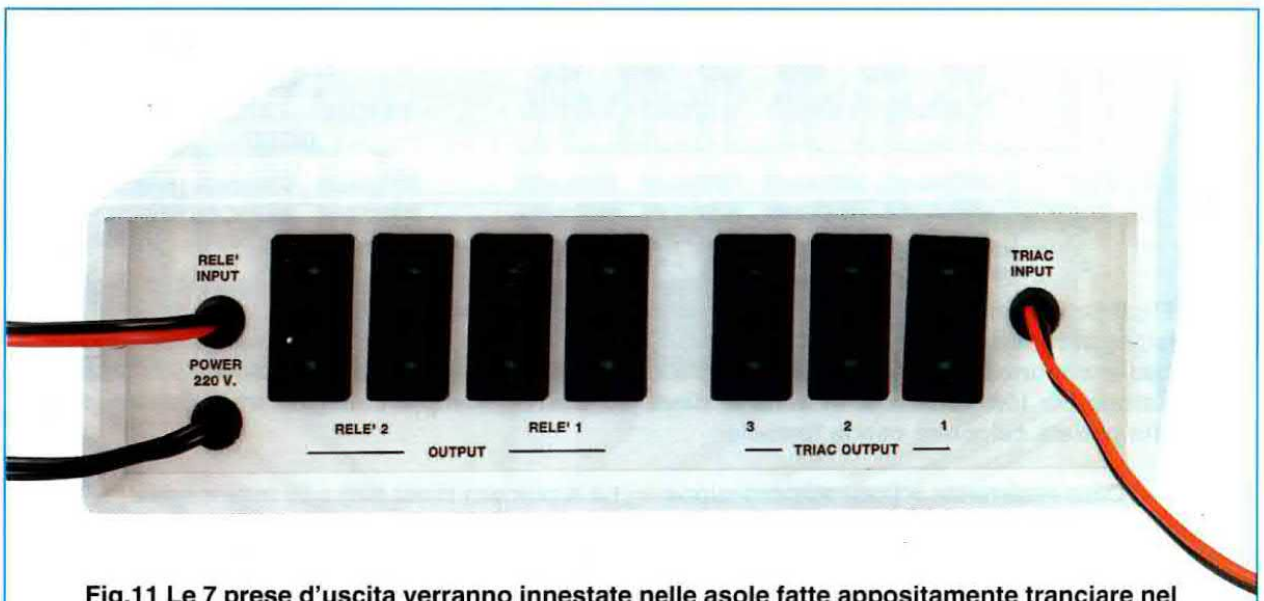


Fig.11 Le 7 prese d'uscita verranno innestate nelle asole fatte appositamente tranciare nel pannello posteriore. Le 4 prese poste a sinistra sono collegate ai relè (vedi fig.2), mentre le 3 prese di destra sono collegate ai diodi Triac.

bianca come chiaramente visibile nello schema pratico di fig.7.
La **fascia bianca** dei diodi **DS1-DS2** va pertanto rivolta verso **sinistra** e quella dei diodi **DS3-DS4** verso **destra**.
Completata questa operazione, potete inserire il filtro risuonatore siglato **FC1**, tutti i condensatori al **poliestere**, poi i due **elettrolitici C4-C7** rispettando la polarità **+/–** dei loro terminali.

Proseguendo nel montaggio, prendete tutti i transistor siglati **BC.547** e inseriteli nelle posizioni siglate **TR1-TR2-TR3-TR4-TR5** accorciando di **pochi millimetri** i loro terminali e non dimenticando di rivolgere il **lato piatto** del loro corpo come abbiamo messo ben in evidenza nello schema pratico di fig.7 e nella serigrafia sul circuito stampato.
Quando inserite il minuscolo integrato stabilizzatore siglato **uA.78L05** o **MC.78L05** (vedi **IC2**) dovete rivolgere il suo **lato piatto** verso i due condensatori **C5-C6**.

A questo punto potete prendere i tre diodi triac siglati **TRC1-TRC2-TRC3** per inserirli vicino ai tre fotoaccoppiatori **OC1-OC2-OC3** rivolgendo il lato **metallico** dei loro corpi verso le due morsettiere d'entrata e di uscita dei triac poste in alto a sinistra.

Nota: se alimentate i diodi **Triac** con la tensione alternata dei **220 volt** sappiate che il loro lato **metallico** e le sottostanti piste in rame sono direttamente collegate alla tensione di rete, quindi prima di toccarli con le mani **dovrete** sempre **togliere** la spina di alimentazione dalla presa dei **220 volt**.

Per completare il vostro montaggio, inserite i due **relè**, poi tutte le **morsettiere** e il trasformatore di alimentazione **T1**.

MONTAGGIO nel MOBILE

Il circuito va collocato all'interno dell'elegante mobile visibile nelle fig.3-4 utilizzando quattro distanziatori plastici con base **autoadesiva**.
Dopo aver infilato il perno di questi distanziatori nei quattro fori presenti nel circuito stampato, togliete dalle loro **basi** il sottile foglio di carta che protegge l'adesivo e poi comprimeteli con forza sul piano del mobile.
Sul **pannello posteriore** di questo mobile fissate le prese femmina d'**Uscita 1-2-3** che sono pilotate dai diodi **triac** e le prese femmina d'**Uscita 4-5-6-7** che sono pilotate dai relè.

Sul **pannello anteriore** fissate l'interruttore di accensione **S2**, il deviatore a **3 posizioni** siglato **S1**, che vi permette di selezionare i **tempi massimi** per ognuna delle quattro fasi, e infine, anche i potenziometri **R1-R2-R3-R4** che vi serviranno per variare i tempi selezionati con **S1** dal loro **massimo** al loro **minimo**.
Se i **due fili** che utilizzate per portare la tensione di alimentazione sulle morsettiere di **Entrata triac** e **Entrata relè** (vedi fig.7) sono percorsi dalla tensione di rete dei **220 volt**, vi suggeriamo di farli passare attraverso un **passacavo** in gomma.

Prima di chiudere il mobile dovete innestare nel suo zoccolo il microprocessore **IC1** rivolgendo la sua

tacca di riferimento a **U** verso sinistra.
Poiché questo integrato risulta **programmato**, sul suo corpo trovate un'etichetta con la sigla del kit, cioè **EP.1493**, che lo distingue dai microprocessori vergini.
Negli altri tre zoccoli inserite i fotoaccoppiatori **OC1-OC2-OC3** rivolgendo a sinistra il **punto** di riferimento che trovate stampigliato su un solo lato del loro corpo (vedi fig.7).

COME COLLAUDARLE il CIRCUITO

Per collaudare lo **stadio Triac** di questo circuito consigliamo di collegare sulle due prese **Uscita 1** e **Uscita 2** due lampade a **filamento** da **220 volt** e poi di entrare con la tensione di rete dei **220 volt**. Questa tensione va applicata **internamente** nei poli della morsettiera posta a sinistra (vedi fig.7).

Dopo aver posto il deviatore **S1** nella posizione di **1 minuto massimo** potete ruotare uno per volta il potenziometro dell'**alba**, quello del **giorno**, quello del **tramonto** e infine quello della **notte** per vedere come variano i **tempi** di queste quattro funzioni.

Dopo questa prova togliete la lampada sulla presa d'**Uscita 2** e collegatela sulla presa d'**Uscita 3** per vedere in che modo si accende.

Se non volete utilizzare la tensione di rete di **220 volt**, sappiate che su queste **prese d'uscita** potete anche applicare delle lampadine a bassa tensione da **12 volt** facendo ovviamente giungere nei due poli della morsettiera di sinistra (vedi in fig.7 **Entrata Triac**) una tensione **alternata** di **12-13 volt** che potete prelevare dal secondario di un qualsiasi trasformatore di alimentazione.

Per collaudare lo **stadio relè** dovete già aver deciso in quale dei quattro fori presenti sul circuito e indicati **A-G-T-N** (**A**lba - **G**iorno - **T**ramonto - **N**otte) volete inserire le resistenze **R18-R19** che servono a polarizzare i transistor **TR4-TR5**.
Ammesso che abbiate inserito la **R18** nel reoforo **G**iorno e la **R19** nel reoforo **T**ramonto, potrete controllare come si comportano le prese **Uscita 4-5-6-7** collegando a queste delle lampadine da **220 volt** oppure un **ventilatore** o una **radio**.

Se nelle prese **4-5-6-7** inserirete delle lampade o altre apparecchiature da **220 volt** è sottinteso che nei due fili indicata **Entrata Relè**, che vanno nella morsettiera a destra (vedi fig.7), dovrete applicare la tensione di rete dei **220 volt**.
Dopo aver posto il deviatore **S1** nella posizione di **1-6 minuti massimi**, se ruoterete da un estremo all'altro i potenziometri del **G**iorno e del **T**ramonto potrete conoscere i **tempi** in cui i relè rimarranno **eccitati** e **diseccitati**.

Se non volete utilizzare la tensione di rete dei **220 volt**, potrete collegare alle prese d'**Uscita 4-5-6-7** anche delle minuscole lampadine da **12 volt** e, ovviamente, utilizzando lampade a **bassa tensione** dovrete ricordarvi di applicare nei due fili **Entrata**

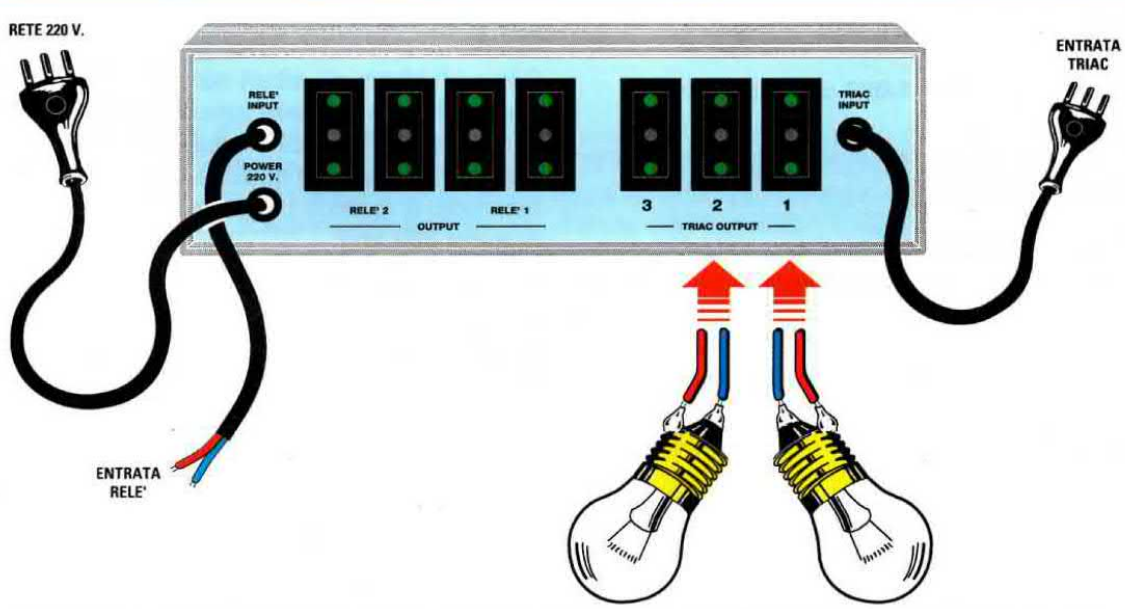


Fig.12 Per ottenere l'effetto Alba - Giorno - Tramonto - Notte dovrete collegare nelle prese 1-2-3 di destra delle lampade a filamento che alimenterete con una tensione alternata anche di 220 volt (vedi Entrata Triac). Nel filo di sinistra indicato Entrata Relè potrete applicare qualsiasi tensione sia alternata che continua (leggere testo).

Relè che vanno alla morsettiera di destra (vedi fig.7) una tensione di **12-13 volt,** non importa se **alternata** o **continua**.

A queste prese d'**Uscita 4-5-6-7** potrete collegare anche dei **diodi led** che potrete alimentare con una tensione **continua** oppure **alternata**.

Se li alimentate con una tensione **continua**, dovrete ricordarvi di collegare in **serie** ai diodi led una **resistenza** per limitare la corrente di assorbimento sui **16 mA** circa (vedi fig.8).

Il numero dei **diodi led** che si possono collegare in **serie** dipende dal valore della **tensione** utilizzata per alimentarli. Tanto per fare un esempio, vi diremo che con una tensione **continua** di **12 volt** potrete collegare in serie un massimo di **6 led**, mentre con una tensione **continua** di **24 volt** potrete collegare in serie un massimo di **12 led**.

Per conoscere il valore ohmico della **resistenza** da applicare in **serie** ai diodi led per limitare il loro assorbimento massimo sui **16 milliamper** circa, potete usare questa semplice formula:

Ohm = [Vcc – (1,5 x Nr Led) : 16 mA] x 1.000

Vcc = **tensione** di alimentazione
1,5 = **caduta** di **tensione** di un diodo led
Nr = numero dei **diodi led** collegati in **serie**
16 mA = corrente che scorre nei **led**

Se collegate in **serie 6 diodi led** e li alimentate con una tensione di **12 volt**, dovrete collegare in **serie** (vedi fig.8) una resistenza da:

[12 – (1,5 x 6) : 16] x 1.000 = 187,5 ohm

Poiché questo valore non è standard potete arrotondarlo a **180 ohm**.

Se collegate in **serie 12 diodi led** e li alimentate con una tensione di **24 volt**, dovrete collegare in **serie** una resistenza da:

[24 – (1,5 x 12) : 16] x 1.000 = 375 ohm

In questo caso potrete utilizzare una resistenza da **330 ohm** oppure da **390 ohm**.

Se alimentate i LED in ALTERNATA

I diodi led possono essere alimentati anche con una **tensione alternata** variabile da un minimo di **12 volt** fino ad un massimo di circa **40 volt** se in **serie** ai diodi led, oltre alla solita **resistenza** che ne limita la **corrente**, aggiungete un **diodo raddrizzatore** al silicio (vedi fig.9) che provveda ad eliminare dalla tensione **alternata** una **semionda**.
Utilizzando una tensione **alternata** con in **serie** un **diodo raddrizzatore** applicherete ai **diodi led** una tensione **minore** rispetto a quella che leggerete con il **tester**.
La formula per conosce il valore di tensione che applicherete ai diodi è la seguente:

Volt utili = (Vac : 2) x 1,41

Quindi se col **tester** leggete una tensione **alternata** di **12 volt**, i diodi led verranno alimentati con una tensione di soli:

(12 : 2) x 1,41 = 8,46 volt

Se con una tensione **continua** di **12 volt** potevate collegare in serie **6 diodi led** (vedi fig.8), ora che utilizzate una tensione **alternata** che fornisce una tensione di solo **8,46 volt**, non potrete collegare in serie più di **4 diodi led** (vedi fig.9).
Dovrete quindi calcolare nuovamente il valore della resistenza di caduta da collegare in **serie** ai diodi led utilizzando la formula che già conoscete:

[8,46 – (1,5 x 4) : 16] x 1.000 = 153,7 ohm

Poiché questo valore non è standard potete arrotondarlo sui **150 ohm** o sui **180 ohm**.
Se scegliete la resistenza da **150 ohm** i diodi led emetteranno più luce, se scegliete la resistenza da **180 ohm** emetteranno meno luce.

NOTA IMPORTANTE

Per addobbare gli alberi natalizi collocati in casa **non utilizzate** mai delle lampadine da **220 volt**, ma sempre delle lampadine a basso voltaggio a **12-24 volt**, per evitare che qualche **bimbo** vada inavvertitamente a toccare i fili percorsi dalla tensione di rete dei **220 volt**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti per realizzare il circuito siglato **LX.1493** visibile in fig.7, **escluso** il **mobile** e le due mascherine forate e serigrafate
Euro 61,70 Lire 120.000

Costo del mobile **MO.1493** completo di mascherine anteriore e posteriore forate (vedi figg.1-11)
Euro 14,40 Lire 27.900

Costo del solo circuito stampato **LX.1493**
Euro 9,40 Lire 18.200

tutto quello che occorre sapere sui normali impianti d'antenne TV e su quelli via SATELLITE

Questo manuale di successo scritto per chi aspira al successo potrete riceverlo a sole Euro 12,91 L.25.000

In questo **MANUALE** il tecnico antennista troverà centinaia di informazioni e di esempi pratici che gli permetteranno di approfondire le sue conoscenze e di risolvere con facilità ogni problema.
Gli argomenti trattati sono moltissimi ed oltre ai capitoli dedicati alle normali installazioni di antenne ed impianti centralizzati ne troverete altri dedicati alla **TV** via **SATELLITE**.
Tutte le informazioni sono arricchite di bellissimi disegni, perché se le parole sono importanti, i disegni riescono a comunicare in modo più diretto ed immediato anche i concetti più difficili, ed oltre a rimanere impressi più a lungo nella mente, rendono la lettura più piacevole.
Nel capitolo dedicato alla TV via SATELLITE troverete una **TABELLA** con i gradi di Elevazione e di Azimut utili per direzionare in ogni città una parabola Circolare oppure Offset verso qualsiasi SATELLITE TV, compresi quelli METEOROLOGICI.
Il **MANUALE** per **ANTENNISTI** si rivelerà prezioso anche a tutti gli **UTENTI** che desiderano con i propri mezzi rifare o migliorare l'impianto di casa propria.
Questo **MANUALE**, unico nel suo genere sia per il contenuto sia per la sua veste editoriale (copertina brossurata e plastificata), è composto da ben 416 pagine ricche di disegni e illustrazioni.
Per riceverlo potrete inviare un vaglia, un assegno oppure il CCP allegato a fine rivista a:

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19 40139 BOLOGNA

Chi volesse riceverlo in CONTRASSEGNO potrà telefonare alla segreteria telefonica: **0542 - 641490** oppure potrà inviare un fax al numero: **0542 - 641919**.
Potete anche richiederlo tramite il nostro sito INTERNET: **http://www.nuovaelettronica.it** pagandolo preventivamente con la vostra carta di credito oppure in contrassegno.
NOTA: richiedendolo in CONTRASSEGNO si pagherà un supplemento di Euro 3,62 L.7.000.

IL RICEVITORE che

Dopo avervi spiegato nella rivista **N.207** come utilizzare il software contenuto nel **CD HRPT demo** per visualizzare tutte le immagini ad **alta definizione** dei satelliti che trasmettono in **HRPT**, era ovvio che molti si sarebbero divertiti a splittare e a colorare le **Raw** memorizzate e infatti così è stato.

Avendo appreso come vanno maneggiate le immagini **Raw**, tutti sono ora impazienti di vedere lo schema del **ricevitore HRPT** che abbiamo progettato e utilizzato per captare le trasmissioni ad **alta definizione** dei satelliti Polari. In proposito, dobbiamo però spegnere un po' il vostro entusiasmo, perché non è sufficiente avere un valido ricevitore, ma, come spiegato nella rivista **N.207** (vedi pag.69), occorre una **parabola** a **griglia** provvista di un illuminatore con antenna **elicoidale**.

Nota: è da mesi che noi abbiamo ordinato questa antenna all'Industria che dovrebbe costruirla, ma ancora **non** ci è stata consegnata.

Inoltre, occorre avere anche un doppio motore (vedi fig.2) in grado di muovere la parabola in senso orizzontale e in senso verticale. Questo motore, costruito dalla **Yaesu**, si può trovare presso la ditta **Marcucci** di **Vignate (Milano)**, che ha sede sulla **Strada Provinciale Rivoltana, 4 Km 8,5**.

Infine bisogna aggiungere un valido software, ad esempio il **WXtrack**, che indichi gli **orari** di passaggio dei satelliti e anche la loro direzione, cioè se provengono da **Nord** oppure da **Sud**, in modo da direzionare la **parabola** non solo nella giusta posizione, ma anche con la giusta angolazione.

Per riuscire a ricevere le immagini è infatti indispensabile imparare a centrare i satelliti e a seguire la loro orbita.

Poiché vogliamo affrontare questo argomento con una certa serietà, va anche detto che avere in mano un ricevitore che funziona risolve il **90%** dei problemi. Quello che purtroppo manca è la **pratica**, quindi vi diciamo subito che le **prime prove** saranno senz'altro **deludenti**, perché seguire un satellite e tenerlo sempre **sotto tiro** non è molto semplice. Noi siamo del parere che convenga sempre fare le prime prove con l'aiuto di un amico che abbia già fatto pratica nel puntamento e nell'inseguimento di un satellite **NOAA**.

Noi vi aiuteremo nella ricerca dei satelliti NOAA e nell'inseguimento delle loro orbite fornendovi un valido programma **WXtrack** (vedi fig.3) che abbiamo trovato su **Internet** al sito:

www.satsignal.net

e che l'Autore, il **sig. David J Taylor** di **Edinburgh**, ha gentilmente offerto a Nuova Elettronica perché lo pubblichi sulla rivista spiegando come va utilizzato in modo chiaro e comprensibile.

Al programma originale abbiamo fatto aggiungere diverse altre funzioni, come ad esempio la possibilità di stampare i valori di **Azimut** e di **Elevazione** per poter posizionare la parabola, la possibilità di vedere i passaggi più significativi anche di più giorni e tutti i capoluoghi di provincia italiani oltre a diverse città europee.

Ma facciamo un passo indietro per ritornare ai satelliti **Polari HRPT** precisando che sono gli stessi che trasmettono le normali immagini a **bassa definizioni** in **APT**.
Tutti i satelliti siglati **NOAA** trasmettono in **HRPT** su una banda di frequenza compresa tra i **1.698 MHz** e i **1.708 MHz** e poiché si tratta di frequenze molto elevate, non è possibile prelevare il segnale direttamente dalla **parabola** per applicarlo sull'ingresso del ricevitore, perché si avrebbero elevate **attenuazioni** del **segnale** causate dalla lunghezza del cavo coassiale.

Per ricevere le immagini ad alta definizione HRPT trasmesse dai satelliti Polari occorre uno speciale ricevitore che nessuna Industria ha fino ad oggi progettato perché, essendo le richieste limitate, risulterebbe poco vantaggioso metterlo in produzione. Per risolvere questo problema ne abbiamo progettato uno noi che sicuramente vi soddisferà.

capta i SEGNALI HRPT

Fig.1 Come si presenta il ricevitore idoneo a captare i segnali HRPT. Con i 4 pulsanti posti sopra la scritta Memory si possono visualizzare le frequenze dei satelliti Polari che risultano ancora attivi. I 6 pulsanti posti ai lati servono per eseguire la Scansione di Memoria o di Frequenza oppure per memorizzare le frequenze di futuri satelliti HRPT.

Per questo motivo si preferisce sempre **convertire** queste elevate frequenze di **1.698 - 1.708 MHz** sulle frequenze di **141-150 MHz**.

Se prendete la rivista **N.199** e andate a pag.2, troverete il **Convertitore TV.970** che è stato appositamente progettato per convertire i segnali delle trasmissioni **HRPT** e anche quelle del **Meteosat** sulla gamma dei **141-150 MHz**.

In pratica il **TV.970** converte le frequenze dei satelliti **HRPT** in quelle riportate in questa tabella:

sigla del satellite	frequenza di trasmissione	frequenza di conversione
NOAA12	1.698 MHz	141 MHz
NOAA14	1.707 MHz	150 MHz
NOAA15	1.702,5 MHz	145,5 MHz
NOAA16	1.707 MHz	150 MHz

Nota: poiché il satellite **NOAA15** ha dei problemi nella trasmissione delle immagini, presto verrà sostituito dal nuovo satellite siglato **NOAA17**.

Anche se il **convertitore TV.970** fornisce in uscita un segnale convertito in gamma **VHF**, non pensate di applicare questo segnale all'ingresso di un qualsiasi **ricevitore** in grado di sintonizzarsi sulle frequenze comprese tra **141** e **150 MHz**, perché non riuscireste ad ascoltare nessuna **nota acustica** dal momento che i segnali **HRPT**, essendo modulati in **fase**, **non** risultano **udibili**.

I segnali **HRPT** infatti, sono di tipo **digitale** codificati **Manchester** e quindi risultano "**muti**".
Per sapere se il ricevitore capta uno di questi segnali **HRPT**, potete fare riferimento solo alla deviazione della **lancetta** dello strumento **S-Meter** (vedi figg.14-15-16) o, in alternativa, potete controllare il segnale che appare sullo schermo di un **oscilloscopio** (vedi figg.17-18-19).

SCHEMA ELETTRICO del RICEVITORE

Per la descrizione dello schema elettrico che abbiamo riportato in fig.4, iniziamo dalla **boccola Entrata** che si trova in alto sulla pagina di sinistra.

In questa boccola va applicato il segnale che giunge dal **Convertitore TV.970** posto sulla parabola di **ricezione**.

Il **Convertitore** viene alimentato con la tensione di **15 volt** che gli arriva attraverso il **cavo coassiale** collegato alla **boccola Entrata** del ricevitore.

Importante: controllate sempre che sulla boccola del ricevitore siano presenti i **15 volt** (il fusibile **F1** potrebbe non esserci oppure risultare bruciato).

Quando alle due estremità del cavo coassiale fissate i loro **connettori**, controllate sempre che non rimanga volante qualche **sottilissimo** filo della **calza** di **schermo**, perché se non visto potrebbe cortocircuitare il filo **centrale** del cavo coassiale facendo così saltare il **fusibile F1**.

Appena il segnale del **Convertitore** giunge alla boccola d'**Entrata**, viene trasferito tramite il condensatore **C1** sul **filtro passa-banda** composto da **L1/C3-C4-L2/C5**, che risulta tarato per lasciare passare la sola gamma di frequenze compresa tra i **139** e i **152 MHz** circa.

Questa gamma di frequenze, dopo essere stata preamplificata dal **mosfet** siglato **MFT1**, viene applicata, tramite il condensatore **C9**, sul piedino d'ingresso **1** dell'integrato **IC1** che è un **NE.602** composto da uno stadio **oscillatore RF** e da un **mixer bilanciato** (vedi fig.13).

Collegando al piedino **6** dello stadio oscillatore di **IC1** la bobina **MF1**, si riesce a far oscillare lo stadio interno dell'integrato **NE.602** in un campo di frequenza compreso tra i **177,3** e i **186,3 MHz** tramite il condensatore **C17** e il diodo varicap **DV1**.

Dalla **miscelazione** della frequenza che il mosfet **MFT1** applica sul piedino **1** con quella generata dallo stadio oscillatore interno (piedino **6**), si ottiene una terza frequenza accordata sui **36,3 MHz**:

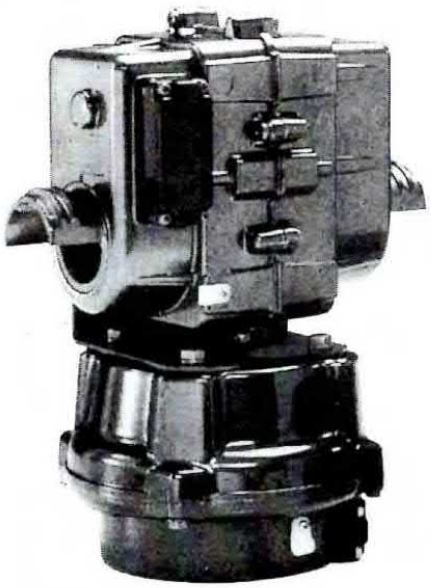
177,3 – 141 = 36,3 MHz
186,3 – 150 = 36,3 MHz

che preleviamo dai piedini d'uscita **5-4** di **IC1**.

Per questo ricevitore è stato scelto l'anomalo valore di **Media Frequenza** di **36,3 MHz**, perché questa è la frequenza di accordo del filtro **FC1**.

Proseguendo nella nostra descrizione passiamo ora allo stadio composto dall'integrato **IC2** e dal transistor **TR1**, che costituiscono un valido e moderno **sintetizzatore PLL** di tipo **seriale** che provvede a sintonizzare il ricevitore sulla **frequenza** del satellite e a tenerla **agganciata** anche quando la sua frequenza varierà per l'effetto **doppler**.

In fig.7 riportiamo lo schema a blocchi interno dell'integrato **IC2**, un **MB.1502** costruito dalla giapponese **Fujitsu**, e, come potete notare, al suo interno sono presenti tutti gli stadi necessari per realizzare un **PLL** a controllo **seriale**.



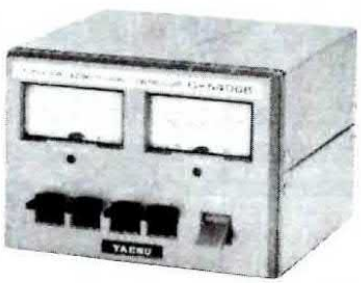


Fig.2 Per muovere la parabola sia in senso verticale che azimutale in modo da seguire l'orbita del satellite occorre uno speciale motore, completo di Controller, costruito dalla Yaesu e venduto in Italia dalla ditta Marcucci. Agendo sui 4 pulsanti presenti nel Controller si potrà seguire l'orbita del satellite che passerà vicino all'Italia.

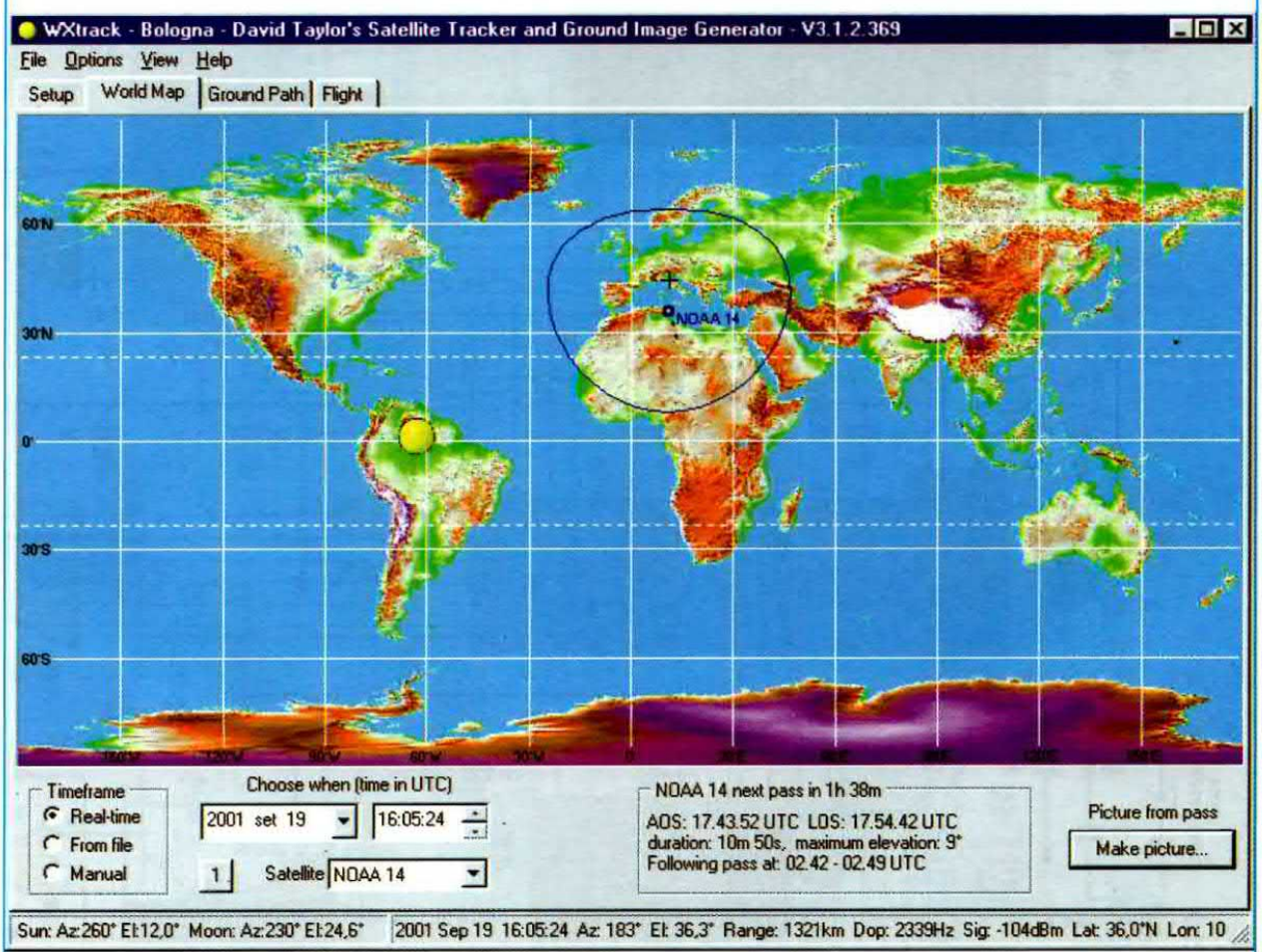


Fig.3 Per conoscere l'ora di passaggio dei satelliti, la loro orbita e anche se provengono da Nord e scendono verso Sud o viceversa, serve un valido software come il WXtrack. Noi vi proponiamo (vedi articolo a parte) quello che il sig. David J Taylor di Edinburgh ha gentilmente offerto a Nuova Elettronica per i suoi lettori. Nella riga in basso sono riportati, oltre ai gradi di Azimut (vedi 183°) e di Elevazione (vedi 36,3°), altri utili dati.

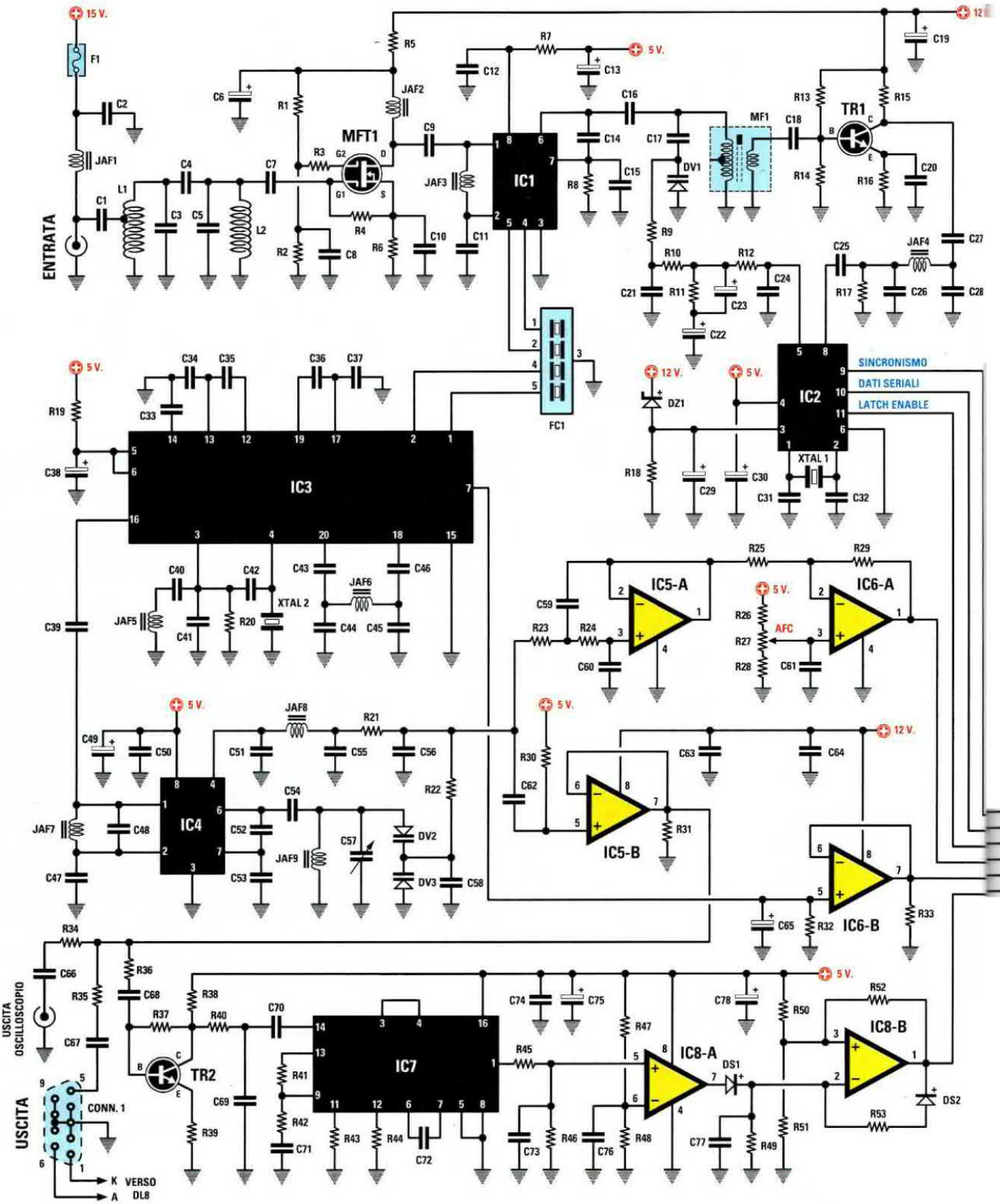


Fig.4 Schema elettrico del ricevitore per HRPT escluso lo stadio di alimentazione che troverete in fig.6. L'elenco componenti completo è riportato nella pagina successiva.

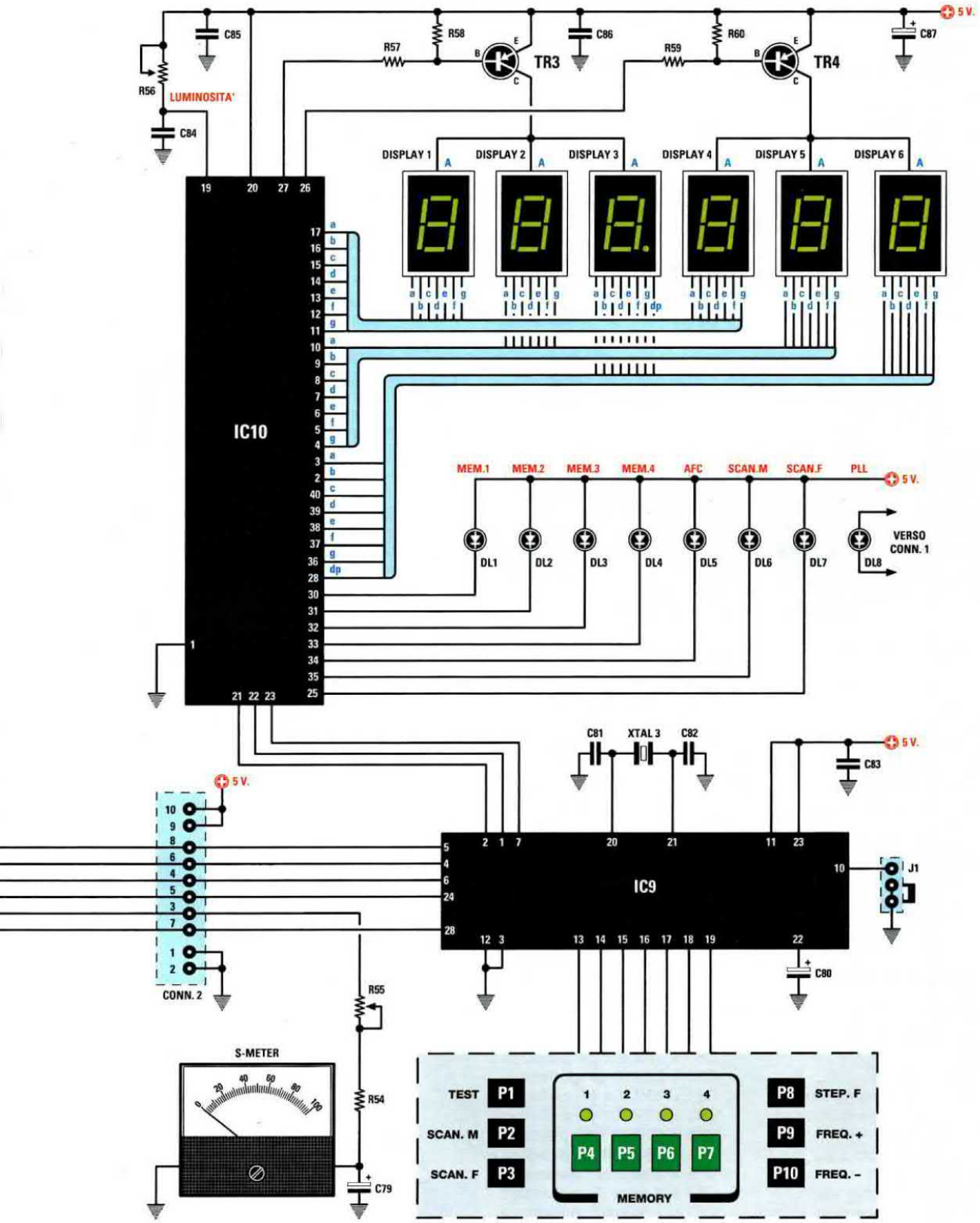


Fig.5 Qui sopra lo schema elettrico dello stadio display, del microprocessore, della Tastiera e dell'S-Meter. I componenti della pagina di sinistra sono montati sullo stampato visibile in fig.20 e quelli di questa pagina sugli stampati visibili nelle figg.21-22.

ELENCO COMPONENTI LX.1495-1496-1496/B

R1 = 68.000 ohm
R2 = 39.000 ohm
R3 = 33 ohm
R4 = 1.500 ohm
R5 = 100 ohm
R6 = 220 ohm
R7 = 100 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 47.000 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 2.200 ohm
R12 = 470 ohm
R13 = 100.000 ohm
R14 = 12.000 ohm
R15 = 1.500 ohm
R16 = 100 ohm
R17 = 100 ohm
R18 = 680 ohm
R19 = 100 ohm
R20 = 22.000 ohm
R21 = 470 ohm
R22 = 47.000 ohm
R23 = 100.000 ohm
R24 = 100.000 ohm
R25 = 22.000 ohm
R26 = 22.000 ohm
R27 = 10.000 ohm trimmer
R28 = 39.000 ohm
R29 = 22.000 ohm
R30 = 100.000 ohm
R31 = 1.000 ohm
R32 = 100.000 ohm
R33 = 1.000 ohm
R34 = 100 ohm
R35 = 100 ohm
R36 = 1.500 ohm
R37 = 22.000 ohm
R38 = 100 ohm
R39 = 27 ohm
R40 = 470 ohm
R41 = 33.000 ohm
R42 = 820 ohm
R43 = 10.000 ohm
R44 = 15.000 ohm
R45 = 4.700 ohm
R46 = 22.000 ohm
R47 = 10.000 ohm
R48 = 2.200 ohm
R49 = 10 Megaohm
R50 = 100.000 ohm
R51 = 100.000 ohm
R52 = 100.000 ohm
R53 = 1,5 Megaohm
* R54 = 10.000 ohm
* R55 = 47.000 ohm trimmer
* R56 = 100.000 ohm trimmer
* R57 = 470 ohm
* R58 = 2.200 ohm
* R59 = 470 ohm
* R60 = 2.200 ohm
C1 = 4,7 pF ceramico
C2 = 100.000 pF ceramico
C3 = 4,7 pF ceramico
C4 = 4,7 pF ceramico
C5 = 4,7 pF ceramico
C6 = 10 microF. elettrolitico
C7 = 27 pF ceramico
C8 = 10.000 pF ceramico
C9 = 47 pF ceramico
C10 = 10.000 pF ceramico
C11 = 10.000 pF ceramico
C12 = 10.000 pF ceramico
C13 = 10 microF. elettrolitico
C14 = 6,8 pF ceramico
C15 = 10 pF ceramico
C16 = 1.000 pF ceramico
C17 = 220 pF ceramico
C18 = 100 pF ceramico
C19 = 10 microF. elettrolitico
C20 = 1.000 pF ceramico
C21 = 100.000 pF ceramico
C22 = 47 microF. elettrolitico
C23 = 1 microF. elettrolitico
C24 = 1.000 pF ceramico
C25 = 1.000 pF ceramico
C26 = 15 pF ceramico
C27 = 1.000 pF ceramico
C28 = 15 pF ceramico
C29 = 4,7 microF. elettrolitico
C30 = 10 microF. elettrolitico
C31 = 22 pF ceramico
C32 = 22 pF ceramico
C33 = 10.000 pF ceramico
C34 = 10.000 pF ceramico
C35 = 10.000 pF ceramico
C36 = 10.000 pF ceramico
C37 = 10.000 pF ceramico
C38 = 10 microF. elettrolitico
C39 = 1.000 pF ceramico
C40 = 1.000 pF ceramico
C41 = 22 pF ceramico
C42 = 5,6 pF ceramico
C43 = 1.000 pF ceramico
C44 = 6,8 pF ceramico
C45 = 6,8 pF ceramico
C46 = 1.000 pF ceramico
C47 = 10.000 pF ceramico
C48 = 22 pF ceramico
C49 = 10 microF. elettrolitico
C50 = 100.000 pF poliestere
C51 = 68 pF ceramico
C52 = 27 pF ceramico
C53 = 27 pF ceramico
C54 = 1.000 pF ceramico
C55 = 68 pF ceramico
C56 = 100 pF ceramico
C57 = 2-27 pF compensatore (rosso)
C58 = 22 pF ceramico
C59 = 470.000 pF poliestere
C60 = 22.000 pF poliestere
C61 = 100.000 pF poliestere
C62 = 470.000 pF poliestere
C63 = 100.000 pF poliestere
C64 = 100.000 pF poliestere
C65 = 1 microF. elettrolitico
C66 = 1 microF. poliestere
C67 = 1 microF. poliestere
C68 = 1.000 pF ceramico
C69 = 2.200 pF ceramico
C70 = 100.000 pF ceramico
C71 = 100.000 pF poliestere
C72 = 56 pF ceramico
C73 = 100.000 pF poliestere
C74 = 100.000 pF poliestere
C75 = 10 microF. elettrolitico
C76 = 100.000 pF poliestere
C77 = 150.000 pF poliestere
C78 = 10 microF. elettrolitico
* C79 = 2,2 microF. elettrolitico
* C80 = 1 microF. elettrolitico
* C81 = 22 pF ceramico
* C82 = 22 pF ceramico
* C83 = 100.000 pF poliestere
* C84 = 1.000 pF poliestere
* C85 = 100.000 pF poliestere
* C86 = 100.000 pF poliestere
* C87 = 100 microF. elettrolitico
L1-L2 = vedi fig.27
MF1 = bobina mod. 110-180 MHz
JAF1 = impedenza 47 microH.
JAF2 = impedenza 0,15 microH.
JAF3 = impedenza 47 microH.
JAF4 = impedenza 0,15 microH.
JAF5 = impedenza 2,2 microH.
JAF6 = impedenza 22 microH.
JAF7 = impedenza 10 microH.
JAF8 = impedenza 330 microH.
JAF9 = impedenza 10 microH.
FC1 = filtro SAW tipo G3956
XTAL1 = quarzo 8 MHz
XTAL2 = quarzo 44,545 MHz
* XTAL3 = quarzo 8 MHz
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DZ1 = zener 2,7 volt 1/2 watt
* DL1-DL8 = diodi led
* DISPLAY1-6 = tipo BSA 302 RD
DV1 = varicap tipo BB.222
DV2 = varicap tipo BB.222
DV3 = varicap tipo BB.222
TR1 = NPN tipo BFR.90
TR2 = NPN tipo BC.547
* TR3 = PNP tipo ZTX.753
* TR4 = PNP tipo ZTX.753
MFT1 = mosfet tipo BF.966
IC1 = integrato tipo NE.602AN
IC2 = integrato tipo MB.1502P
IC3 = integrato tipo NE.615N
IC4 = integrato tipo NE.602AN
IC5 = integrato tipo TL.082
IC6 = integrato tipo LM.358
IC7 = integrato tipo 4046
IC8 = integrato tipo LM.358
* IC9 = integrato tipo EP.1495
* IC10 = integrato tipo GM.6486
F1 = fusibile 0,5 A
* P1-P10 = pulsanti
* J1 = ponticello
CONN.1 = connettore 9 pin
CONN.2 = connettore 10 pin
* S-METER = strumento 100 mA

I componenti senza asterisco si riferiscono allo schema elettrico di fig.4 e quelli con asterisco allo schema elettrico di fig.5.

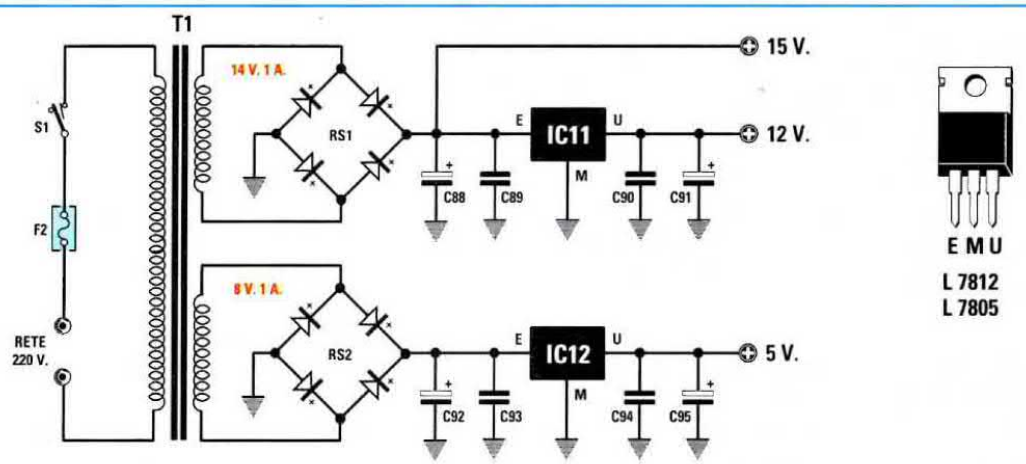


Fig.6 Schema elettrico dello stadio di alimentazione e lista dei componenti. Questo stadio risulta montato direttamente sul circuito stampato LX.1495 visibile in fig.20.

C88 = 2.200 microF. elettrolitico
C89 = 100.000 pF poliestere
C90 = 100.000 pF poliestere
C91 = 470 microF. elettrolitico
C92 = 2.200 microF. elettrolitico
C93 = 100.000 pF poliestere
C94 = 100.000 pF poliestere
C95 = 470 microF. elettrolitico

RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
RS2 = ponte raddriz. 100 V 1 A
F2 = fusibile 0,5 A
IC11 = integrato tipo L.7812
IC12 = integrato tipo L.7805
T1 = trasform. 25 watt (T025.01)
sec. 14 V 1 A – 8 V 1 A
S1 = interruttore

Sui piedini **9-10-11** di **IC2** entrano i segnali:

9 = segnali **Sincronismo**
10 = segnali **Dati seriali**
11 = segnali **Latch/Enable**

che preleviamo dal microprocessore programmato **IC9** che, gestito dalla **tastiera** a pulsanti, provvederà anche a pilotare i **6 display** del frequenzimetro tramite l'integrato **IC10**.

La frequenza di **8 MHz** del quarzo **XTAL1** collegato sui piedini **1-2** dello stadio oscillatore di **IC2**, viene divisa per **8.000** da un divisore interno e in questo modo si ottiene la frequenza di **riferimento** di **1.000 Hz** (vedi **F2** in fig.7) che viene applicata su uno dei piedini d'ingresso dell'**Or esclusivo**.

Sull'opposto piedino di questo **Or esclusivo** giunge la frequenza **F1** che, in pratica, è la frequenza che il transistor **TR1** preleva dal secondario della

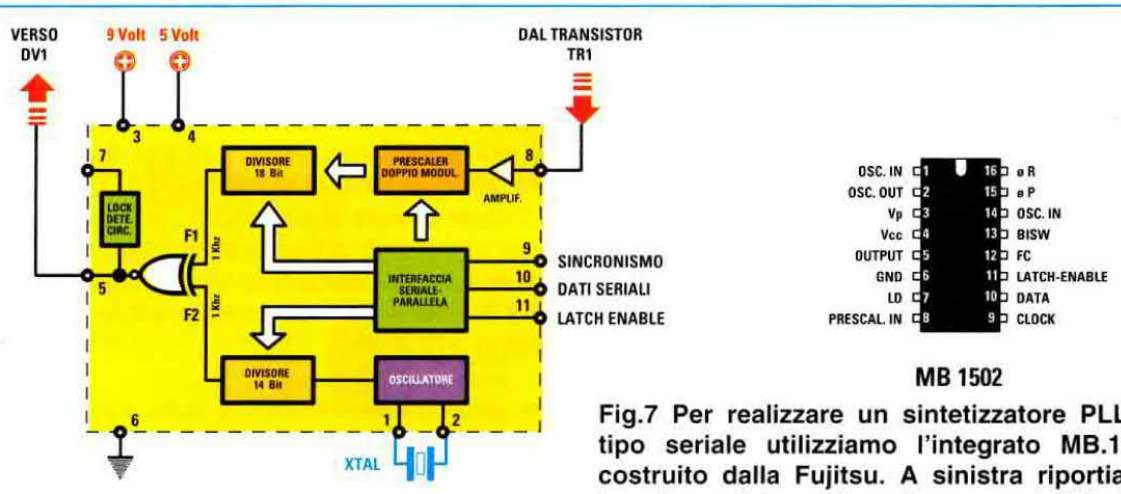


Fig.7 Per realizzare un sintetizzatore PLL di tipo seriale utilizziamo l'integrato MB.1502 costruito dalla Fujitsu. A sinistra riportiamo lo schema interno in cui appare visibile l'Or esclusivo che piloterà il diodo varicap DV1.

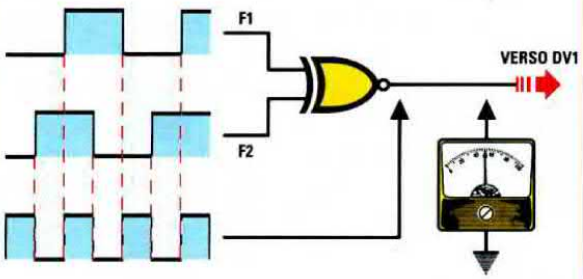


Fig.8 Quando le due frequenze F1-F2 risultano perfettamente identiche, dal piedino d'uscita dell'Or Esclusivo fuoriescono delle onde quadre con un preciso duty-cycle, che, filtrate dal Filtro Passa-Basso, ci permetteranno di ottenere una tensione continua di circa 4,5 volt che andrà a pilotare il diodo varicap DV1.

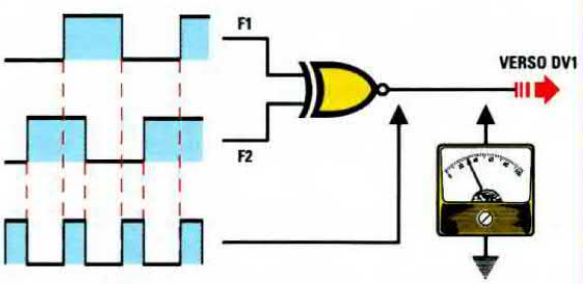


Fig.9 Se per un qualsiasi motivo la frequenza dello stadio oscillatore IC1 dovesse "aumentare", si restringeranno subito le onde quadre che fuoriescono dall'uscita dell'Or Esclusivo e in questo modo la tensione sul diodo varicap DV1 "scenderà" a 4,3 volt e automaticamente anche la frequenza scenderà di valore.

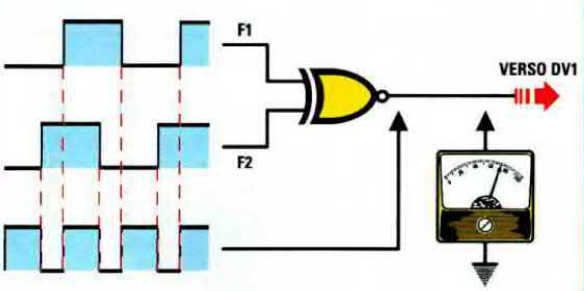


Fig.10 Se invece la frequenza dello stadio oscillatore IC1 dovesse "scendere", si allargherà subito il duty-cycle delle onde quadre che fuoriescono dall'Or Esclusivo e in questo modo la tensione sul diodo varicap DV1 "aumenterà" di valore da 4,5 a 4,7 volt e automaticamente salirà anche la frequenza dello stadio oscillatore IC1.

MF1 e che poi applica sul piedino **8** di **IC2**, affinché venga anch'essa divisa dagli stadi interni per **8.000 volte**, in modo da ottenere **1.000 Hz**.

Quando le due frequenze **F2-F1** risultano entrambe di **1.000 Hz**, sul piedino d'uscita **5** di **IC2** escono degli **impulsi** ad **onda quadra** con un preciso **duty-cycle** (vedi fig.8) che verranno poi convertiti da uno stadio con filtro **passa-basso** chiamato **loop filter** (vedi i condensatori **C24-C23-C22-C21** e le resistenze **R12-R11-R10**) in una **tensione** perfettamente **continua** di circa **4,5 volt**.

Questa tensione viene applicata tramite la resistenza **R9** al diodo varicap **DV1** che provvede a variare la sua **capacità** in modo che il circuito di sintonia **MF1-DV1** oscilli sulla frequenza che, divisa poi per **8.000** da **IC2**, ci permette di ottenere per **F1** la stessa frequenza di **F2**.

Se la frequenza di **F2** oppure di **F1** dovesse variare, subito dal piedino **5** dell'**Or esclusivo** usciranno delle **onde quadre** con un diverso **duty-cycle** che faranno **aumentare** o **ridurre** la tensione sul diodo varicap **DV1**.

Ammettiamo che per sintonizzare il ricevitore sulla frequenza di **141 MHz** occorra applicare al diodo varicap **DV1** una tensione di **4,5 volt**, perché solo con questo valore di tensione lo stadio oscillatore interno di **IC1** oscillerà sulla esatta frequenza di **177,3 MHz**, che, come già sappiamo, ci dà un valore di frequenza pari a:

177,3 – 141 = 36,3 MHz

Se per un qualsiasi motivo questa frequenza dovesse **salire** sui **178 MHz**, istantaneamente varierà il **duty-cycle** dell'**onda quadra** che esce dal piedino **5** di **IC2** (vedi fig.9), quindi la tensione sul diodo varicap **scenderà** da **4,5** a **4,3 volt** e di conseguenza la frequenza da **178 MHz** scenderà nuovamente sul suo valore iniziale di **177,3 MHz**.

Se poi questa frequenza dovesse **scendere** sui **176 MHz**, istantaneamente varierà il **duty-cycle** dell'**onda quadra** che esce dal piedino **5** di **IC2** (vedi fig.10), quindi la tensione sul diodo varicap **salirà** da **4,5** a **4,7 volt** e di conseguenza la frequenza da **176 MHz** salirà nuovamente sul suo valore iniziale di **177,3 MHz**.

Per sintonizzare il ricevitore sulle altre frequenze viene applicato al diodo varicap **DV1** un diverso valore di tensione che otteniamo agendo sui pulsanti **P4-P5-P6-P7** della **tastiera** collegata al microprocessore **IC9** che pilota i piedini **9-10-11** dell'integrato **IC2**.

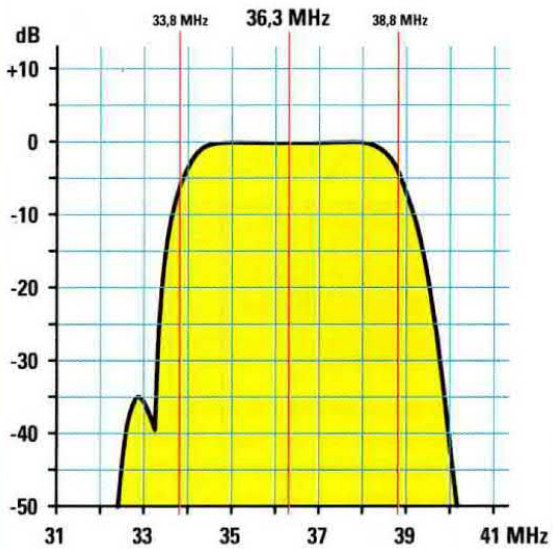
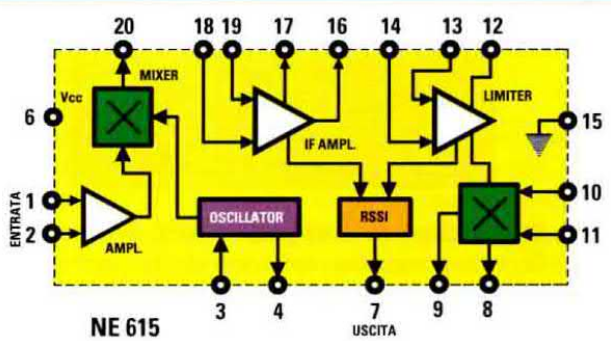


Fig.11 Il filtro FC1 è centrato sui 36,3 MHz e dal grafico si vede che ha una larghezza di banda di 5 MHz con una attenuazione di –10 dB e una larghezza di banda di 7 MHz con una attenuazione di ben –40 dB.

Dai piedini **5-4** dell'integrato **IC1** preleviamo la frequenza dei **36,3 MHz** che applichiamo ai piedini d'ingresso **1-2** del filtro **FC1** che, come potete vedere in fig.11, ha una larghezza di banda di circa **5 MHz** con una attenuazione di **–10 dB**.
Questo filtro lascerà quindi passare con una attenuazione di **–10 dB** tutte le frequenza comprese tra i **33,8** e i **38,8 MHz** e attenuerà di ben **–40 dB**, vale a dire di oltre **100 volte** in tensione, tutte le frequenze laterali.

Questo filtro ha risolto il problema più spinoso della progettazione di questo ricevitore, perché per realizzare uno stadio di **MF** con una larghezza di banda di soli **5 MHz** e con una curva di attenuazione come visibile in fig.11, avremmo dovuto utilizzare un'infinità di stadi attenuatori di **MF** con il conseguente problema della loro taratura.

La frequenza centrale di **36,3 MHz** che esce dai piedini **4-5** del filtro **FC1** viene direttamente applicata sui piedini d'ingresso **1-2** dell'integrato **IC3** che è un completo **ricevitore FM** costruito dalla **Philips** con la sigla **NE.615**.



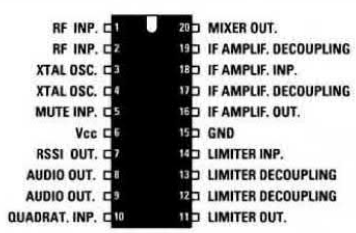


Fig.12 L'integrato NE.615 utilizzato in questo progetto è un completo ricevitore in FM. A sinistra è riportato lo schema a blocchi.

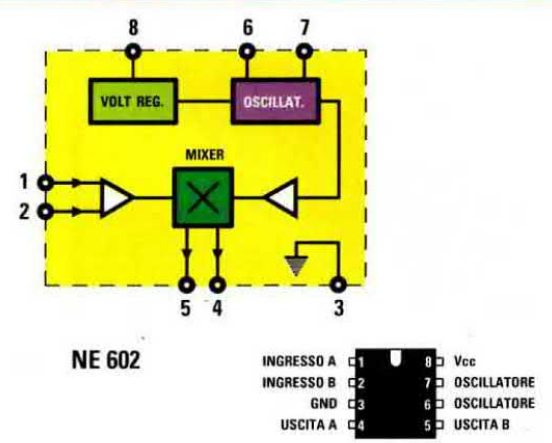


Fig.13 Schema a blocchi dell'integrato NE.602 utilizzato come mixer (vedi IC1) e come demodulatore di fase (vedi IC4).

Come potete vedere nello schema a blocchi di fig.12, all'interno dell'integrato **NE.615** sono presenti questi **7 stadi**:

– **preamplificatore d'ingresso** (piedini **1-2**)
– **stadio oscillatore RF** (piedini **3-4**)
– **mixer bilanciato** (piedino d'uscita **20**)
– **amplificatore MF** (piedino d'uscita **16**)
– **stadio d'uscita segnale RSSI** (piedino **7**)
– **rivelatore segnale FM** (piedini **8-9-10-11**)
– **stadio limitatore** (piedini **12-13-14**)

Dal piedino **7** di **IC3**, cioè dall'uscita **RSSI** che significa **R**eceived **S**ignal **S**trengt **I**ndicator, esce una tensione che risulta proporzionale al segnale **RF** che entra sui piedini **1-2** dell'integrato **NE.615**.

La tensione **RSSI** viene applicata sull'ingresso **non**

invertente 5 dell'operazionale **IC6/B** che utilizziamo per far deviare la lancetta dello strumentino **S-Meter** in presenza del segnale **HRPT** che capteremo dal satellite **Polare**.

Ritornando al nostro integrato **NE.615** siglato **IC3**, potete notare che sui piedini **3-4** dello stadio oscillatore risulta applicato un quarzo da **44,545 MHz** (vedi **XTAL2**) e un circuito di accordo (vedi **JAF5-C40-C41**) che ci permette di ottenere un segnale **RF** sull'esatta frequenza di **44,545 MHz**.

Lo stadio **mixer** presente all'interno dell'integrato **NE.615 converte** la frequenza d'ingresso di **36,3 MHz** in una **terza** frequenza che risulta pari a:

44,545 – 36,3 = 8,245 MHz

Sul piedino d'uscita **20** del **mixer** ritroviamo una frequenza di **8,245 MHz** che, dopo essere stata filtrata da **C43-C44-C45-C46** e dalla impedenza **JAF6** per eliminare eventuali frequenze spurie, viene applicata sul piedino **18** sempre di **IC3** per essere internamente amplificata dallo stadio **amplificatore** di **MF**.

Dal piedino **16** (vedi sulla sinistra di **IC3**) viene prelevato il segnale amplificato che tramite il condensatore **C39** viene applicato al **demodulatore** di **fase** composto dall'integrato **IC4** che, come potete vedere nell'elenco componenti, è nuovamente un mixer bilanciato **NE.602**.

Dal piedino d'uscita (piedino **4**) si preleva il segnale **demodulato Manchester** che, come potete vedere nelle fig.18-19, si presenta sullo schermo di un oscilloscopio con una successione di **0000**.

Il segnale **demodulato** viene subito **filtrato** da **C51-JAF8-C55** e la tensione **continua** che otteniamo viene applicata sul circuito di sintonia composto dai diodi varicap **DV2-DV3** e dalla impedenza **JAF9** con in parallelo il compensatore **C57**.

Questo circuito ci permette di mantenere agganciati in **fase** l'oscillatore interno di **IC4** (piedini **6-7**) con il segnale applicato sui piedini d'ingresso **1-2**.

Il segnale **demodulato** che esce dal **filtro** composto da **C51-JAF8-C55** viene applicato tramite il condensatore **C62** anche sull'ingresso **non invertente 5** dell'operazionale **IC5/B** e prelevato dal suo piedino d'uscita **7** per essere inviato a questi tre punti:

– alla **boccola** d'uscita **oscilloscopio**. Su questa uscita potrete collegare un eventuale oscilloscopio per vedere sul suo schermo l'**occhio** del segnale

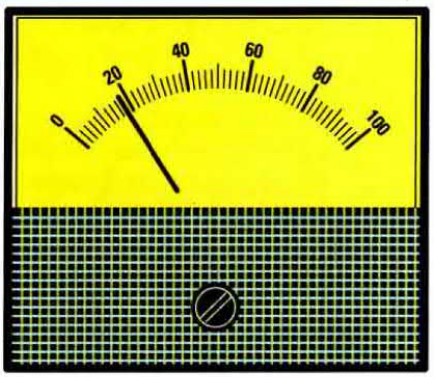


Fig.14 Lo strumentino S-Meter collegato al terminale d'uscita dell'operazionale IC6/B (vedi fig.4) ci serve per seguire il satellite nella sua orbita. Quando la parabola non capta nessun segnale, la lancetta dell'S-Meter si posiziona a circa 20 microamper.

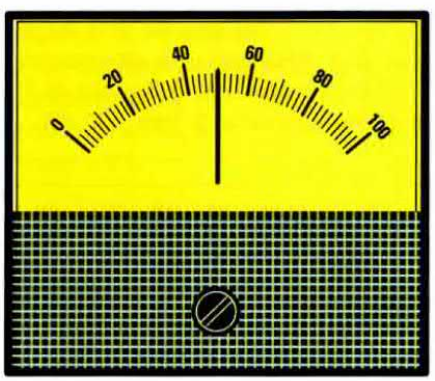


Fig.15 Quando il segnale HRPT del satellite viene captato dalla parabola piuttosto basso sull'orizzonte, la lancetta si porterà da 20 microamper (vedi fig.14) a 50 microamper, poi, man mano che il satellite si avvicina, l'ampiezza del segnale salirà.

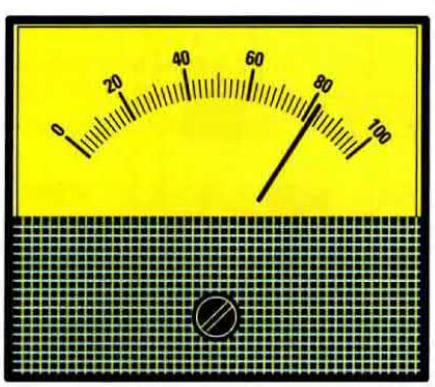


Fig.16 Se il satellite risulta ben centrato, la lancetta dello strumento devierà verso il fondo scala. L'abilità dell'operatore consiste nel riuscire a mantenere la lancetta deviata sempre sul massimo agendo sulle leve del box Controllo Motore (vedi fig.26).

demodulato (vedi fig.19) che aumenta in definizione con l'aumentare dell'intensità del segnale captato. Per sapere quando il ricevitore capta un segnale **HRPT** non è necessario disporre di un oscilloscopio perché è sufficiente guardare la lancetta dell'**S-Meter** (vedi figg.14-15-16).

– al **connettore** a **9 poli** (vedi in basso a sinistra la scritta **Uscita**) che va a collegarsi, tramite un cavetto seriale, all'interfaccia **LX.1497** inserita all'interno del vostro computer.

– al **transistor TR2** che pilota l'integrato **IC7** utilizzato come **comparatore** di **fase**. Questo integrato è un **4046** (vedi fig.30) e viene utilizzato per segnalare al microprocessore **IC9** quando il segnale captato è effettivamente inviato da un satellite che trasmette in **HRPT**. Se nel ricevitore avrete pigiato il pulsante per la **scansione** di **memoria** (pulsante **P2**) oppure per la **scansione** di **frequenza** (pulsante **P3**), appena verrà captato il segnale del satellite, verrà bloccata immediatamente la **ricerca automatica** sia in memoria che in frequenza.

All'uscita del demodulatore di fase il segnale **demodulato** dispone di un tensione di **offset** che varia in più o in meno a seconda della centratura della sintonia rispetto al segnale d'ingresso.

L'integrato **IC5/A** ha il compito di eliminare il segnale **demodulato Manchester** mantenendo la sua tensione di **offset**, che viene inviata all'operazionale **IC6/A** per una regolazione della centratura in modo che il **microprocessore** possa eseguire il controllo automatico della frequenza di sintonia, cioè la **AFC**.

Grazie a questa regolazione, la sintonia del ricevitore rimarrà sempre centrata, anche quando questa si sposterà per l'effetto **Doppler**.

Infatti, quando un satellite spunta da Nord oppure da Sud per avvicinarsi verso la nostra ubicazione, per l'effetto **Doppler** la sua frequenza di trasmissione risulta **minore** di circa **– 2.800 Hz**, poi quando il satellite si trova sulla nostra **verticale** questo errore si riduce a **0 Hz** e quando il satellite si allontana dalla nostra verticale questo valore di frequenza **aumenta** di circa **+ 2.800 Hz**.
Potremo vedere questa variazione di frequenza molto più dettagliatamente nel software **WXtrack**, quando seguiremo un satellite nella sua orbita.

Nota: poiché il ricevitore vi viene fornito già montato e tarato, non dovete assolutamente ritoccare il cursore del trimmer **R27** e nemmeno spostare il ponticello **J1** collegato al piedino **10** di **IC9**, perché servono solo per centrare l'**AFC**.

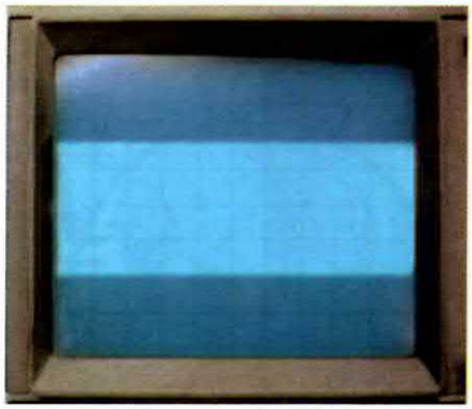


Fig.17 Chi ha un oscilloscopio può collegarlo alla presa "uscita oscilloscopio" (vedi fig.4) predisponendo la Sensibilità su 0,5 V per quadretto e la Base Tempi su 1 microsec. In assenza di segnali HRPT sullo schermo appare una fascia.

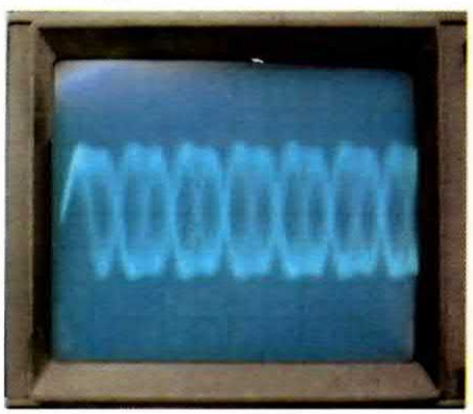


Fig.18 Appena il segnale HRPT del satellite verrà captato, sullo schermo appariranno tanti 0000 leggermente sfuocati. Agendo sulle 4 leve del box Controllo (vedi fig.26) dovrete cercare di non perdere il segnale e di renderlo più definito.

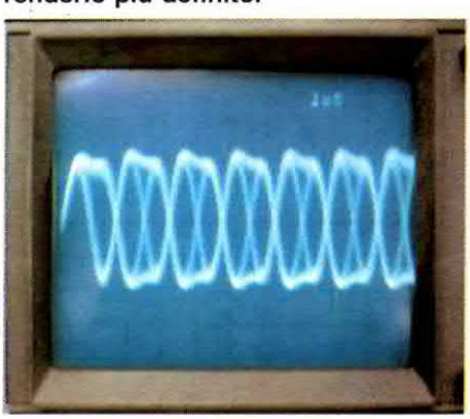


Fig.19 Quando il satellite sarà centrato, gli 0000 che appariranno sullo schermo diventeranno sempre più definiti. Come in un videogioco, l'operatore dovrà agire sulle 4 leve del box Controllo (vedi fig.26) per seguire il satellite nella sua orbita.

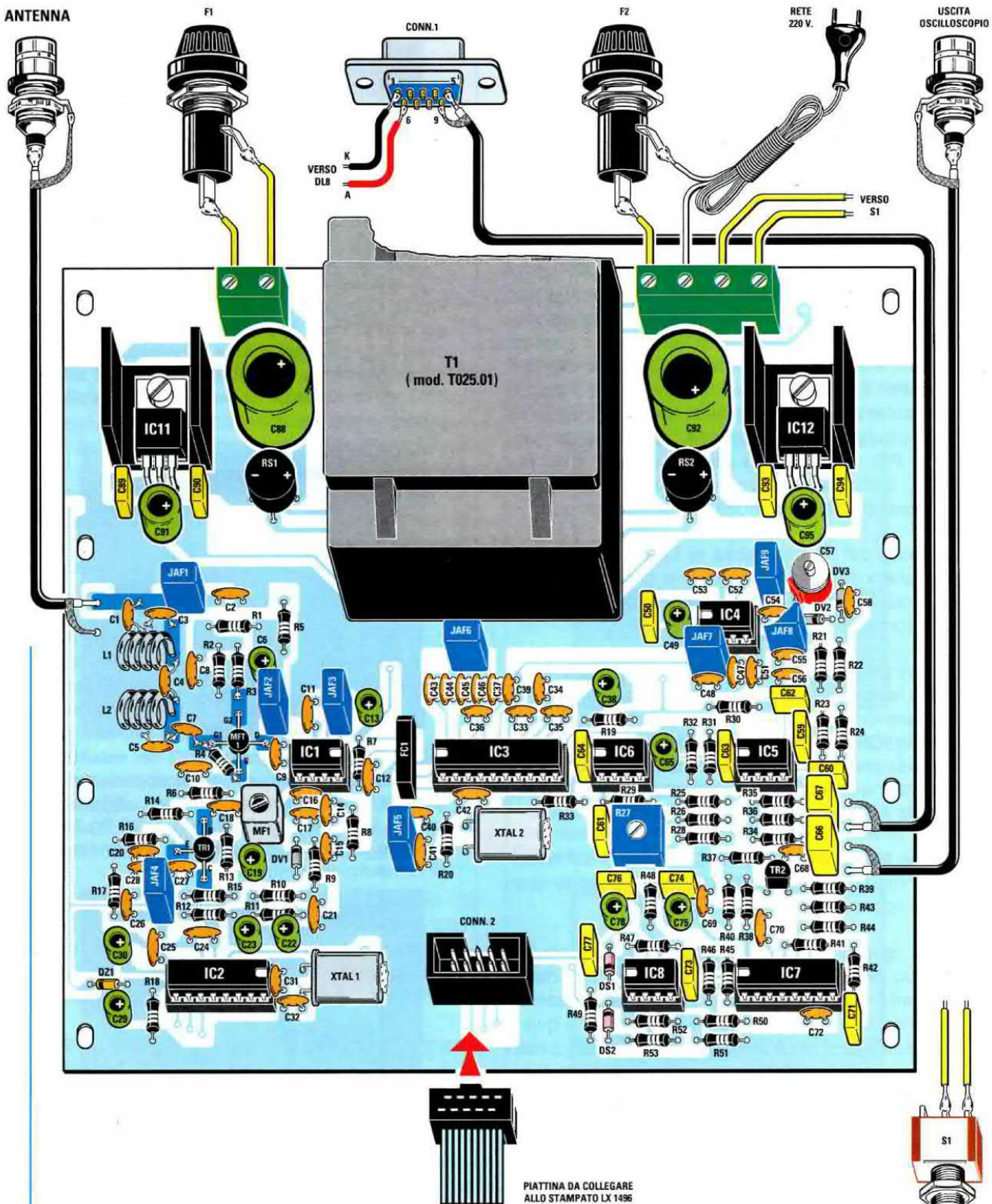


Fig.20 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1495. Come abbiamo precisato, vi forniremo questo ricevitore già MONTATO, TARATO e COLLAUDATO.
Disponendo di un ricevitore che risulta funzionante, se non riuscirete a captare nessun segnale è ovvio che dovrete rivolgere la vostra attenzione alla Parabola o al Computer.

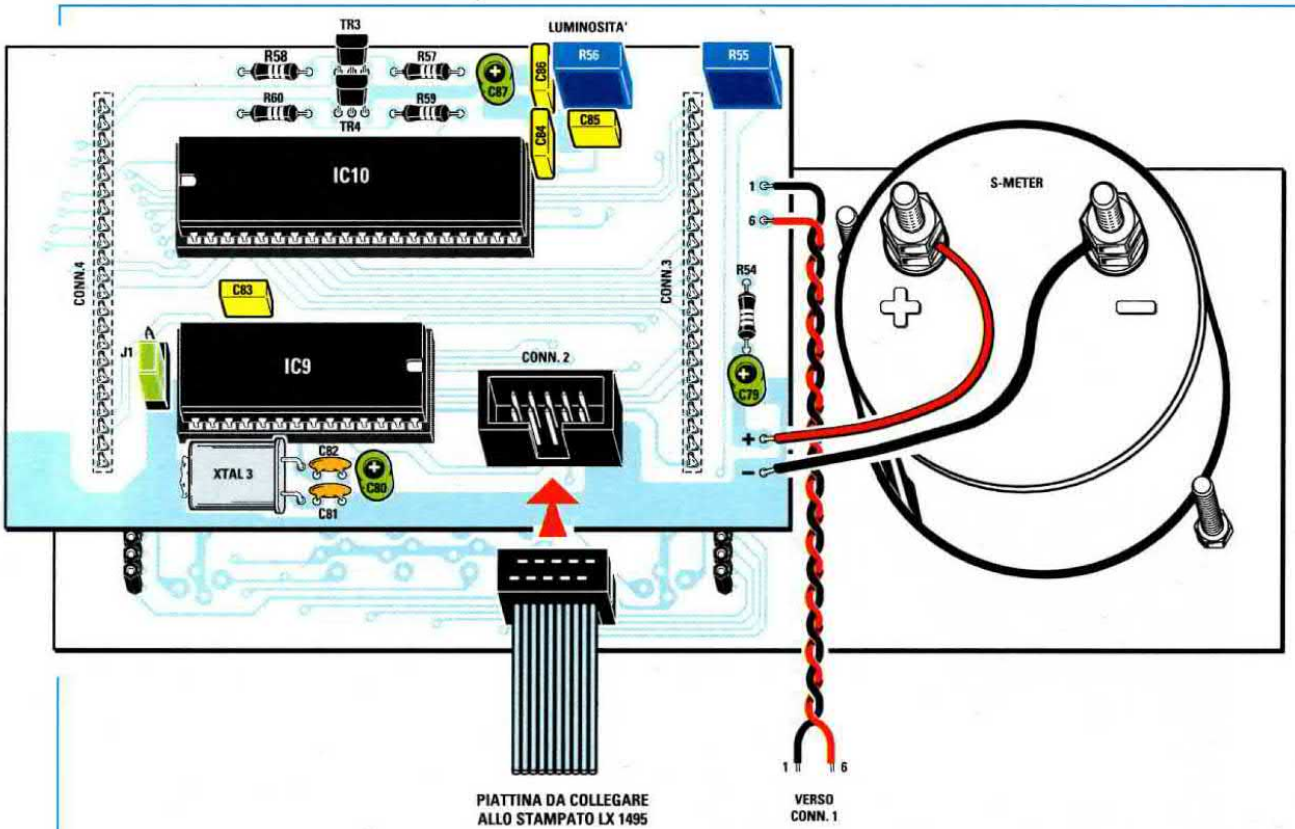


Fig.21 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1496 sulla quale è montato il microprocessore IC9 siglato EP.1495 e l'integrato IC10 siglato GM.6486 che serve per accendere i 6 display di colore verde del frequenzimetro. Questa scheda, che risulta innestata in quella di fig.22, viene collegata alla scheda di fig.20 con una piattina cablata.

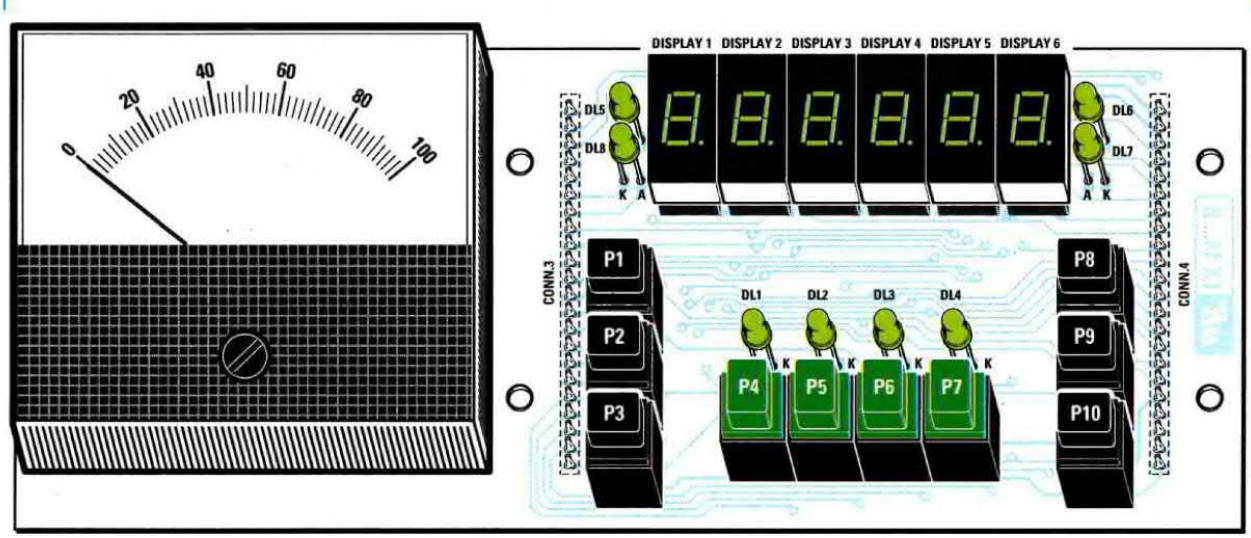


Fig.22 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1496/B sulla quale sono montati lo strumentino S-Meter, i 6 Display del frequenzimetro e i dieci Tasti di comando siglati da P1 a P10 (vedi fig.24). Anche i due circuiti stampati LX.1496 - LX.1496/B vi verranno forniti già montati dentro il mobile plastico come risulta visibile in fig.23.

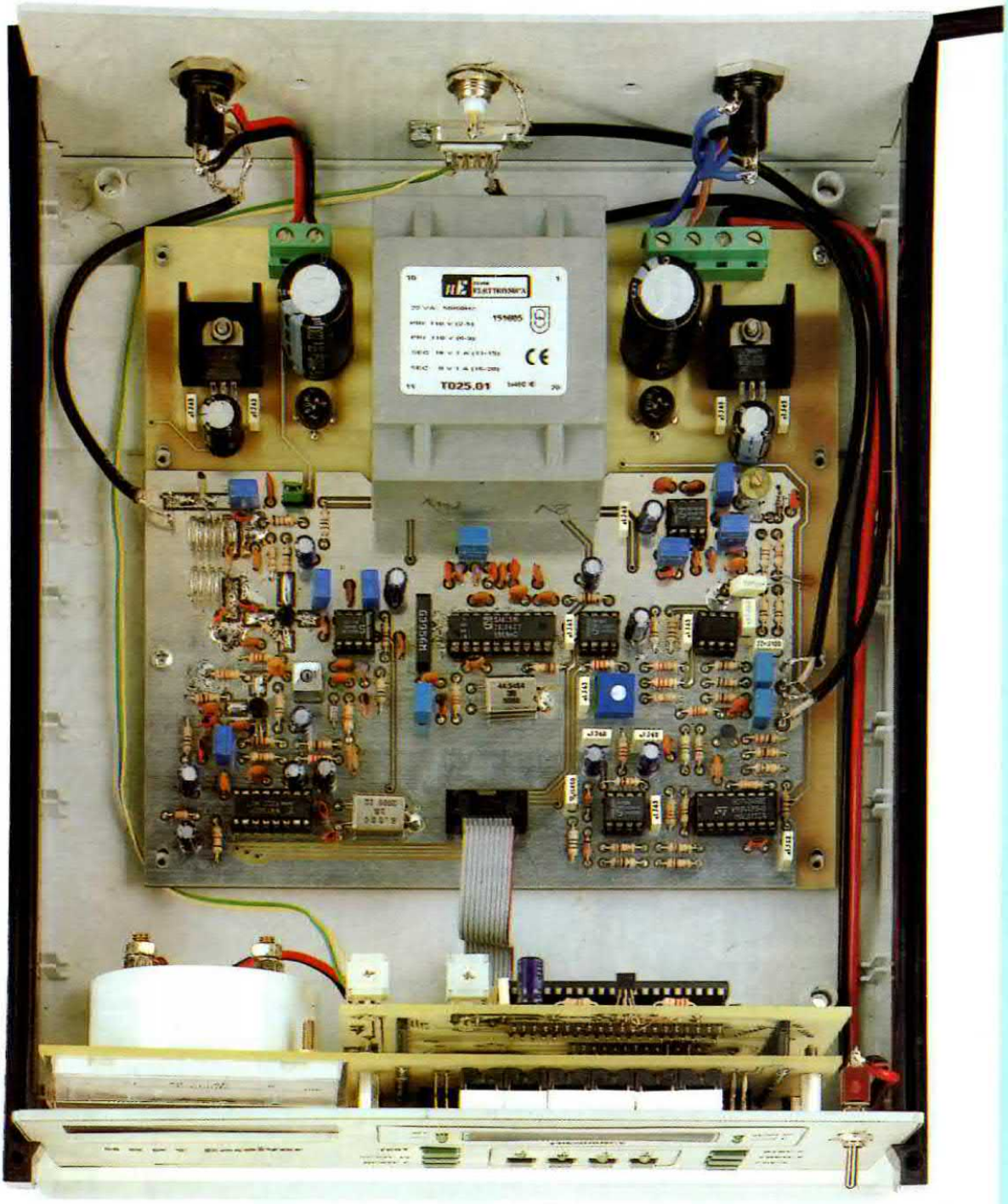


Fig.23 Foto dell'interno del mobile di questo ricevitore. Il circuito stampato base siglato LX.1495 viene fissato sul piano base del mobile con 8 viti autofilettanti. Gli altri due circuiti stampati LX.1496 e LX.1496/B vengono fissati sul pannello frontale del mobile.
Si noti in basso la piattina cablata che viene utilizzata per collegare il circuito stampato base LX.1495 di fig.20 al circuito stampato LX.1496 di fig.21.

Fig.24 Dei 10 pulsanti presenti sul pannello frontale, il primo siglato Test serve per la taratura del ricevitore. I due pulsanti SCAN M e SCAN F servono per la scansione della memoria e della frequenza. I 4 pulsanti Memory servono per vedere sui display le frequenze dei satelliti HRPT memorizzate nel micro. Con il primo pulsante a destra STEP F si selezionano le centinaia, le decine e le unità di KHz della frequenza che appare sui display, mentre con i pulsanti FREQ + e FREQ – si varia la frequenza (leggere testo).

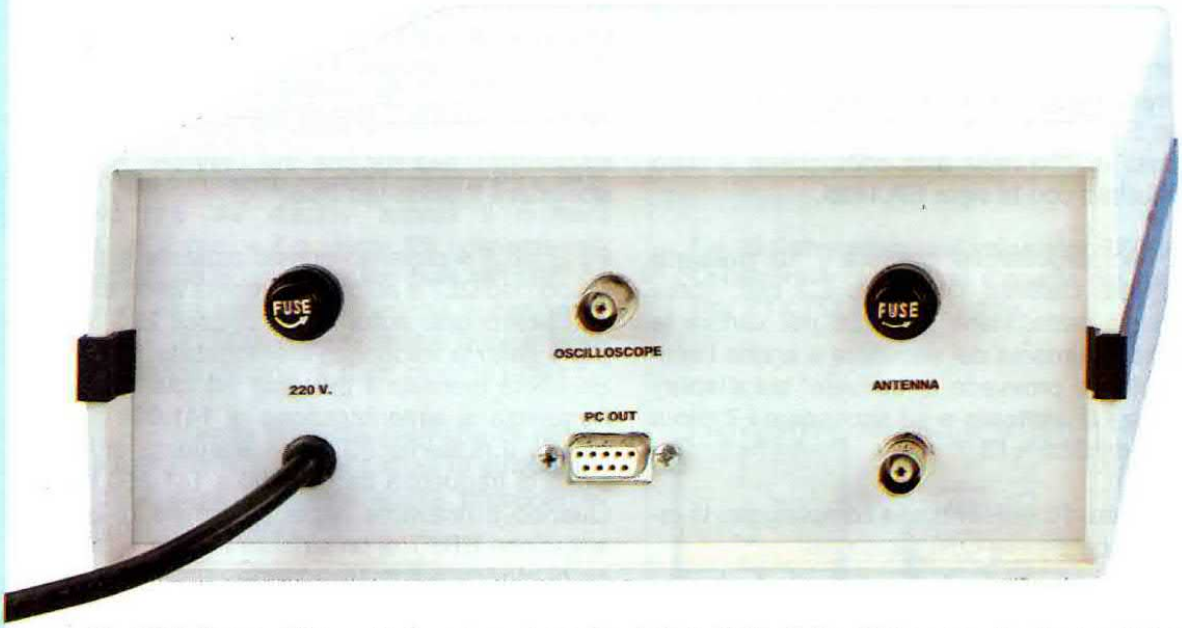


Fig.25 Sul pannello posteriore trovate sulla sinistra il Fusibile di Rete e sulla destra il Fusibile che alimenta il convertitore TV.970 fissato alla parabola. Nel BNC posto sulla destra va inserito il segnale RF che preleverete dal convertitore TV.970, mentre nel connettore PC OUT va inserito il cavo seriale che andrà poi a collegarsi alla interfaccia LX.1497 presentata sempre in questa rivista. Se nel BNC posto al centro collegate un oscilloscopio, vedrete i segnali che abbiamo riportato nelle figg.17-18-19.

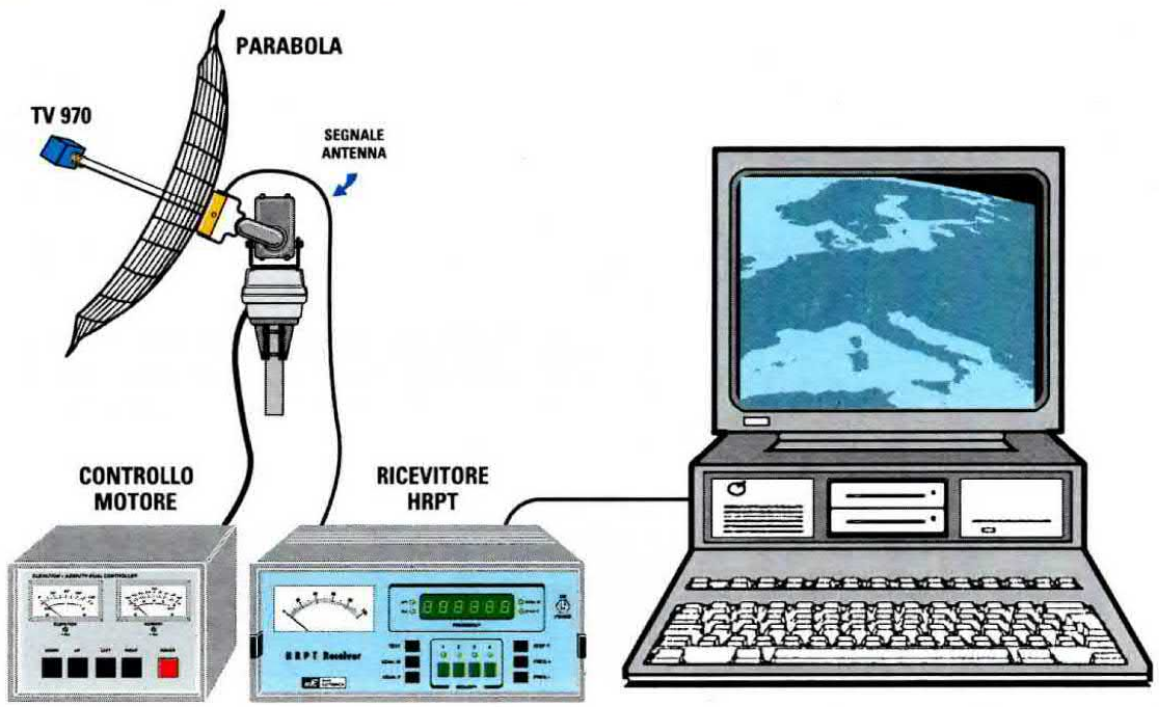


Fig.26 Per seguire l'orbita di un satellite Polare occorre un motore tipo Yaesu provvisto del suo box Controllo Motore. Il segnale captato dalla parabola viene convertito in gamma VHF dal convertitore TV.970. Il segnale rilevato presente nel CONN.1 a 9 poli viene applicato alla interfaccia LX.1497 che avrete fissato all'interno del computer.

LA SINTONIA del RICEVITORE

La sintonia di questo ricevitore è di tipo **digitale** e viene interamente gestita dal microprocessore **IC9** che è un **ST62/T65** appositamente programmato. Per questo motivo nella lista componenti è stato contraddistinto con la sigla **EP.1495**.

Questo microprocessore gestisce i **10 pulsanti** presenti sulla **tastiera**, l'integrato **IC2** che, come abbiamo già detto, viene utilizzato per variare la **frequenza** di sintonia del ricevitore e anche l'integrato **IC10** che provvede a "scrivere" sui **display** la frequenza di **sintonia** e ad accendere i **7 diodi led** siglati da **DL1** a **DL7**.

Le funzioni dei **10 pulsanti** che compongono la tastiera possono essere così riassunte:

P1 Test = questo pulsante serve **solo** a **noi** per la taratura del ricevitore, quindi anche se lo premete non vedrete nulla e nulla verrà modificato.

P2 Scan M = pigiando questo pulsante si accende il diodo led **DL6** e automaticamente viene effettuata la **scansione automatica** sulle **4** frequenze **memorizzate** nel ricevitore (vedi i pulsanti di richiamo frequenze siglati **P4-P5-P6-P7**).

Quando viene captato il segnale di un satellite Polare che ha la stessa frequenza di quella memorizzata, la scansione si **blocca** automaticamente.
Per **uscire** dalla **Scansione Memoria** basta tenere pigiato per qualche secondo questo pulsante. Rilasciandolo vedrete che sul pannello frontale si **spegnerà** il diodo led **DL6**.

P3 Scan F = pigiando questo pulsante si accende il diodo led **DL7** e automaticamente viene effettuata una **scansione automatica** di circa **250 KHz** sopra e sotto la frequenza memorizzata.
Se avete premuto il pulsante **P4** che richiama la frequenza di sintonizzazione di **141.000 KHz**, pigiando il pulsante **P3** viene effettuata una scansione di frequenza da **140.750** a **141.250 KHz**.
Quando il ricevitore capta il segnale di una trasmissione **HRPT** di un satellite **Polare**, la scansione si **blocca** automaticamente.
Se invece avete premuto il pulsante **P5** che richiama la frequenza di sintonizzazione di **145.500 KHz**, pigiando il pulsante **P3** viene effettuata una scansione di frequenza da **145.250** a **145.750 KHz**.
Quando il ricevitore capta il segnale di una trasmissione **HRPT** di un satellite **Polare**, la scansione si **blocca** su quella frequenza.
Per **uscire** dalla **Scansione Frequenza** basta tenere pigiato per qualche secondo questo pulsante.

Rilasciandolo vedrete che sul pannello frontale si **spegnerà** il diodo led **DL7**.

I **4 pulsanti** sono stati da noi inizialmente memorizzati su questi valori di frequenze:

P4 Mem 1 = pigiando questo pulsante il ricevitore viene sintonizzato sulla frequenza di **141.000 KHz** e automaticamente si accende il diodo led **DL1** posto sopra il pulsante.

P5 Mem 2 = pigiando questo pulsante il ricevitore viene sintonizzato sulla frequenza di **145.500 KHz** e automaticamente si accende il diodo led **DL2** posto sopra il pulsante.

P6 Mem 3 = pigiando questo pulsante il ricevitore viene sintonizzato sulla frequenza di **150.000 KHz** e automaticamente si accende il diodo led **DL3** posto sopra il pulsante.

P7 Mem 4 = pigiando questo pulsante il ricevitore viene sintonizzato sulla frequenza di **137.500 KHz** e automaticamente si accende il diodo led **DL4** posto sopra il pulsante.

Nota: facciamo presente che i pulsanti **P4-P5-P6-P7** oltre a richiamare le frequenze memorizzate, servono anche per memorizzare dei valori di frequenza diversi, come vi spieghiamo nel paragrafo seguente.

P8 Step F = pigiando questo pulsante si seleziona uno dei **3 decimali** della frequenza visualizzata sui display. Successivamente la cifra scelta può essere modificata in **più** o in **meno** tramite i pulsanti **P9** e **P10**. Ammesso che sui display appaia il numero **141.000**, se si preme il pulsante **P8** solo **una** volta si selezionano le unità di **KHz**, cioè 141.00**0**, se si preme un'altra volta si selezionano le **centinaia** di **KHz**, cioè 141.**0**00, e se si preme nuovamente si selezionano le **decine** di **KHz**, cioè 141.**0**00.

P9 Freq + = questo pulsante permette di **incrementare** manualmente la frequenza di **sintonia** a partire dalla **cifra decimale** scelta precedentemente tramite il pulsante **P8**.

P10 Freq – = questo pulsante permette di **ridurre** manualmente la frequenza di **sintonia** a partire dalla **cifra decimale** scelta precedentemente tramite il pulsante **P8**.

I pulsanti **P8-P9-P10** sono utili soprattutto inizialmente, perché anche se noi abbiamo memorizzato queste quattro frequenze di conversione, cioè:

141.000 - 145.500 - 150.000 - 137.500 KHz

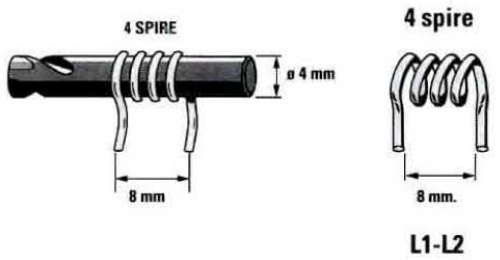


Fig.27 Anche se vi forniamo il ricevitore già montato, tarato e collaudato, vi diamo ugualmente i dati delle bobine L1-L2.

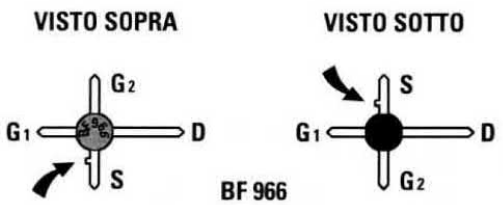


Fig.28 Connessioni viste da sopra e da sotto del transistor BF.966. Si noti la piccola "tacca" sul terminale Source.

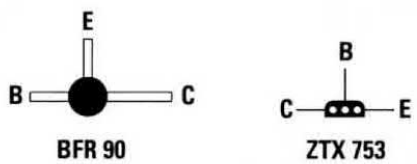


Fig.29 Connessioni del transistor BFR.90 (il Collettore è più lungo) e quelle del transistor ZTX.753 viste da sotto.

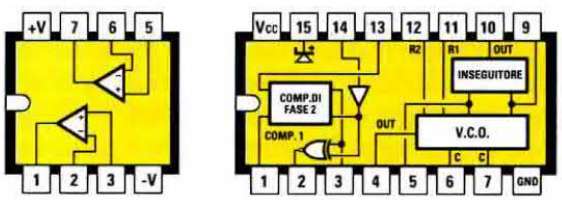
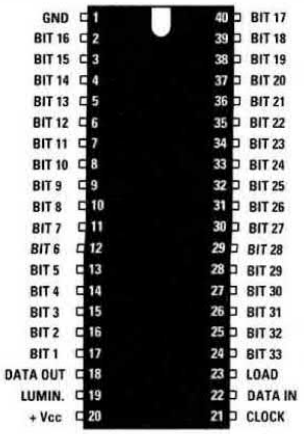
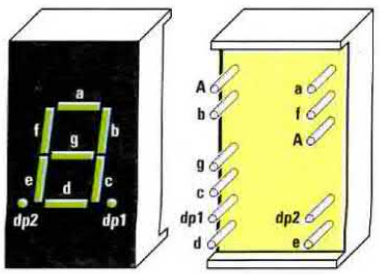


Fig.30 Connessioni viste da sopra degli integrati TL.082 - LM.358 - 4046, utilizzati in questo ricevitore, con la loro tacca di riferimento a U rivolta verso sinistra.



GM 6486



BS-A302RD

Fig.31 Connessioni dell'integrato GM.6486 viste da sopra e del display BS-A302/RD viste invece da dietro. Le lettere a-b-c-d-e-f-g sono quelle dei segmenti, la lettera A indica l'Anodo e dp1-2 sono invece i punti decimali.

dobbiamo far presente che il **quarzo** inserito nel **Convertitore TV.970** ha una sua **tolleranza** quindi non dovete stupirvi se la frequenza **convertita** risulta leggermente maggiore o minore rispetto al **numero** che noi abbiamo memorizzato.
Oltre a questa **tolleranza**, dobbiamo aggiungere le variazioni dovute alla **temperatura**, perché in **inverno**, quando il termometro scende sotto lo **zero**, il quarzo tenderà ad oscillare su una frequenza **maggiore**, e in **estate**, quando il termometro sale sopra i **30 gradi**, il quarzo tenderà ad oscillare su una frequenza **minore**.

Quindi se pigiando **P4** vedrete apparire sui display il numero **141.000**, sappiate che il **Convertitore** potrebbe aver convertito questa frequenza su valori più alti, ad esempio **141.123 KHz**, oppure su valori più bassi, ad esempio **140.950 KHz**.

Ecco perché abbiamo inserito nel ricevitore i tre pulsanti **P8-P9-P10** che vi permetteranno di variare il valore della frequenza memorizzata.

Poiché nessuno sa con quale valore occorre correggere questo numero, cioè se va incrementato o ridotto, la soluzione più semplice è quella di attendere il passaggio di un satellite polare e poi, guardando lo strumento **S-Meter**, pigiare il pulsante **P8** e di seguito i pulsanti **P9-P10** fino a far deviare verso il suo **massimo** la lancetta dello strumento.
A questo punto si leggerà sui display il valore della frequenza che poi andrà memorizzata.

Esiste anche una seconda soluzione che forse è ancora più semplice.
Se sapete che il satellite che transita è un **NOAA12** che trasmette sui **141.000 KHz**, basta pigiare il pulsante **P4** che seleziona la frequenza memorizzata di **141.000 KHz** e poi il pulsante **P3** della **scansione frequenza** e automaticamente il ricevitore esplorerà la gamma di frequenza compresa tra i **140.750 KHz** e i **141.250 KHz** e appena capterà il segnale del satellite, la scansione si **bloccherà** sull'esatta frequenza di conversione.

Se sapete che il satellite che transita è il **NOAA14** oppure il **NOAA16**, che vengono entrambi ricevuti sulla frequenza di **150.000 KHz**, basta pigiare il pulsante **P6** che seleziona la frequenza memorizzata di **150.000 KHz** e poi il pulsante **P3** della **scansione frequenza** e automaticamente il ricevitore esplorerà la gamma di frequenza compresa tra i **149.750 KHz** e i **150.250 KHz** e appena capterà il segnale del satellite, la scansione si **bloccherà** sull'esatta frequenza di conversione.

COME MEMORIZZARE nuove FREQUENZE

Anche se nel ricevitore abbiamo memorizzato le frequenze più utilizzate dalle trasmissioni **HRPT** già convertite su questi valori:

141.000 - 145.500 - 150.000 - 137.500 KHz

non è da escludere che a causa della **tolleranza** del quarzo presente nel **Convertitore TV.970**, occorra sintonizzare il ricevitore su una frequenza leggermente diversa, ad esempio:

141.090 - 145.590 - 150.090 - 137.590 KHz

Dopo aver corretto la frequenza agendo sui pulsanti **P9** e **P10**, per memorizzare questi nuovi valori dovete **tenere pigiato** il corrispondente **pulsante** di **memoria** fino a quando non vedrete **lampeggiare** sui display la nuova frequenza.

Ammesso che si voglia modificare il valore in memoria abbinato al pulsante **P7** sulla frequenza di **142.500 KHz**, si devono pigiare i pulsanti **P8** poi **P9** fino a far apparire sui **display** il numero **142.500**, dopodiché si deve tenere premuto il pulsante **P7** fino a quando il numero **142.500** inizierà a **lampeggiare**. A questo punto potrete lasciare il pulsante **P7**, perché la frequenza impostata risulterà già memorizzata.

Nota: il range del nostro ricevitore è di **135-155 MHz**, quindi non sarà possibile memorizzare valori inferiori a **135 MHz** o superiori a **155 MHz**.
Per lo stesso motivo, non sarà possibile la scansione della frequenza (pulsante **P3**) al di sotto dei **135 MHz** e al di sopra dei **155 MHz**.
Quindi se avete memorizzato **135.000 MHz**, la scansione verrà effettuata da **135.000** a **135.250 MHz**. Allo stesso modo, se avete memorizzato **155.000 MHz**, con il pulsante **P3** la scansione verrà effettuata solo da **155.000** a **154.750 MHz**.

STADIO di ALIMENTAZIONE

In fig.6 riportiamo il circuito di alimentazione che risulta montato, compresi il trasformatore **T1** e i due integrati stabilizzatori **IC11** e **IC12**, direttamente sul circuito stampato del ricevitore.

– La tensione **non stabilizzata** di **15 volt** giunge sul fusibile **F1** che la trasferisce attraverso il **cavo coassiale TV** da **75 ohm** sul **Convertitore TV.970** fissato alla parabola.

– La tensione di **12 volt** stabilizzata da **IC11** va ad alimentare tutti i punti dello schema elettrico in cui appare la scritta **+12 V** (vedi lo stadio d'ingresso **MFT1**, gli operazionali **IC5-IC6** e il diodo zener **DZ1** collegato a **IC2**).

– La tensione di **5 volt** stabilizzata da **IC12** va ad alimentare tutti i punti dello schema elettrico in cui appare la scritta **+5 V**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per questo progetto pubblichiamo sulla rivista i soli disegni degli **schemi pratici** (vedi figg.20-21-22) e non la descrizione di montaggio, perché questo ricevitore dobbiamo fornirvelo già **montato**, **tarato** e **collaudato** assieme alla interfaccia **LX.1497** che va inserita nel computer.

Abbiamo preso questa decisione, perché, sebbene tutti possano portare a termine questo montaggio, ci siamo chiesti come fareste a tararlo, dal momento che nessuno ha la possibilità di reperire un **Generatore RF** provvisto di modulazione **Manchester NRZ** identica a quella utilizzata dai satelliti **HRPT**.
Completato il montaggio, tutti i lettori dovrebbero quindi spedirlo al nostro indirizzo per la **taratura** e poiché non sempre i tecnici sono immediatamente disponibili, dovremmo trattenerlo per diverse settimane. Infatti, dopo la taratura è necessario anche provarlo sul campo, cercando di captare il segnale.

Se sommiamo il **costo** di spedizione del pacco che il lettore deve sostenere per inviarlo al nostro laboratorio, a quello per la taratura e a quello per riceverlo nuovamente a casa, si raggiunge una cifra **superiore** al costo del montaggio.
Se poi il lettore ha commesso qualche **errore**, il tempo richiesto per cercare l'**errore** può risultare maggiore al tempo richiesto per eseguire un completo montaggio.

Importante: poiché il **ricevitore** e l'**interfaccia** vi arriveranno entrambi **collaudati**, se **non riuscite** a captare nessun segnale indirizzate la vostra attenzione alla **parabola**, all'**orario** di passaggio dei satelliti o al **computer** che utilizzate per questa funzione.

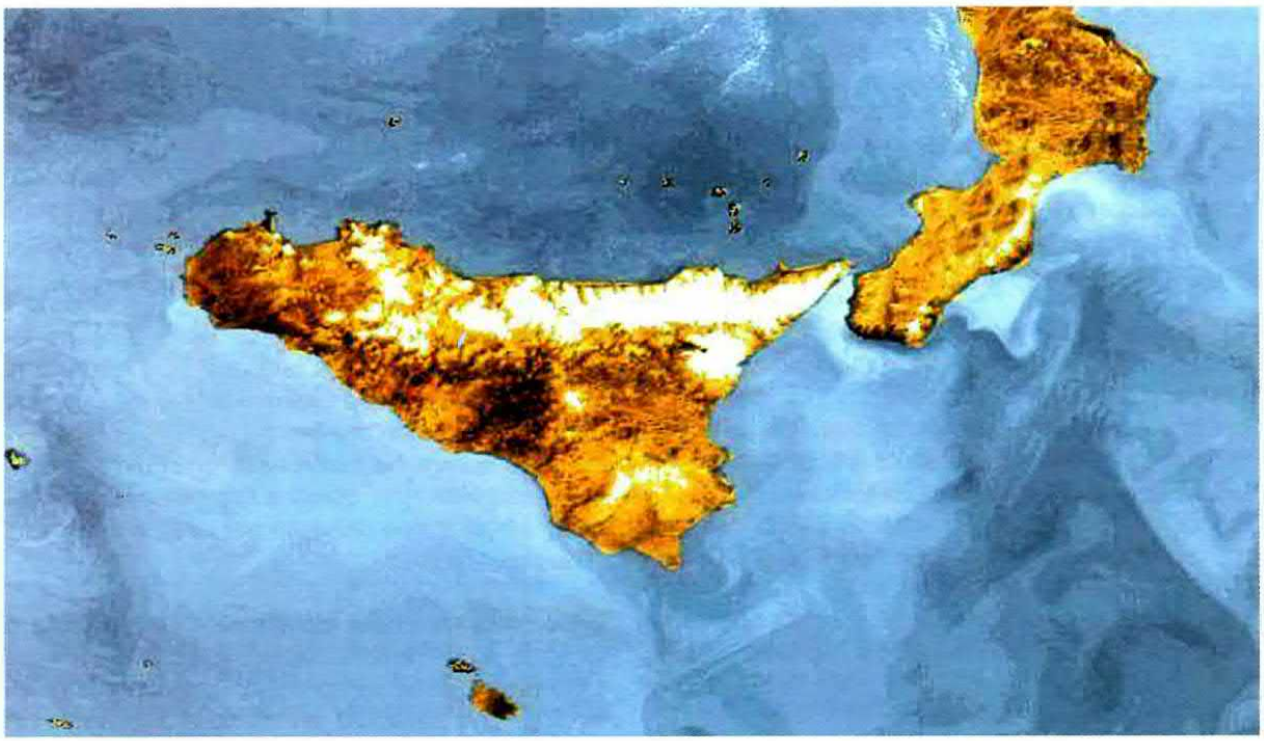
COSTO del RICEVITORE

Il ricevitore per **HRPT** siglato **LX.1495** viene fornito già **montato** e **collaudato** al seguente prezzo:
Euro 207 Lire 401.000

Chi richiede il ricevitore in **contrassegno** deve sommare a questa cifra **3,62 Euro** per le **spese postali**.

Importante: il ricevitore viene montato e tarato al ricevimento dell'ordine. Poiché in passato qualche lettore dopo aver ordinato un **kit montato** non ha provveduto e ritirarlo, e quindi abbiamo dovuto pagare l'importo per il ritorno, quello della giacenza e perdere l'IVA già versata, noi prenderemo in considerazione ogni ordine solo se accompagnato da un anticipo di **50 Euro** che potete inviare al nostro indirizzo tramite **CCP** o **Vaglia**.

Nota: per ricevere i segnali **HRPT** dei satelliti polari oltre al ricevitore occorre un convertitore **TV.970** installato su una **parabola** provvista di un **illuminatore** per polarizzazione **circolare** (vedi fig.26), più l'**interfaccia** siglata **LX.1497** che presentiamo in questo stesso numero.
Appena avremo disponibile la **parabola** e il suo **illuminatore** che abbiamo da tempo ordinati, lo comunicheremo subito ai lettori che hanno acquistato il ricevitore e li pubblicheremo sulla rivista.



UNA valida INTERFACCIA

Per poter vedere sul monitor del computer le immagini trasmesse in **HRPT** dai satelliti **Polari** occorre interporre tra il ricevitore e il computer l'**interfaccia** il cui schema risulta riportato in fig.3.
Questa **interfaccia** va innestata in uno dei tanti slot **ISA** presenti all'interno del computer (vedi fig.6) e il suo connettore **maschio** a **9 poli** va poi collegato, tramite il cavetto che vi forniamo già cablato, al connettore **femmina** a **9 poli** presente nel **ricevitore** (vedi fig.5).

Il segnale **BF** che giunge sul **pin 5** del connettore a **9 poli** viene applicato tramite il condensatore **C1** sul piedino **invertente 3** dell'operazionale **IC1** e prelevato dal piedino d'uscita **7** per essere applicato sul piedino **12** dell'integrato siglato **IC3**.

L'integrato **IC3**, che ha **68 piedini**, è una **logica programmabile** conosciuta con la sigla **FPGA** che significa **F**ield **P**rogrammable **G**ate **A**rray.

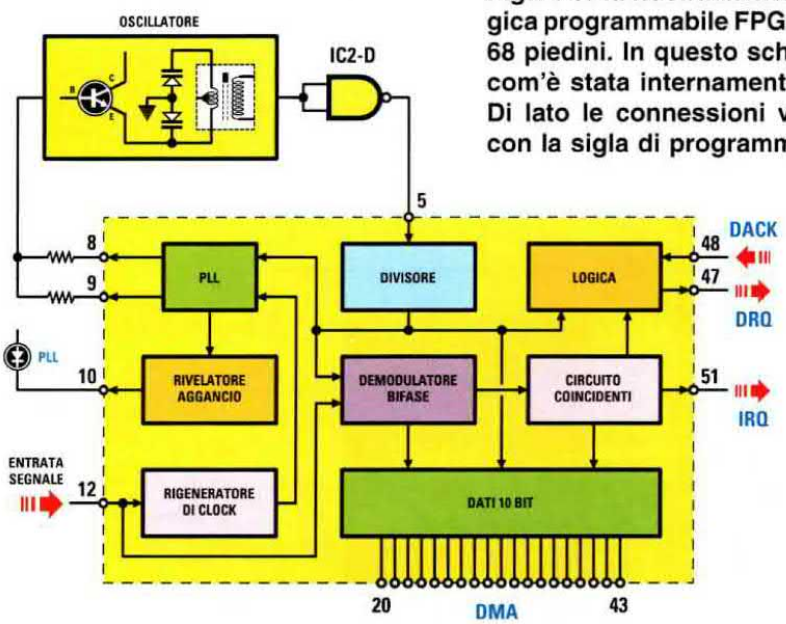
Per chi ancora non lo sapesse, all'interno di questo integrato sono presenti ben **10.000** "porte digitali" che, collegate tra loro con un sofisticato sistema di sviluppo, ci permettono di ottenere un'infinità di funzioni, anche molto complesse.

Sebbene questo integrato costruito dalla **Actel** con la sigla **A.1020/B** non risulti molto economico, dobbiamo far presente che per ottenere le stesse funzioni avremmo dovuto utilizzare un'infinità di altri integrati, il cui costo sommato a quello degli zoccoli e delle maggiori dimensioni del circuito stampato, sarebbe stato sicuramente maggiore.
Possiamo quindi affermare che questo integrato programmabile è sicuramente più conveniente.

In fig.1 riportiamo lo schema a blocchi per mostrarvi come è stato configurato l'integrato **IC3**: potete vedere voi stessi quanti complessi stadi siamo riusciti ad ottenere.

Dal segnale che entra sul piedino **12** viene prelevato un impulso di **clock** che viene utilizzato per controllare l'**oscillatore** esterno composto dal transistor **TR1**, dalla bobina **L1** e dai due diodi varicap **DV1-DV2**.

La frequenza di circa **20 MHz** generata da questo oscillatore viene applicata tramite il Nand **IC2/D** sul piedino d'ingresso **5** che fa capo ad un **divisore** che, pilotando un **PLL** interno, provvederà a tenere agganciato l'oscillatore sulla frequenza richiesta.



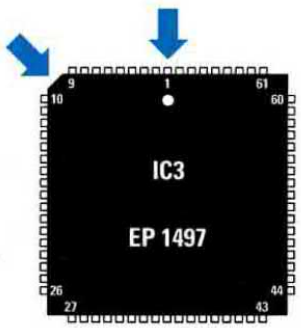


Fig.1 Per la nostra interfaccia abbiamo scelto una logica programmabile FPGA della Actel provvista di ben 68 piedini. In questo schema a blocchi vi mostriamo com'è stata internamente configurata questa logica. Di lato le connessioni viste da sopra dell'integrato con la sigla di programmazione EP.1497.

per le IMMAGINI HRPT

Il segnale demodulato presente sull'uscita del ricevitore HRPT deve essere applicato sull'ingresso dell'interfaccia sotto riportata, che, innestata all'interno di un computer, provvederà a trasformare i segnali in immagini RAW come spiegato nella rivista N.207.

Fig.2 Foto della interfaccia che vi forniamo già montata, tarata e collaudata. Questa interfaccia deve essere inserita in uno dei tanti connettori slot presenti all'interno del computer (vedi fig.6).

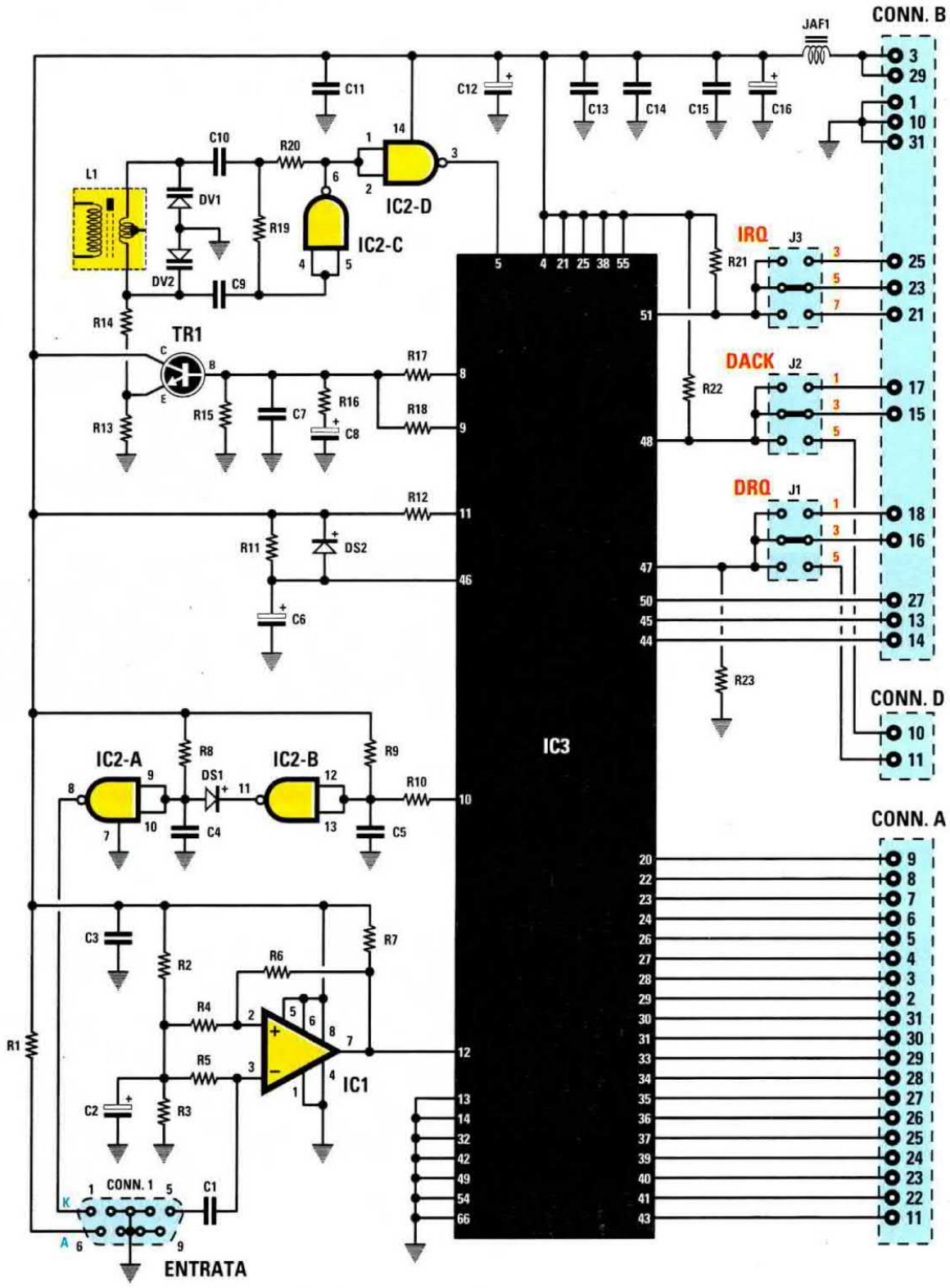


Fig.3 Schema elettrico della interfaccia per HRPT. La tensione per alimentare questa interfaccia viene prelevata dai piedini 3-29 del CONN.B una volta che l'avrete innestata in uno degli slot del computer (vedi fig.6). Per configurare l'interfaccia dovrete inserire i ponticelli di cortocircuito IRQ - DACK - DRQ in posizione centrale (vedi fig.4).

ELENCO COMPONENTI LX.1497

R1 = 330 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 1 Megaohm
R7 = 330 ohm
R8 = 100.000 ohm
R9 = 47.000 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 100.000 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 33.000 ohm
R15 = 100.000 ohm
R16 = 470 ohm
R17 = 4.700 ohm
R18 = 4.700 ohm
R19 = 1 Megaohm
R20 = 1.000 ohm
R21 = 10.000 ohm
R22 = 10.000 ohm
R23 = 10.000 ohm
C1 = 1 microF. poliestere
C2 = 100 microF. elettrolitico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 10.000 pF poliestere
C6 = 10 microF. elettrolitico
C7 = 22.000 pF poliestere
C8 = 2,2 microF. elettrolitico
C9 = 1.000 pF poliestere
C10 = 1.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 10 microF. elettrolitico
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100 microF. elettrolitico
JAF1 = impedenza 10 microH.
L1 = media freq. 10,7 MHz (ROSA)
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DV1 = varicap tipo BB.222
DV2 = varicap tipo BB.222
TR1 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrato tipo LM.311
IC2 = integrato tipo 74HC00
IC3 = integrato tipo EP.1497
J1-J3 = ponticelli
CONN.1 = connettore 9 poli

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

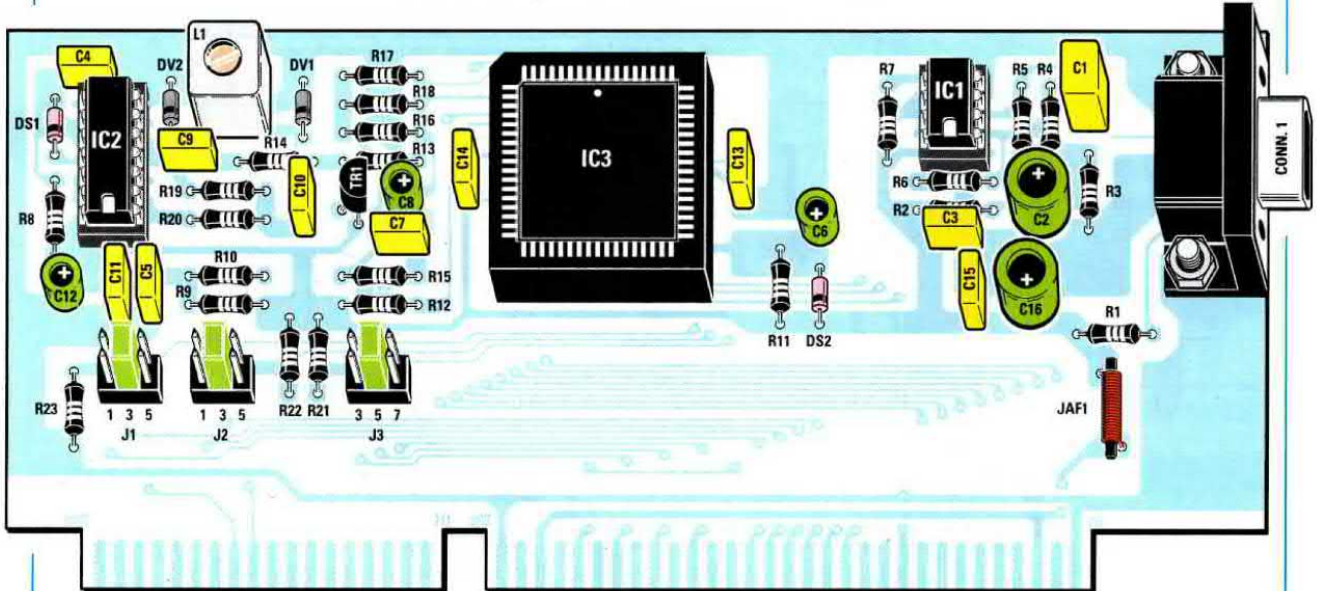


Fig.4 Schema pratico di montaggio della interfaccia LX.1497. Sul connettore maschio a 9 poli, visibile sulla destra della scheda, verrà inserito il connettore femmina del cavo coassiale che preleva il segnale dall'uscita del ricevitore HRPT. Poiché questa scheda vi viene fornita già montata e collaudata, non andate a ruotare il nucleo della bobina L1.

Se il segnale applicato sul piedino d'ingresso **12** di **IC3** è quello di una trasmissione in **HRPT**, dal piedino d'uscita **10** fuoriescono degli impulsi che, passando attraverso i due Nand **IC2/B-IC2/A**, provvedono ad accendere il diodo led **DL8** collocato sul pannello frontale del ricevitore e indicato con la sigla **PLL**.

Solo quando il diodo led **DL8** si accende, avremo la certezza che il segnale risulta **demodulato** e che dalle sue uscite fuoriescono i **dati** utili da inviare alla scheda Bus del **PC**.

Sulla destra dello schema elettrico di fig.3 troviamo il lungo connettore indicato con le lettere **B-D-A** che corrispondono alle piste in rame presenti sul circuito stampato che verrà poi innestato nel connettore tipo **ISA** presente nel **Bus** del **PC**.

Le piste del **CONN.A** sono poste sul lato componenti del circuito stampato (vedi fig.4), mentre le piste del **CONN.B** e del **CONN.D** sono poste sul lato opposto del circuito stampato.

I ponticelli **J3-J2-J1** indicati **IRQ - DACK - DRQ** servono per configurare questa periferica.

Per l'**IRQ**, la nostra scheda prevede, con lo spostamento del ponticello **J3**, tre indirizzi, **3-5-7**, che di solito corrispondono alle seguenti periferiche:

IRQ 3 = com 2
IRQ 5 = sound-blaster
IRQ 7 = stampante

Come potete vedere negli schemi elettrico e pratico, noi abbiamo posto il ponticello **J3** al centro, cioè sul **numero 5**, ma se questo dovesse già risultare configurato per la scheda **sound-blaster**, si potrà passare sul **numero 7** della **stampante**.
Se anche la stampante dovesse risultare già settata su **IRQ 7**, non entrerà in conflitto fino a quando non verrà utilizzata per la stampa.

Per il **DACK** il ponticello **J2** andrà inserito sul ponticello centrale **3**.

Lo stesso dicasi per il **DRQ** il cui ponticello **J1** va inserito sul numero **3**.

La tensione di alimentazione di questa interfaccia viene direttamente prelevata dalle piste **3-29** del connettore **B** una volta innestato nel **Bus** del **PC**.

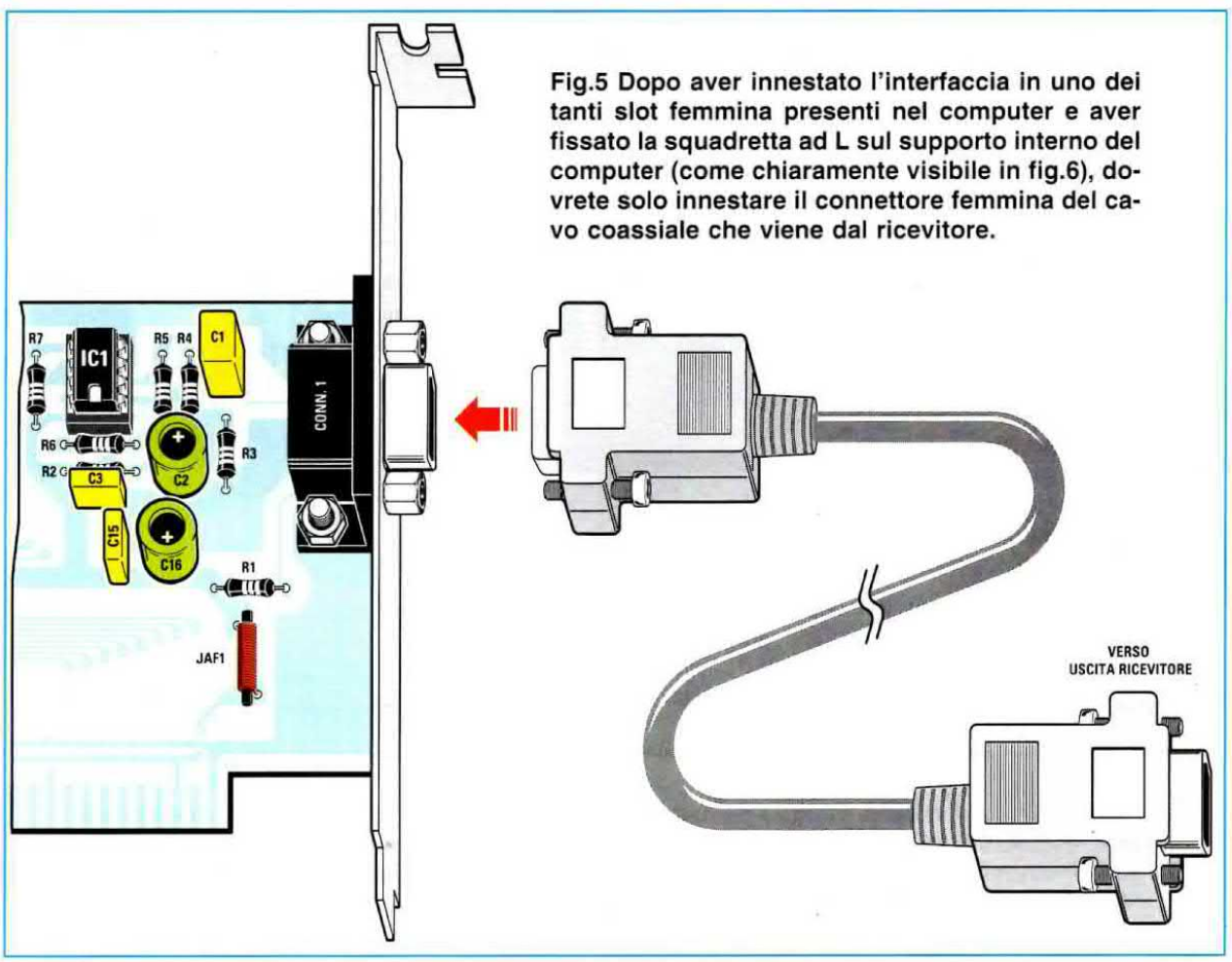


Fig.5 Dopo aver innestato l'interfaccia in uno dei tanti slot femmina presenti nel computer e aver fissato la squadretta ad L sul supporto interno del computer (come chiaramente visibile in fig.6), dovrete solo innestare il connettore femmina del cavo coassiale che viene dal ricevitore.

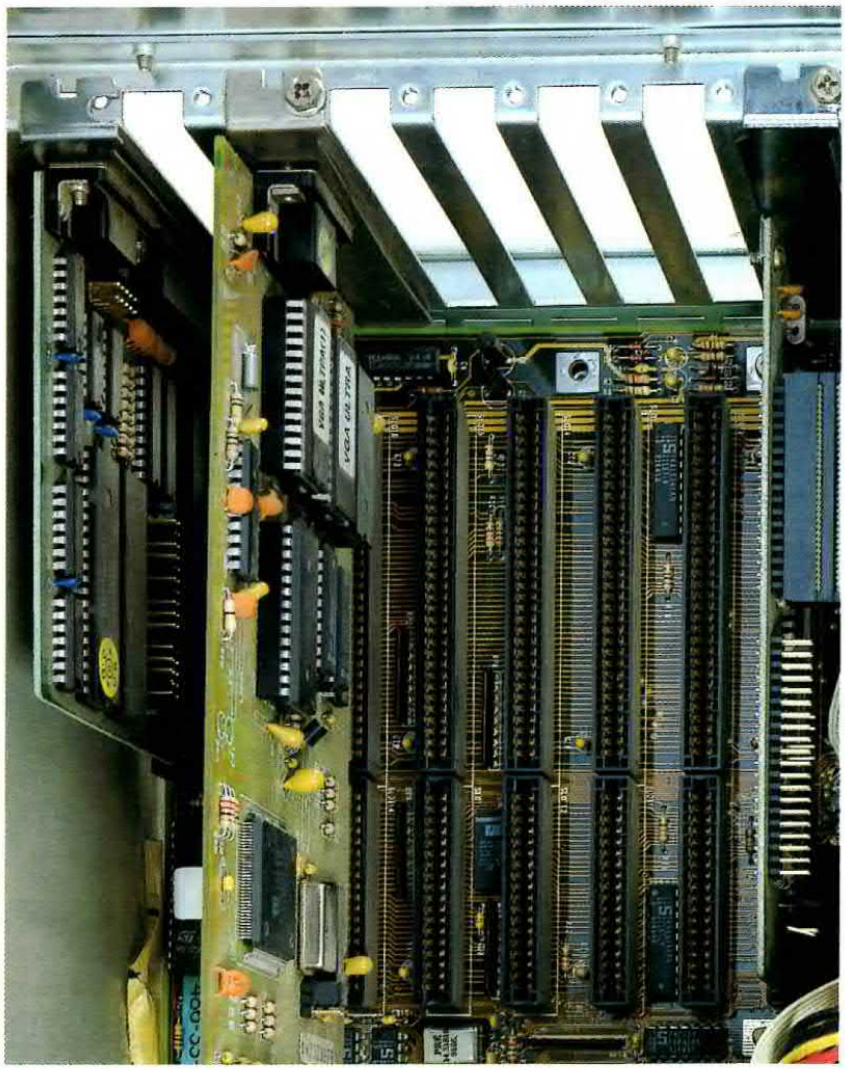
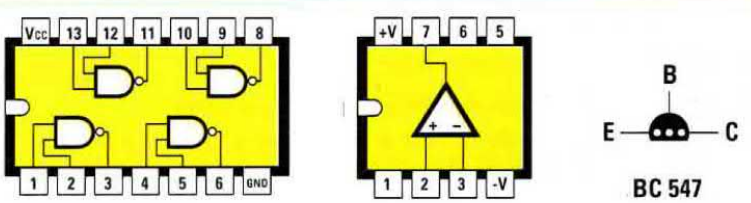


Fig.6 Aprendo il mobile del vostro computer vedrete al suo interno una serie di slot. In uno di questi potrete innestare la nostra interfaccia dopo che avrete predisposto i ponticelli IRQ-DACK-DRQ come visibile in fig.4.
Se la IRQ 5 risulta occupata dalla Sound Blaster, configuratela su IRQ 7.
In questo caso dovrete configurare con lo stesso indirizzo di IRQ anche il software HRPT definitivo (leggi articolo a pag.125).

Fig.7 Connessioni degli integrati 74HC00 e LM.311 viste da sopra e del transistor BC.547 viste da sotto.



REALIZZAZIONE PRATICA

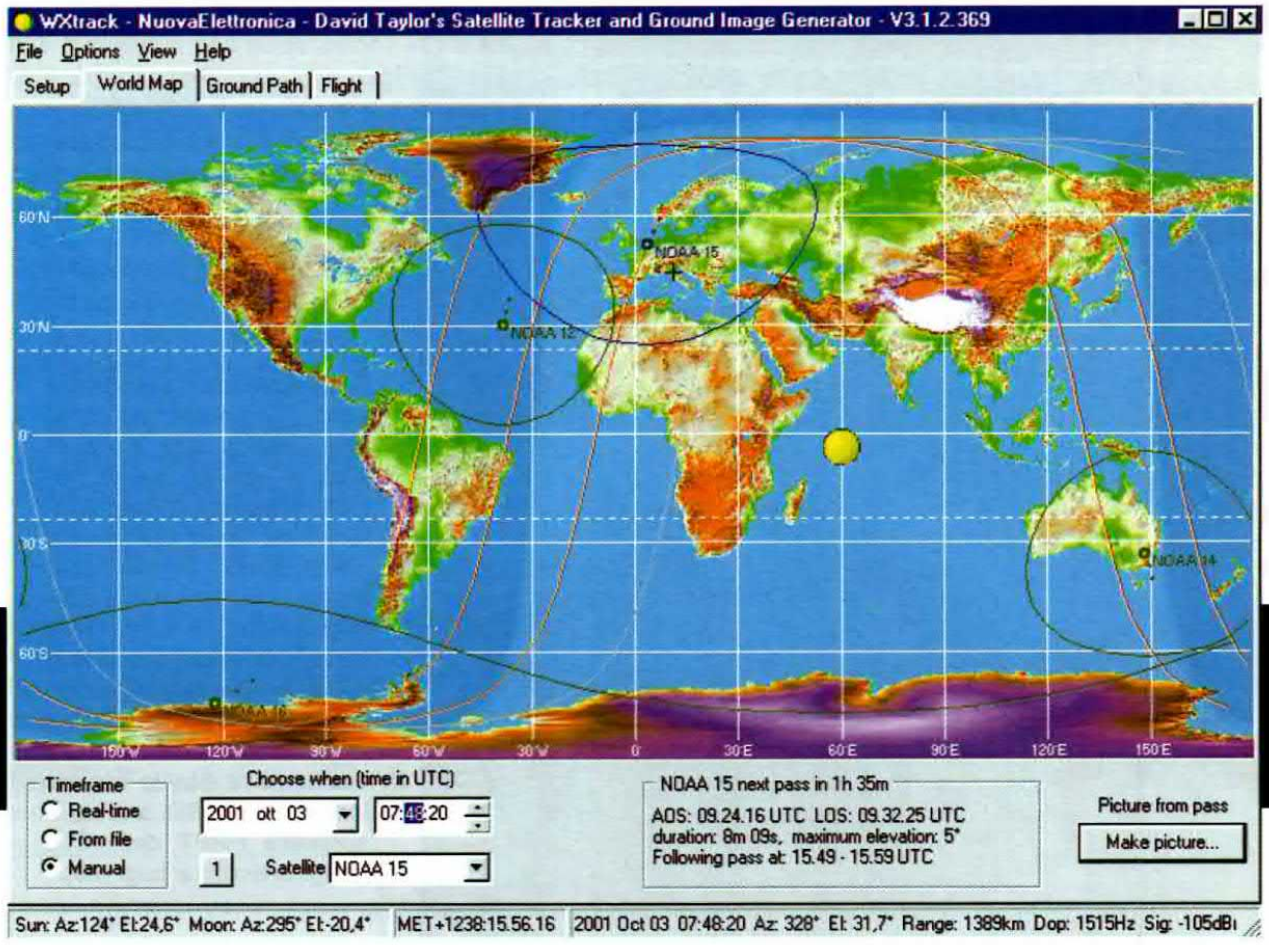
Anche questa interfaccia, siglata **LX.1497**, vi verrà fornita già **montata** e **tarata**, quindi la sola operazione che dovrete compiere sarà quella di inserirla nel **Bus** del computer per poi fissarla al mobile tramite la sua squadretta metallica (vedi fig.6).

Nel connettore maschio a **9 poli** presente su questa squadretta dovrete innestare la **presa femmina** del cordone che parte dal ricevitore.

COSTO della INTERFACCIA

Assieme all'interfaccia **LX.1497** già montata e tarata vi verrà fornito anche il floppy disk siglato **DF.1497** contenente il **software HRPT**.
Nota: questo software è la versione aggiornata e definitiva del **demo** presentato sulla rivista **N.207**.
Costo in Euro 72,50 Costo in Lire 140.380

I prezzi riportati, già compresi di **IVA**, non includono le spese postali di spedizione in contrassegno.



Vi sono molti lettori che vorrebbero provare l'emozione di riuscire a captare le immagini in **HRPT** trasmesse dai satelliti polari, ma, non avendo nessuno che spieghi loro come si faccia a trovare un satellite e nemmeno come seguirlo nella sua orbita, temendo qualche insuccesso, abbandonano l'impresa.

Dobbiamo far presente che in effetti la ricezione delle trasmissioni in **HRPT** non è cosa immediata e quindi le prime volte che vi accingerete a questa impresa incontrerete qualche difficoltà, ma possiamo assicurarvi che dopo poche prove, tutto risulterà più facile di quanto ora potete supporre.

Se volete un esempio pensate ai primi **video games** che venivano installati nei bar o nelle sale giochi: vi ricorderete che manovrare tutte quelle **leve** e quei **pulsanti** inizialmente era così complicato che sembrava quasi impossibile riuscire a concludere i giochi proposti, ma anche che, dopo un po' di tempo e di applicazione, avevate acquisito una tale abilità da riuscire a portare a termine qualsiasi gioco con successo.
Analogamente ai videogiochi, nel **box controller** utilizzato per la ricezione dei satelliti polari **HRPT** vi sono delle leve (vedi fig.1).

Due leve servono per lo spostamento della parabola in senso **verticale** (Elevazione) e due per lo spostamento in senso **orizzontale** (Azimuth), quindi anche la ricezione dei segnali diventerà per voi un **divertente** video game che vi permetterà di captare le immagini **HRPT**.

Per andare a CACCIA di SATELLITI

Anche se aveste un potente **telescopio** che risultasse idoneo a vedere i **satelliti polari** che passano sopra la vostra testa, per poterli seguire nella loro orbita dovreste innanzitutto conoscere l'**orario** del loro passaggio e anche la **posizione** dalla quale provengono, perché se questi "sbucassero" da **Sud** per salire verso il **Nord** e voi puntaste il telescopio verso **Sud-Ovest** oppure verso **Nord-Est** non riuscireste mai a "centrarli".

Senza conoscere l'**orario** di passaggio e i **gradi** di **Azimuth** rispetto alla vostra posizione, potreste rimanere per ore e ore a scrutare il cielo senza mai trovare un satellite, perché se esplorate la zona **Nord-Ovest**, pensando che il satellite possa sbucare da lì per **scendere** poi verso **Sud-Est** e questo invece sbuca da **Sud** e **sale** verso **Nord-Est**, non riuscirete a vederlo.

Per posizionare la parabola nella giusta **direzione** e conoscere l'**ora** esatta in cui il **satellite** si presenta all'orizzonte, vengono in nostro aiuto specifici software e, tra i tanti, abbiamo scelto il **WXtrack** perché abbiamo trovato che sia il più completo.

Questo software, del Sig. **David J Taylor** di **Edinburgh** (sito Internet **www.satsignal.net**), ci è stato gentilmente offerto per pubblicarlo su questo numero di **N**uova **E**lettronica con tutti gli esempi e le istruzioni che riteniamo più utili e necessari.

Il **WXtrack** vi permetterà di vedere sullo **schermo** del computer l'**orbita** di tutti i satelliti, l'**orario** dei loro passaggi e i **gradi** di **Azimuth** e di **Elevazione**, indispensabili per direzionare la parabola e seguire l'orbita di qualsiasi satellite.

mente indicati con le abbreviazioni **N - E - S - O** (il punto cardinale **Ovest** viene spesso indicato **W**, iniziale del termine anglosassone **West**).

Per sapere in quale esatta posizione va direzionata la **parabola** per captare il satellite **polare** che appare all'orizzonte, dovete conoscere i suoi **gradi** di **Azimuth** rispetto alla vostra posizione geografica.
Nel **box controller** che gestisce i motori che fanno ruotare la parabola in ogni direzione è presente un primo strumento che indica i **gradi** di **Azimuth** (vedi fig.1).
A sinistra vi sono i **180° S**, procedendo verso destra i **270° W**, continuando sempre verso destra, si passa a **0°**, equivalenti a **360°**, che corrispondono al punto cardinale **Nord**, quindi proseguendo ancora verso destra a **90° E** per giungere nuovamente a **180° S**.

software WXtrack

Questo software, idoneo a seguire l'orbita di tutti i satelliti polari, vi indicherà a quale ora, minuti, secondi un satellite passerà sulla località che è stata prescelta. In questo articolo vi spieghiamo come dovete procedere per scegliere la località e per attivare i satelliti polari.

Con questo software potrete seguire l'orbita dei satelliti **polari NOAA** che trasmettono in **HRPT** e contemporaneamente in **APT** e anche quella di altri satelliti con la sola **esclusione** di quelli **militari**.

I gradi di AZIMUTH

Tutti noi sappiamo che i **4 punti** cardinali sono **Nord - Est - Sud - Ovest** e che vengono normal-

Per spostare la parabola in senso **orizzontale**, cioè da **sinistra** a **destra** e viceversa, e variare così i gradi di **Azimuth**, occorre agire sulle due **leve** visibili sul pannello.
La leva **Left**, che significa **sinistra**, sposta la parabola verso sinistra, mentre la leva **Right**, che significa **destra**, sposta la parabola verso destra.

Confrontando lo strumento posto in questo **box** con

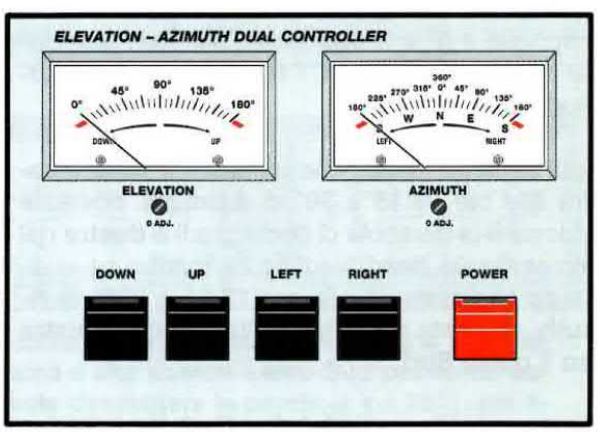


Fig.1 Sul pannello frontale del Box Controller che pilota i due motori della Parabola trovate a sinistra lo strumento che indica i gradi di Elevazione e a destra lo strumento che indica i gradi di Azimuth.
Le due leve Down/Up provvedono a muovere la parabola in senso verticale, mentre le due leve Left/Right la muovono in senso orizzontale.

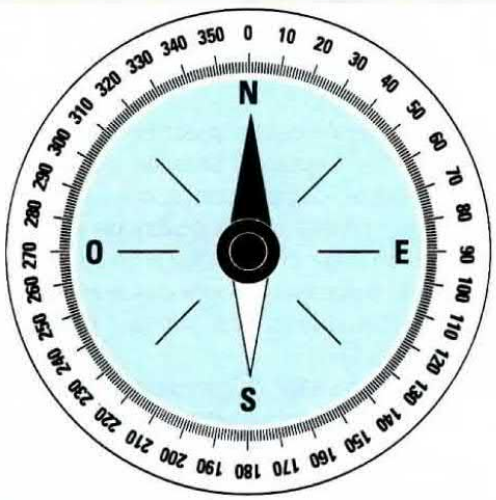


Fig.2 Se confrontate lo strumento Azimuth del Box di fig.1 con il quadrante di una bussola, scoprirete che in entrambi il Nord viene indicato 0° o 360°. Per ruotare la parabola verso Est, dovrete spostarla verso i 90°, mentre se volete ruotarla verso Ovest dovrete spostarla verso i 270°.

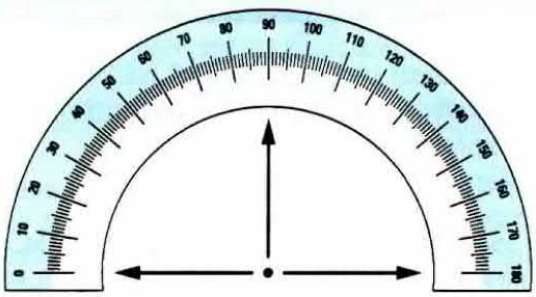


Fig.3 Guardando lo strumento Elevazione del Box di fig.1, si deduce che 0° corrisponde ad una parabola in verticale orientata tutta verso sinistra, 90° corrisponde ad una parabola posta in posizione orizzontale e 180° ad una parabola posta in verticale orientata tutta a destra.

una **bussola** (vedi fig.2), potete notare che il **Nord** corrisponde a **0°** e a **360°**, che i **90°** corrispondono al punto cardinale **Est**, i **180°** al punto cardinale **Sud** e i **270°** a **Ovest**.

Quindi se vi dicessimo che un satellite **polare** apparirà alle ore **08:15** a **30°** di **Azimuth**, dovreste posizionare la parabola di pochi gradi a **destra** dal punto cardinale **Nord** (vedi fig.2), mentre se vi dicessimo che apparirà alle ore **17:35** a **200°** di **Azimuth**, dovreste posizionarla tutta verso **sinistra** verso il punto **Sud**.

Per conoscere i **gradi** di **Azimuth** dei satelliti basterà controllare i dati contenuti nella **fascia** posta in basso della schermata **World Map** del programma **WXtrack** (vedi fig.26).

Infatti, in questa fascia tra le altre informazioni, dopo la **data** e l'**ora**, viene indicato l'**Azimuth** (vedi le lettere **Az**) seguito dai relativi **gradi**, ad esempio **10°**, e l'**Elevazione** (vedi le lettere **El**) seguita dai relativi **gradi**, ad esempio **1,0°**.
Inoltre viene indicato il **Range 3.392 Km**, cioè la distanza in **chilometri** del satellite rispetto alla **città** presa come riferimento.

I gradi di ELEVAZIONE

Sulla sinistra del pannello del **box controller** troviamo lo strumento **Elevation** (vedi fig.1).
A sinistra vi sono **0°**, procedendo verso destra **90°** (posizione **Verticale**) e proseguendo nella stessa direzione **180°**.

Per spostare la parabola in senso **verticale**, cioè dall'**alto** in **basso** e viceversa, e variare così i gradi di **Elevazione**, occorre agire sulle due **leve** poste sulla sinistra del pannello.
La leva **Down**, che significa **giù**, sposta la parabola verso il **basso**, mentre la leva **Up**, che significa **su**, la sposta verso l'**alto**.

COME fissare il doppio MOTORE sul palo

Acquistato il **doppio motore** che vi permetterà di muovere la parabola in senso **orizzontale** e **verticale**, dovete fissarlo sul suo **palo** di sostegno adottando questi accorgimenti:

– Collegate tutti i cavi che partendo dal **box controller** vanno al motore.

– Agite sulle leve **Left** e **Right** dell'**Azimuth** fino a far deviare la lancetta dello strumento a **0°-360°**, poi procuratevi una **bussola** e, dopo aver individuato il punto cardinale **Nord**, fissate il motore sul palo in modo che la **parabola** risulti esattamente direzionata a **Nord**.

– Dopo aver fissato il motore, provate ad agire sulle due leve **Left** e **Right** per verificare che la parabola si sposti verso **Est** e verso **Ovest**.

– Eseguito questo controllo, agite sulle leve **Down** e **Up** fino a far deviare la lancetta dello strumento Elevation a **90°**.

– In questa posizione controllate che la **parabola** sia "sdraiata" in posizione **orizzontale**. Per effettuare questo controllo potete aiutarvi con una semplice **livella** a **bolla** per muratori.

Passaggio sopra ITALIA da NORD a SUD

Ora	Elev.	Azim.
10,15	3,0°	11°
10,16	7,2°	10°
10,17	12,0°	9°
10,18	18,1°	7°
10,19	26,5°	4°
10,20	37,4°	359°
10,21	53,0°	345°
10,22	67,8°	302°
10,23	59,6°	240°
10,24	42,7°	221°
10,25	29,8°	213°
10,26	20,7°	210°
10,27	13,9°	207°
10,28	8,6°	206°
10,29	4,2°	205°

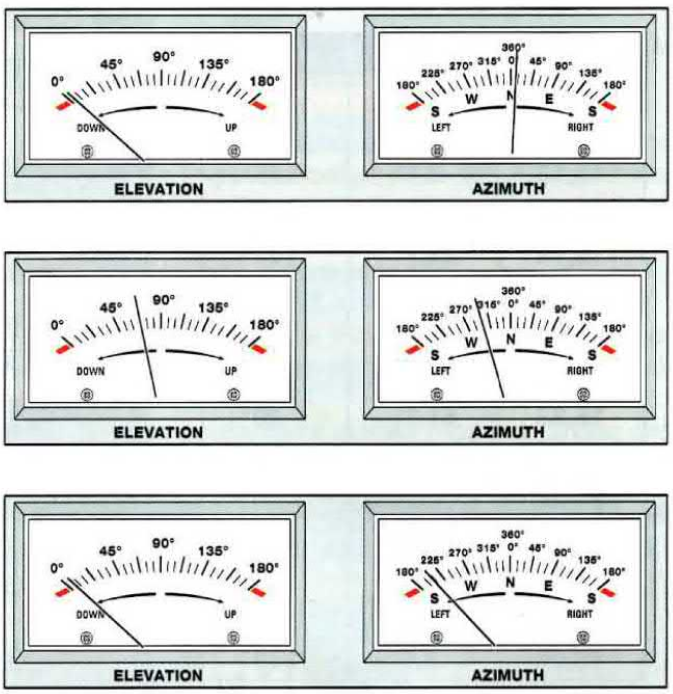


Fig.4 In questo esempio riportiamo come variano i gradi di Elevazione e di Azimuth quando un satellite polare proveniente da Nord scende verso Sud passando esattamente sopra l'Italia. Per variare i gradi di Elevazione dovete agire sulle leve Down/Up, mentre per variare i gradi di Azimuth dovete agire sulle leve Left/Right (vedi fig.1).

Passaggio sopra GRECIA da NORD a SUD

Ora	Elev.	Azim.
12,29	3,2°	23°
12,30	7,2°	27°
12,31	12,0°	31°
12,32	17,0°	38°
12,33	23,4°	47°
12,34	30,3°	61°
12,35	35,9°	82°
12,36	36,5°	107°
12,37	31,5°	130°
12,38	24,7°	145°
12,39	18,2°	155°
12,40	12,6°	162°
12,41	7,8°	166°
12,42	4,2°	170°
12,43	3,1°	172°

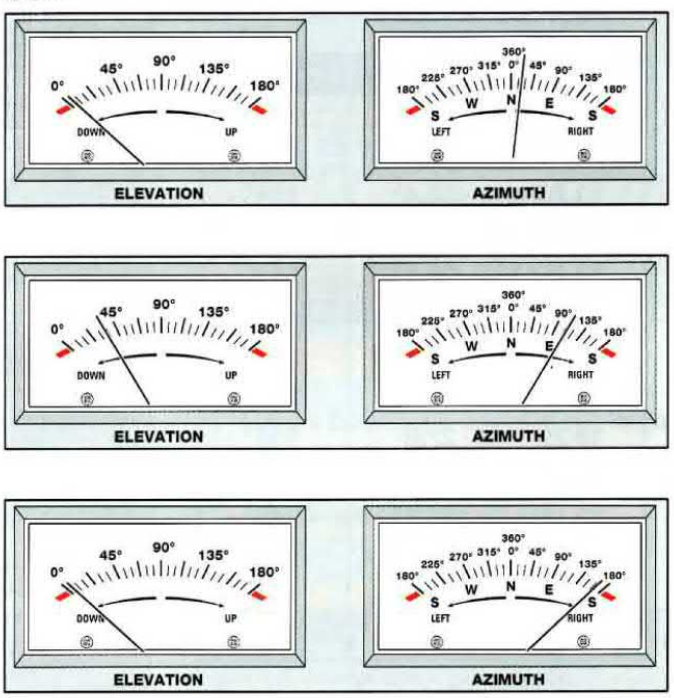


Fig.5 In questo secondo esempio riportiamo come variano i gradi di Elevazione e di Azimuth di un satellite polare che proviene da Nord e che scende verso Sud passando sopra la Grecia. Per captare questo satellite dovete direzionare la parabola sui 23° (vedi Azimuth), poi dovete ruotarla lentamente verso Est fino ad arrivare a 172°.

Passaggio sopra ITALIA da SUD a NORD

Ora	Elev.	Azim.
15,15	2,1°	157°
15,16	4,8°	156°
15,17	9,4°	155°
15,18	15,1°	153°
15,19	22,7°	151°
15,20	33,2°	146°
15,21	48,6°	135°
15,22	66,4°	99°
15,23	61,7°	29°
15,24	43,4°	6°
15,25	29,7°	358°
15,26	20,3°	354°
15,27	13,4°	352°
15,28	8,1°	350°
15,29	3,5°	349°

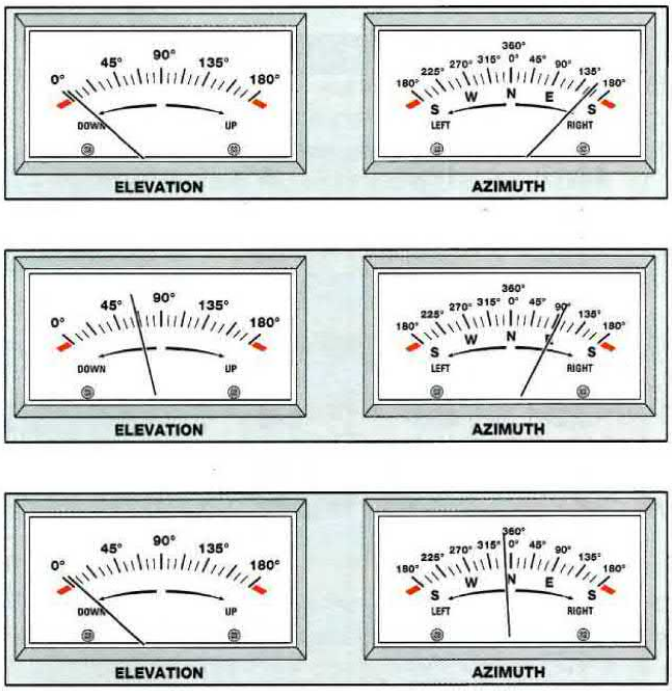


Fig.6 In questo terzo esempio riportiamo come variano i gradi di Elevazione e di Azimuth di un satellite polare che proviene da Sud e sale verso Nord passando sopra l'Italia. Per captare questo satellite dovete direzionare la parabola a 157°, cioè tutta verso Sud, poi dovete ruotarla lentamente verso Est fino ad arrivare a 349°.

Passaggio sopra Spagna da SUD a NORD

Ora	Elev.	Azim.
13,21	4,1°	195°
13,22	8,0°	199°
13,23	12,4°	204°
13,24	17,5°	212°
13,25	23,1°	222°
13,26	28,5°	236°
13,27	31,9°	256°
13,28	31,5°	277°
13,29	27,6°	295°
13,30	22,1°	309°
13,31	16,7°	318°
13,32	11,8°	325°
13,33	7,5°	330°
13,34	3,7°	334°

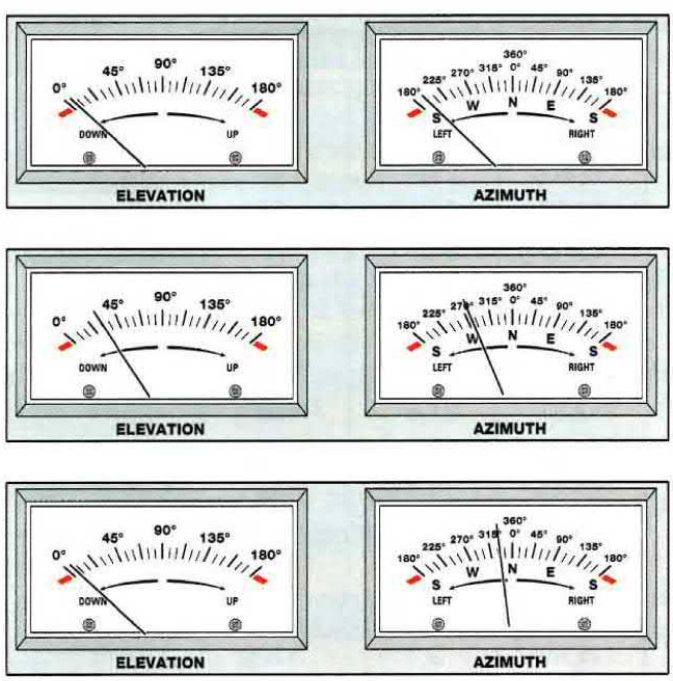


Fig.7 In questo quarto esempio riportiamo come variano i gradi di Elevazione e di Azimuth di un satellite polare che proviene da Sud e sale verso Nord passando sopra la Spagna. Dopo aver direzionato la parabola su un Azimuth di 195°, dovete ruotarla lentamente verso Ovest e poi proseguire verso Nord fino ad arrivare a 334°.

– Ora provate ad agire sulle leve **Down** e **Up** per verificare che la parabola si sposti a **0°** o **180°** e viceversa, cioè in senso **verticale**.

CONFIGURARE la scheda GRAFICA

La prima operazione che dovete eseguire è quella di verificare che la vostra **scheda grafica** risulti settata con una risoluzione di **800x600 pixel**.

Se non sapete come modificare l'area del monitor seguite queste semplici istruzioni.

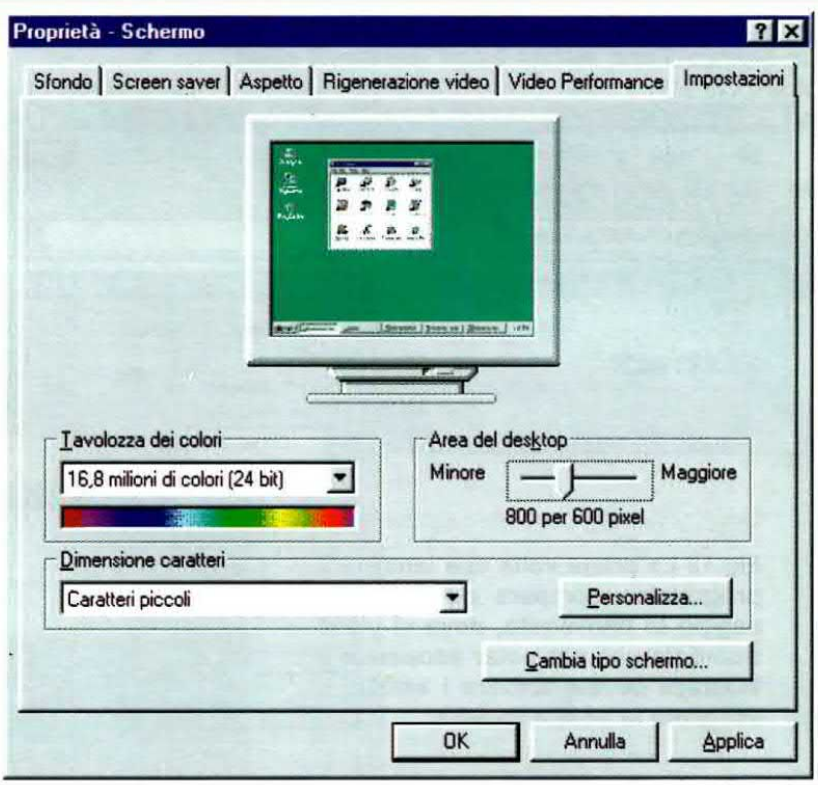
– Dopo aver acceso il computer portate il cursore su un'area libera del **desktop** (si chiama così quella finestra iniziale in cui appaiono tutte le icone), poi cliccate con il **tasto destro** del mouse e vi apparirà la finestra di fig.8.

– Cliccate sulla riga **Proprietà** e vi apparirà la finestra visibile sulla destra della fig.8.

– In questa finestra cliccate sull'etichetta con la scritta **Impostazioni** posta in alto. Nella finestra **Area del desktop** trascinate il **cursore** visibile all'interno dell'**asola** verso destra o verso sinistra fino a quando non appare la scritta:
800 per 600 pixel,
dopodiché portate il cursore in basso sulla scritta **Applica** e cliccate con il tasto sinistro del mouse.

– Per **confermare** questa modifica dovete clicca-

Fig.8 Quando appare la finestra posta in alto, per modificare l'area di lavoro del monitor cliccate su Proprietà e quando appare la finestra visibile sulla destra, muovete il piccolo cursore posto sotto la scritta "Area del desktop" fino a far comparire la scritta: 800 per 600 pixel.
A questo punto cliccate sul tasto "Applica" che trovate posto in basso a destra.



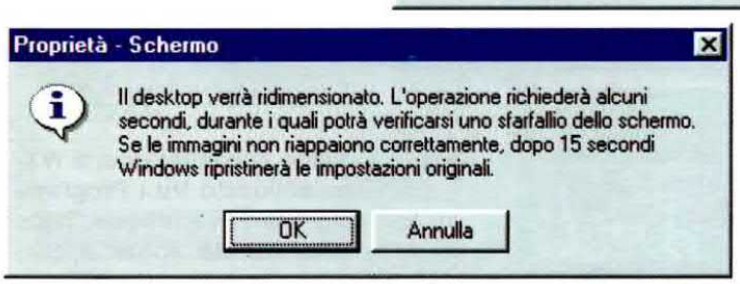
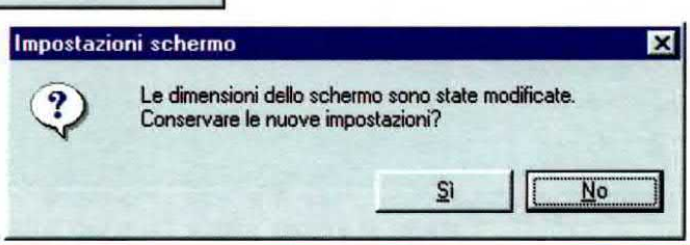


Fig.9 Dopo aver cliccato sul tasto Applica (vedi fig.8), appare questa finestra e per confermare la modifica cliccate su OK.

Fig.10 Dopo aver cliccato su OK, appare questa finestra e per conservare l'impostazione di 800 per 600 pixel cliccate su Sì.



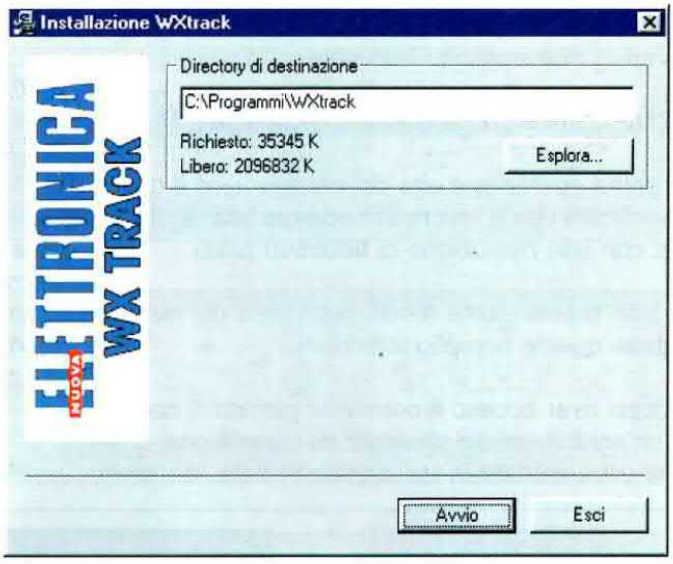


Fig.11 Se nel vostro computer è abilitata la funzione "autorun", dopo aver inserito il CD-Rom nel suo lettore, il programma di installazione parte in modo automatico e compare questa finestra. Cliccando sul pulsante Avvio il programma viene automaticamente installato nella sua directory di destinazione.

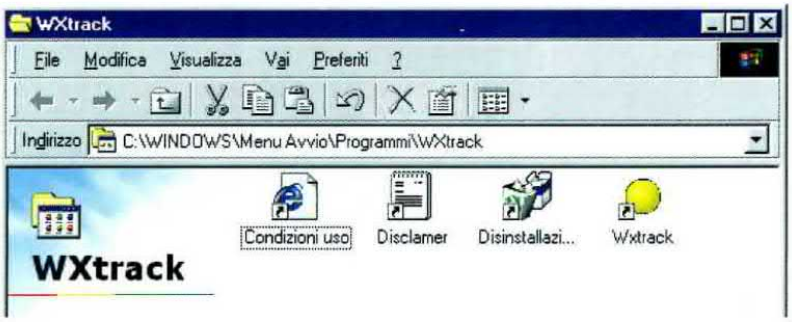


Fig.12 A installazione completata compare questa finestra. Per lanciare il programma cliccate due volte sulla scritta Wxtrack posta sotto l'icona del sole. Dopo aver lanciato il programma, questa finestra scompare e ogni volta che vorrete riaprirlo dovrete seguire le istruzioni descritte nella didascalia di fig.14.

Fig.13 La prima volta che lanciate il programma compare questo messaggio di benvenuto, dove vi viene ricordato che per poter adoperare il WXtrack dovete attivare i satelliti e scegliere la vostra località.

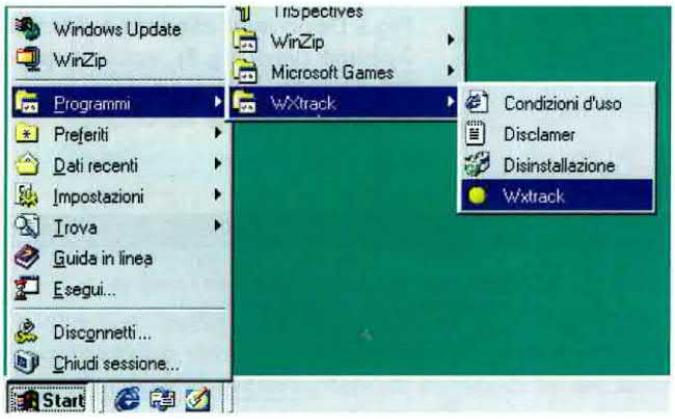


Fig.14 Durante l'installazione, il WXtrack viene collocato tra i Programmi del menu Start di Windows. Tutte le volte che vorrete aprire il programma cliccate sulla scritta Start e selezionate Programmi, quindi portate il cursore sulla scritta WXtrack e nella finestra laterale cliccate nuovamente su Wxtrack.

re sulla scritta **OK** visibile in fig.9 e in questo modo apparirà la finestra di fig.10.

– In questa finestra cliccate sulla scritta **Sì** per conservare l'area del monitor a **800x600 pixel**.

CARICARE il software WXtrack

Il computer utilizzato per il **WXtrack** deve avere un processore tipo **486** o **Pentium** con una **ram** minima di **32 Megabyte**.
Come scheda **video** va bene una **super VGA** e, come abbiamo appena visto, la risoluzione dello schermo deve essere di almeno **800x600 pixel**.
I sistemi operativi compatibili con il programma sono **Windows 98-Me-NT-2000**.

Il software **WXtrack** che vi forniamo su **CD-rom** va trasferito nel vostro Hard-Disk.
Se l'**autorun** non è abilitato cliccate su **Avvio** e poi su **Esegui** e digitate: **D:\setup**.
Se al contrario l'**autorun** è abilitato, il programma d'installazione parte in modo automatico.
Quando compare la finestra visibile in fig.11, dovete cliccare su **Avvio** e il programma verrà automaticamente installato sotto **C:** nella directory **Programmi**.

A installazione completata compare la finestra di fig.12. Per lanciare il programma cliccate 2 volte sulla scritta **Wxtrack** posta sotto l'icona del **sole**.

La prima volta che lanciate il programma compare il messaggio di benvenuto visibile in fig.13 per avvertirvi che dovete **attivare** i satelliti e scegliere la vostra **località**.

CONFIGURAZIONE del WXtrack

Ogni volta che volete lanciare il programma cliccate sulla scritta **Start** o **Avvio**.

Nella finestra di fig.14 andate con il cursore sulla scritta **Programmi**, quindi sulla scritta **WXtrack** e, nella finestra a destra, cliccate nuovamente su **Wxtrack**.
Il programma si apre sempre sulla finestra della **World Map** (vedi fig.26).

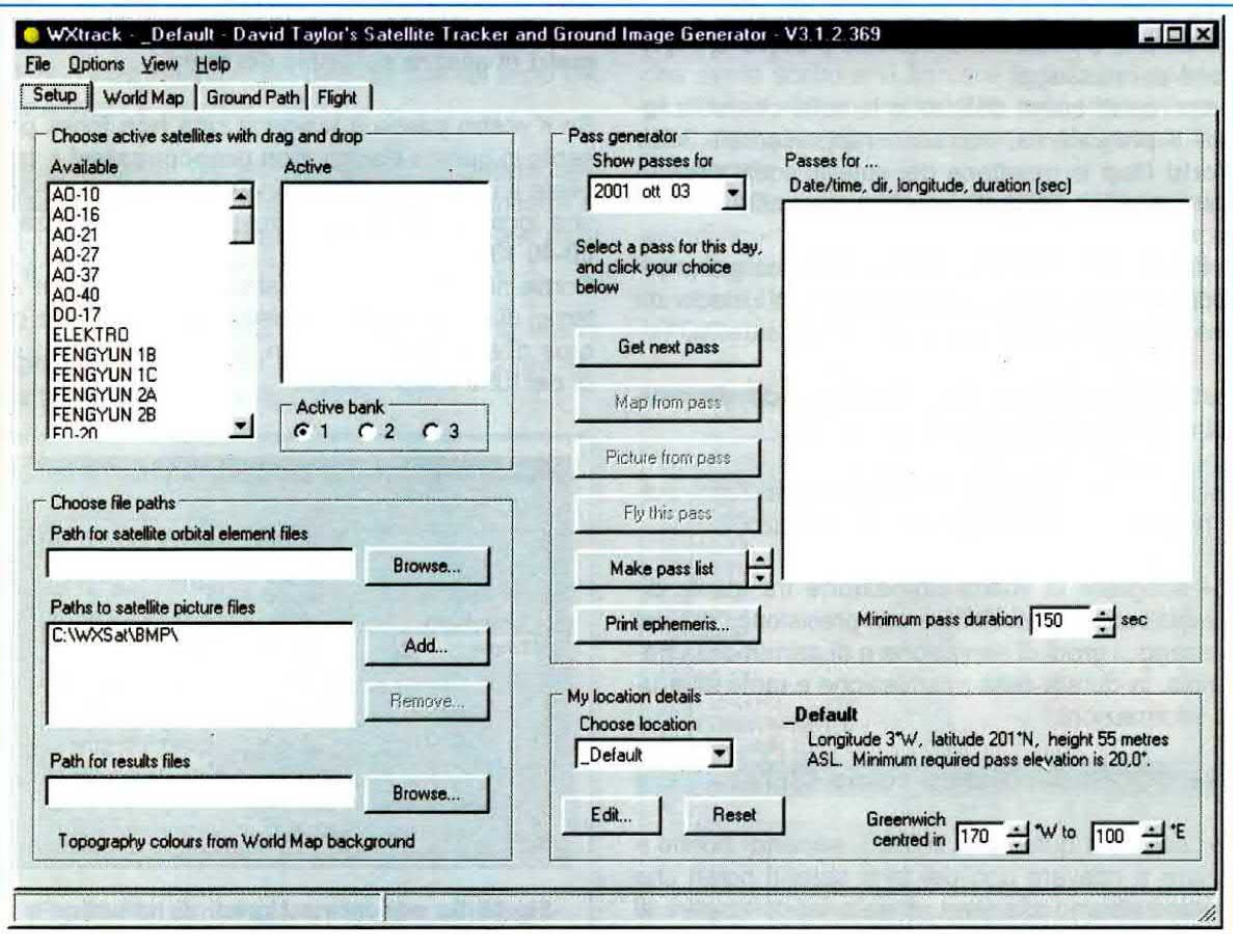


Fig.15 La prima volta che lanciate il programma dovete selezionare la schermata Setup cliccando sull'etichetta visibile in alto. Quando appare la finestra visibile in figura scegliete la vostra località e attivate i satelliti dei quali volete vedere le orbite.

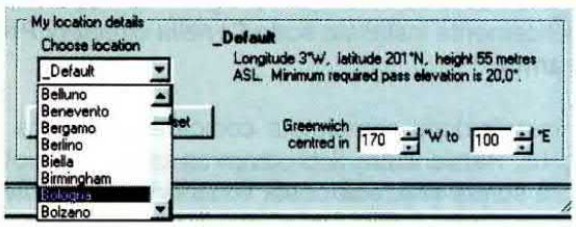


Fig.16 Quando appare la finestra riportata in fig.15, andate nel riquadro "My location details" e cercate il nome del capoluogo più prossimo alla vostra città.

Fig.17 Se il capoluogo prescelto dovesse trovarsi distante 30/40 km dalla vostra città, non preoccupatevi e, trovato il capoluogo, selezionatelo cliccandoci sopra.

La prima volta che lanciate il programma cliccate sulla scritta **Setup** per scegliere la **località** di osservazione e i **satelliti** di cui volete avere la previsione dei passaggi.
Memorizzati questi dati, tutte le volte che utilizzerete il programma, verranno rappresentate sulla **World Map** le traiettorie dei satelliti scelti rispetto alla posizione geografica della vostra città.

Nella versione che vi forniamo abbiamo già provveduto a specificare la **directory** in cui risiedono i files che contengono i dati orbitali dei satelliti.

Perciò, per configurare il programma dovete eseguire queste due semplici operazioni:

1 – scegliere i **satelliti** che volete visualizzare sulla mappa fra quelli disponibili in elenco.

2 – scegliere la vostra **ubicazione** tra quelle disponibili così da conoscere con precisione l'ora dei passaggi, i gradi di elevazione e di azimut della parabola, la durata della trasmissione e tante altre utili informazioni.

LE COORDINATE della vostra CITTA'

Per sapere a quale **ora**, **minuti**, **secondi** potete iniziare a ricevere uno dei tanti satelliti polari che ruotano attorno alla terra, dovete far conoscere al software la **località** nella quale vi trovate.
Infatti, per poter calcolare l'**orario** di passaggio, il programma deve avere come **punto** di **riferimento** le vostre coordinate geografiche.

Se abitate a **Roma**, il software calcolerà l'ora di passaggio del satellite sopra questa **città** e nei suoi **dintorni** e questo orario non sarà certo identico a quello del passaggio su **Parigi** oppure su **Madrid** o su **Lisbona**.

Poiché molti avrebbero difficoltà a reperire le **coordinate geografiche** della propria **città**, abbiamo inserito la latitudine e la longitudine di tutti i capoluoghi di provincia **italiani** e anche di molte città **europee**.
Quando appare la finestra di fig.15, che viene visualizzata quando si clicca sulla scritta **Setup**, andate con il mouse sulla finestra **My location details** che si trova in **basso** a **destra** e cliccate sulla freccetta della finestra **Choose location**. In questo modo appare un elenco delle città (vedi fig.16) messe a disposizione dal programma.

Cercate il capoluogo di provincia **più vicino** alla vostra città e selezionatelo cliccandoci sopra.
Accanto al nome della città scelta vengono visualizzati anche i gradi di longitudine e di latitudine.
Poiché nel nostro esempio abbiamo selezionato la città di **Bologna** (vedi fig.17), i dati che compaiono sono **Longitude 11,32°E**, **latitude 44,5°N** e **50 metri** di altezza sul livello del mare.

Se il vostro paese o la vostra città **non** fosse presente in questo elenco, **non preoccupatevi** e scegliete il capoluogo di provincia **più vicino** alla vostra località, anche se si trova ad una distanza di **30-40 Km**.
Come noterete, questa distanza potrà influire sui tempi di **passaggio** dei satelliti solo di qualche **decina** di **secondi** in più o in meno, un tempo quindi del tutto insignificante.

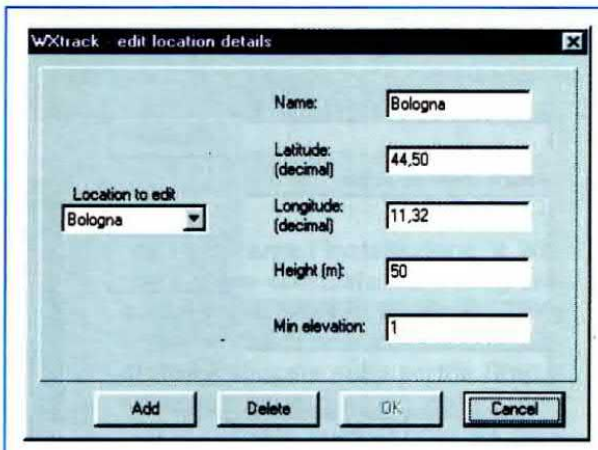


Fig.18 Se conoscete i gradi di latitudine e di longitudine della vostra città, potete inserirli nell'elenco, seguendo le istruzioni riportate nel testo.

PER inserire NUOVE LOCALITA'

Se conoscete l'esatta latitudine e longitudine della vostra città, potete inserirle cliccando su **Edit**.
Quando appare la finestra di fig.18 cliccate sul tasto **Add** e iniziate ad inserire tutti i dati richiesti, tenendo presente quanto segue:

– Se i **gradi** di **Latitudine** e **Longitudine** hanno dei **decimali**, per inserirli dovete utilizzare la **virgola** e **non** il punto (vedi **44,50** e **11,32**).

– Se la vostra città si trova ad **Ovest** di **Greenwich**, cioè se abitate in **Spagna - Portogallo - Marocco**, ecc., dovete sempre mettere il segno **–** davanti ai **gradi** di **longitudine**.

– Il valore dell'altezza (**Height**) rispetto al livello del mare non è determinante, salvo che non vi troviate oltre i **300 metri** sopra il livello del mare. Comunque una differenza in **+/–** di **50-100 metri** non andrà a modificare l'**orario** dei passaggi.

– Per la **Minima elevazione** consigliamo di scegliere **1°**, che è valido per ogni località.

– Dopo aver inserito tutti i **dati** cliccate sul tasto **OK** per salvarli e memorizzarli.

Importante: se per errore cliccate su **Delete** cancellerete **tutti i dati** che appaiono nella finestra di fig.18, mentre se cliccate su **Cancel** uscirete dalla finestra senza salvare le modifiche.

Ora che avete inserito nella lista anche la vostra località, non vi rimane che selezionarla come abbiamo spiegato nelle figg.16-17.

ATTIVAZIONE DEI SATELLITI

Nel riquadro **Available** visibile in alto a sinistra in fig.15 si trova l'elenco, in ordine alfabetico, di tutti i satelliti disponibili, quindi troverete i Polari, i Meteosat, gli Stellari e i Radioamatoriali (vedi fig.19).

Per visualizzare i passaggi dei satelliti che vi interessano in modo da poter vedere le loro orbite, dovete muovere la barra di scorrimento verticale (vedi fig.19) e, trovato il satellite, cliccare con il tasto **sinistro** del **mouse** sopra la sua **sigla**, poi, tenendo sempre premuto il tasto del mouse, trascinate questa sigla nel riquadro **Active** posto a fianco, quindi rilasciate il tasto del mouse.
In fig.20 potete vedere i **4** satelliti **NOAA** già trasferiti nella finestra **Active**.

Per **disattivare** un satellite basta fare l'operazione inversa, cioè cliccare sopra la sua **sigla** riportata nel riquadro **Active** e trascinarla nel riquadro **Available**.

Gli ORARI dei SATELLITI

Il programma **WXtrack** elabora i dati dei satelliti che avete scelto e vi fornisce la lista dei **passaggi** in base alla vostra **località** indicandovi l'**ora** in **UTC**, abbreviazione dei termini **U**niversal **T**ime **C**oordinate.
L'ora **UTC** corrisponde all'ora **GMT** di **Greenwich**, quindi ricordate che se in **Italia** è in vigore l'**ora solare** dovete **sommare +1** all'ora **UTC**, mentre se è in vigore l'**ora legale** dovete **sommare +2** all'ora **UTC**.

Importante: controllate che la **data** e l'**ora** impo-

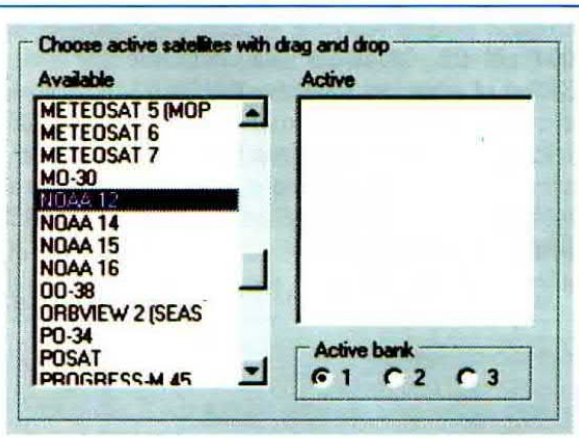


Fig.19 Per attivare i satelliti che vi interessano dovete cercarne i nomi nel riquadro Available e trasferirli nel riquadro a destra come visibile in fig.20.

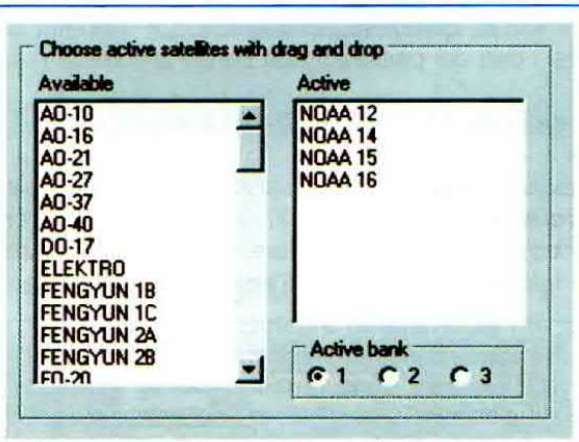


Fig.20 Per vedere le orbite dei satelliti polari che trasmettono in HRPT occorre solo trasferire le loro sigle NOAA dal riquadro Available al riquadro Active.

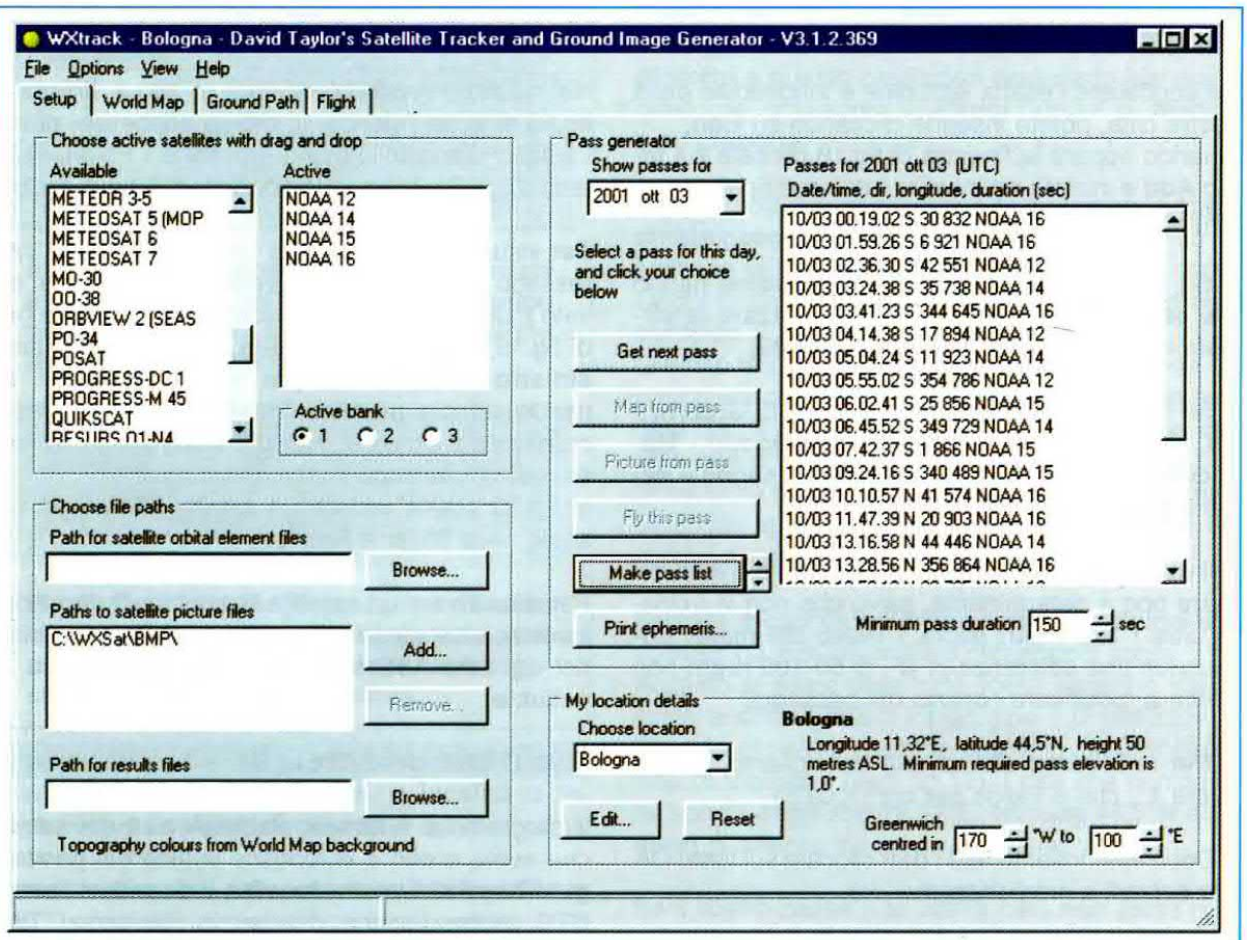


Fig.21 Dopo aver attivato i satelliti NOAA e scelto la località, cliccate sul pulsante "Make pass list" per avere le previsioni dei passaggi. Nel riquadro di destra appare l'ora UTC del satellite che passerà con la sua orbita più vicino alla vostra località.
Dopo aver selezionato un passaggio, per vedere la sua orbita è sufficiente cliccare sul pulsante con la scritta "Map from pass".

state sul computer risultino **corrette**, perché il **WXtrack** calcola i passaggi dei satelliti prendendo come riferimento l'ora che si trova memorizzata nel computer, quindi se l'orologio non è a punto, anche i dati dei passaggi non saranno corretti.

dall'ora UTC all'ora LEGALE o SOLARE

Qualsiasi **Mappa** sia visualizzata nella schermata **World Map** (vedi figg.36-37-38-39), nella barra che si trova nella parte inferiore vengono visualizzate le informazioni relative all'**anno**, **mese** e **giorno** e all'**orario**, espresso in **UTC**, nonché i valori relativi alla posizione del satellite selezionato.

In fig.22 potete leggere le seguenti informazioni **2001 ott 03**, **08.48.59** (ora, minuti e secondi in **UTC**) e la sigla del satellite, il **NOAA14**.
Se qualcuno si trovasse in difficoltà a convertire l'**orario UTC** in orario **legale** o **solare**, perché non si ricorda se deve **sommare** o **sottrarre 1** oppure **2** ore, non dovrà preoccuparsi, perché portando il **cursore** del mouse sulla finestra dell'**ora UTC**, apparirà l'indicazione della data e dell'orario locale,

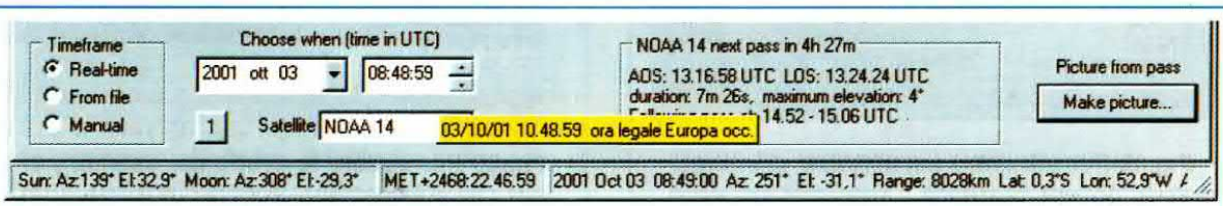


Fig.22 L'orario che appare nella finestra sotto la schermata delle 4 Mappe è UTC. Se volete conoscere l'ora legale o solare portate il cursore nella finestra dell'ora UTC.

che nel nostro esempio è quello **legale** dell'Europa occidentale.
Infatti, nella fascia gialla di fig.22 si legge:

03/10/01 10.48.59 ora legale Europa Occ.

Quindi le ore **8 UTC** corrispondono alle ore **10 legali**. Se fossero **solari** apparirebbe **09 solari**.

Quando nella finestra di fig.21 appariranno tutti gli **orari** di passaggio dei satelliti polari, dovete sempre **ricordarvi** che l'**ora** è **UTC**.

AGGIORNAMENTO DATI

I **dati** dei satelliti polari vanno aggiornati ogni **30-40 giorni**, perché altrimenti diventano inaffidabili.
Per sapere da quanti **giorni** usate l'ultimo aggiornamento dovete cliccare sulla scritta **View** (vedi in fig.21 la prima riga in alto) e quando appare la finestra con le opzioni:

Satellite orbit data...
Decode TBUS bulletin...
Ephemeris...

cliccate su **Satellite Orbit data**.
Vi apparirà la finestra di fig.23: dalla colonna **Days age** potete desumere quanti giorni sono trascorsi dall'ultimo aggiornamento.

In basso, sempre nella finestra di fig.23, c'è anche la scritta: **Keplers are stale after 40 days**.

In base a questa informazione, trascorsi **40 giorni** dall'ultimo aggiornamento, se non avrete provveduto ad aggiornare i dati, quando lancerete il programma comparirà un messaggio di **Warning** che vi ricorda che i dati **non sono** più affidabili.

Per l'aggiornamento dei files contenenti i dati dei satelliti cliccate sul menu **Options** (vedi fig.34) e selezionate **Update Keplers**. Comparirà la finestra di fig.24 che vi consentirà di collegarvi direttamente al sito **Internet** per scaricare i files.

Se non avete un accesso diretto ad **Internet**, potete chiedere ad un amico di collegarsi per voi al sito:

http://www.celestrak.com/NORAD/elements/

per scaricare questi files con i dati dei satelliti:

amateur.txt = contiene i dati per l'elaborazione degli orari dei passaggi dei satelliti amatoriali.

stations.txt = contiene i dati per l'elaborazione degli orari dei passaggi delle stazioni stellari.

weather.txt = contiene i dati per l'elaborazione de-

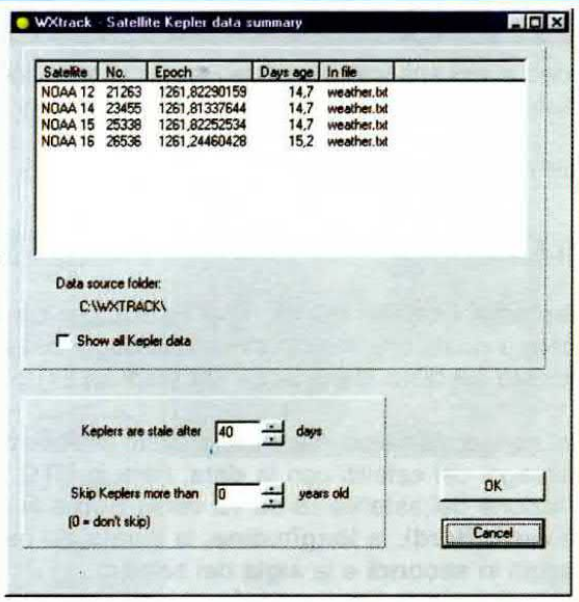


Fig.23 I dati dei satelliti vanno aggiornati ogni 30-40 giorni. Se volete conoscere quanti giorni sono passati dall'ultimo aggiornamento, cliccate sul menu View (vedi in alto in fig.21) e nella finestra che appare cliccate su Satellite Orbit Data. Comparirà questa finestra dove nella colonna Days age è segnalato quanti giorni sono trascorsi dall'ultimo aggiornamento.

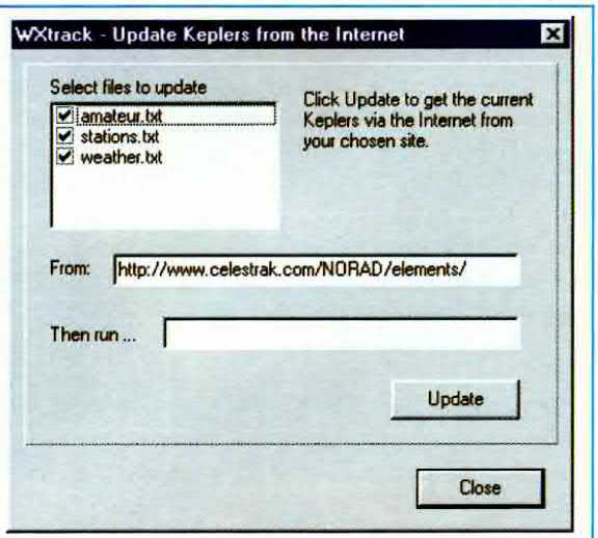


Fig.24 Se avete un collegamento diretto a Internet, potete scaricare direttamente i files per aggiornare i dati che servono per elaborare gli orari dei passaggi dei satelliti. Dal menu Options (vedi fig.34), cliccate sulla scritta Update Keplers e nella finestra che appare, visibile in questa figura, cliccate su Update. I files verranno scaricati nella directory WXtrack, ma per aggiornare il programma dovrete chiuderlo e rilanciarlo.

gli orari dei passaggi dei satelliti meteorologici.

Dopo averli scaricati , copiateli su un **dischetto** e trasferiteli nel vostro Hard-Disk, nella **directory**:

C:\Programmi\WXtrack

LA LISTA dei PASSAGGI

Resi attivi i satelliti **NOAA** (vedi fig.20), per conoscere a quale **ora** sono previsti i passaggi dovete cliccare sul tasto **Make pass list** (vedi fig.21).

Nel riquadro a fianco viene visualizzato l'elenco dei passaggi dei satelliti con la **data**, l'**ora** in **UTC**, la direzione del satellite (**S** se va verso **Sud** e **N** se va verso **Nord**), la **longitudine**, la durata del passaggio in **secondi** e la **sigla** del satellite.

Per vedere il passaggio di un satellite, ad esempio quello delle ore **01.59.26 UTC** (vedi fig.25), biso-

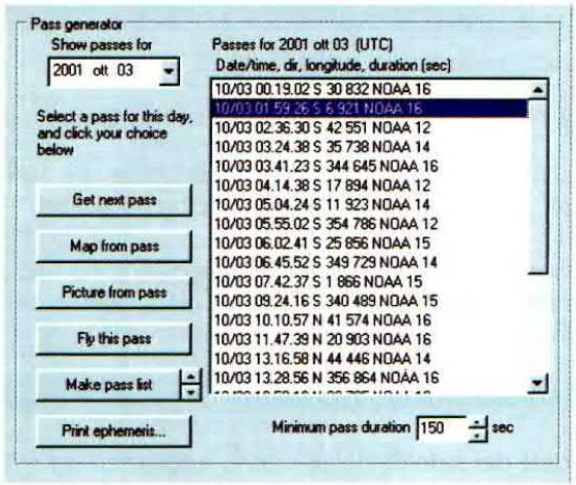


Fig.25 Se cliccate sulla riga del satellite NOAA 16 delle ore 01:59:26 UTC e poi sul tasto "Map from pass", appare la mappa (vedi fig.26) con l'orbita del satellite che sta giungendo sulla vostra località.

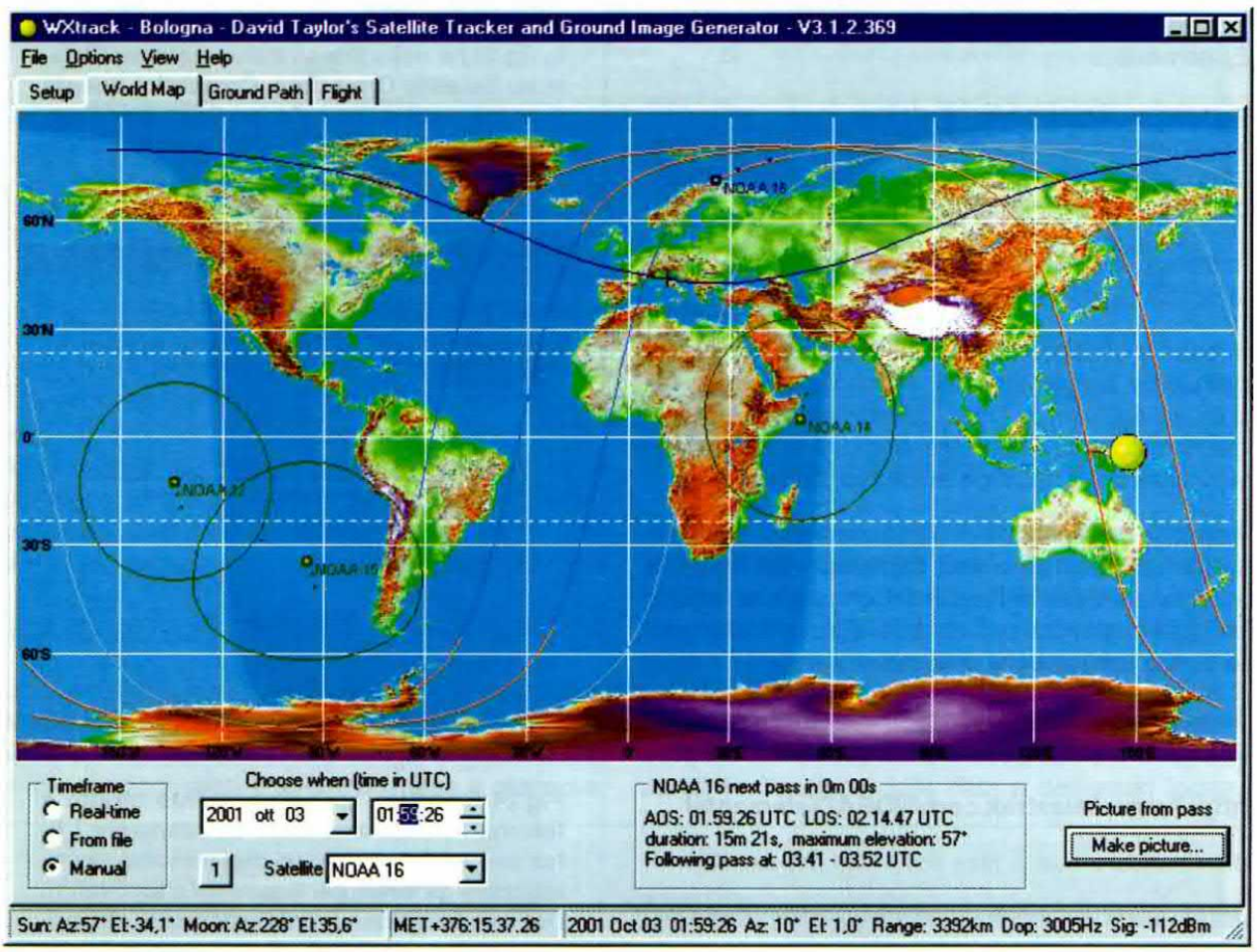


Fig.26 Guardando questa mappa potete vedere che alle ore 01:59:26 UTC, corrispondenti all'ora locale 03:59:26, il satellite NOAA 16 scende da Nord verso Sud. Per conoscere la direzione del satellite basta cliccare sui "minuti" e poi sul tasto freccia in modo da far avanzare l'orario. Per ritornare in "Real Time" cliccate nel cerchio a sinistra.

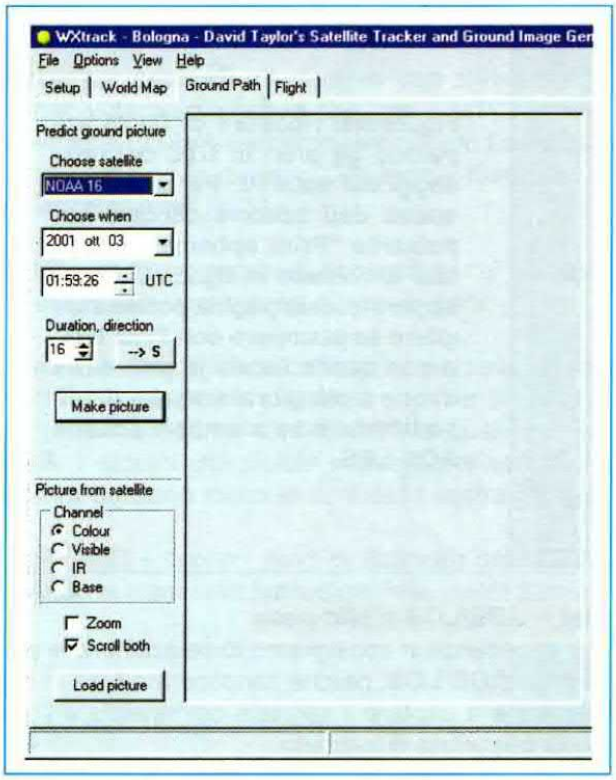


Fig.27 Quando appare la mappa di fig.26, cliccate sul tasto "Make picture" (vedi in basso a destra) per aprire questa finestra. Per vedere l'immagine trasmessa cliccate sul tasto "Make picture" al centro.

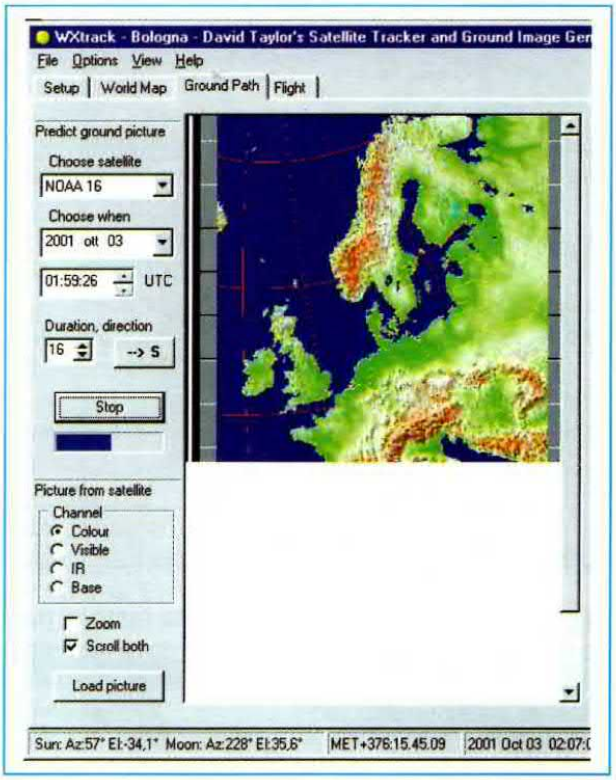


Fig.28 Dopo aver cliccato sul tasto "Make picture" di fig.27, nella finestra posta a lato vedrete formarsi l'immagine inviata a terra dal satellite, che partendo dalla Scandinavia raggiunge l'Algeria.

gna prima selezionarlo cliccando sulla riga:

10/03 01.59.26 S 6 921 NOAA16

e poi cliccando sul tasto **Map from pass**.

In questo modo apparirà subito la **mappa** geografica con la posizione di quel satellite (vedi fig.26). Qui, per sapere in quale direzione va il satellite, basta andare nella finestra del **time UTC** e cliccare sul numero dei minuti 01.**59**.26 per "forzare" il tempo. Infatti, cliccando sulla **freccia** in **su** in modo da aumentare i minuti 02.**00**.26 - 02.**01**.26 - 02.**02**.26 ecc., si noterà subito che l'orbita del satellite scenderà da Nord verso **Sud**.
Potrete così vedere che il satellite passa sulla **Scandinavia**, poi sulla **Francia** e sull'**Algeria**.

Nota: se modificate manualmente l'orario, per ritornare alla funzione automatica dovrete cliccare nuovamente sul cerchietto **Real time** visibile in basso a sinistra.

Se cliccate sul tasto **Make Picture** che si trova in basso a destra, passerete alla schermata **Ground Path** (vedi fig.27) dove, come vi spiegheremo più avanti, potrete vedere l'immagine della **zona** che il satellite esplora. Questa immagine vi sarà molto utile soprattutto quando la zona risulta totalmente coperta da nuvole.

I tasti visibili sulla sinistra della fig.25 servono per ottenere le seguenti funzioni.

Get next pass – cliccando su questo tasto viene selezionata l'**ora UTC** alla quale avverrà il prossimo passaggio.
Come abbiamo già detto, è possibile selezionare qualsiasi passaggio tra quelli disponibili in elenco cliccando direttamente su uno di loro.
Dopo aver selezionato un passaggio, vengono resi attivi anche gli altri tasti visibili in fig.25.

Map from pass – cliccando su questo tasto si passa direttamente allo schermo **World Map** dove viene visualizzato il passaggio del satellite selezionato (vedi fig.26).

Picture from pass – cliccando su questo tasto si passa direttamente allo schermo **Ground Path** dove sarà possibile vedere cosa trasmette il satellite selezionato (vedi figg.27-28).

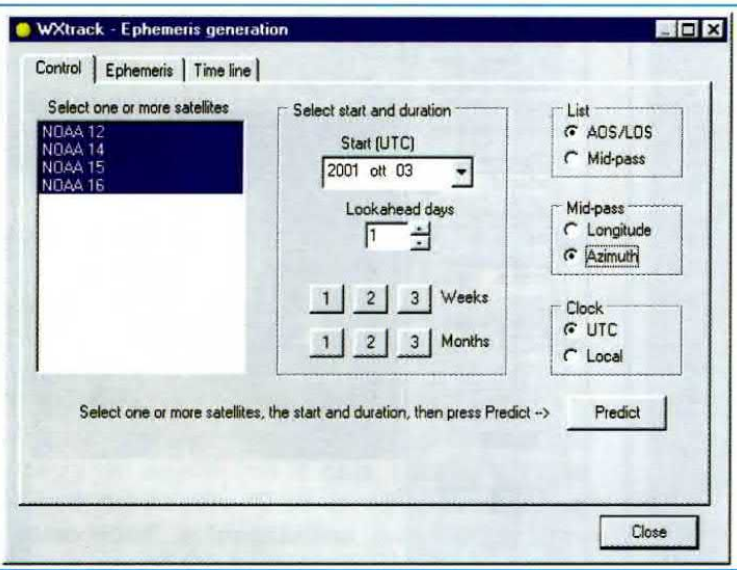


Fig.29 Nel riquadro di fig.25 appaiono gli orari in UTC dei passaggi dei satelliti. Per stampare questi dati occorre cliccare sul pulsante "Print ephemeris" visibile anch'esso in fig.25. Quando appare questa pagina potete scegliere se stampare con l'ora UTC o con quella locale le previsioni di uno o più giorni e anche di più settimane e se stampare l'orario AOS-LOS.

Fly this pass – cliccando su questo tasto si passa direttamente allo schermo **Flight** dove sarà possibile vedere l'area coperta dal sensore posto sul satellite selezionato.

Print ephemeris – cliccando su questo tasto si apre una **finestra** per vedere ed eventualmente stampare i passaggi dei satelliti per uno o più giorni (leggi il paragrafo **Effemeridi**).

LE EFFEMERIDI

Se nella finestra di fig.25 potete vedere subito a che **ora UTC** passano i satelliti attivati e la loro direzione, per avere altre utili informazioni dovete consultare la finestra **Ephemeris generation** (vedi fig.30) i cui dati possono anche essere **stampati**.
Per aprire la finestra delle **Effemeridi** basta cliccare sul tasto **Print ephemeris** di fig.25.

Nota: a questa finestra si accede anche cliccando sul comando **Print pass list** dal menu **File**.

Nella finestra che appare potete selezionare tre diverse pagine.

Nella prima (vedi **Control** in fig.29) sono riportati i satelliti polari **NOAA** che risultano attivati.
A destra c'è una piccola finestra che vi consente di impostare la **data** di **Start** e per quanti **giorni** (Lookahead days), **settimane** (Weeks) o **mesi** (Months) desiderate avere le previsioni dei passaggi. Sebbene il software vi permetta di fare delle previsioni fino ad un massimo di **3 mesi**, noi vi consigliamo di scegliere **3 settimane** o **1 mese** al massimo.
Cliccando all'interno del rispettivo **cerchietto** presente a destra, potete scegliere le seguenti opzioni:

List – AOS/LOS o Mid-pass
Per esperienza vi consigliamo di selezionare la prima riga **AOS/LOS**, perché conoscerete l'ora in cui **inizierete** a captare il segnale del satellite e l'ora in cui cesserete di captarlo.

Mid-pass – Longitude o Azimuth
Vi consigliamo di selezionare l'opzione **Azimuth** perché avrete a disposizione i dati di **Azimuth** e **Elevazione** relativi al passaggio del satellite sopra la vostra località.

Clock – UTC o Local
Con questa opzione potete scegliere se visualizzare e stampare i dati dei passaggi con l'orario **UTC** oppure **locale**.
Scegliendo **UTC**, l'orario visualizzato collimerà perfettamente con quello riportato nelle schermate delle mappe. Scegliendo quello **locale**, avrete l'esatto orario in vigore in Italia, sia esso **solare** o **legale** (vedi fig.31).
Nessuno comunque vi vieta di **stampare** il passaggio di **1 settimana** sia con l'orario **UTC** sia con quello **locale**.

La seconda pagina **Ephemeris** (vedi fig.30) vi dà l'elenco dei passaggi dei satelliti indicati in fig.29.
Per imparare a leggere tutti i dati qui contenuti prendiamo come esempio la **seconda** riga dove si trova il satellite **NOAA 16** delle ore **01.59.26 UTC**, che abbiamo già visto quando abbiamo parlato del riquadro di fig.26.

S – la lettera **S** indica che il satellite proviene da Nord e **scende** verso il **Sud**.

NOAA 16 – è la sigla del satellite.

AOS UTC – riporta **ora-minuti-secondi** in cui po-

tete iniziare a captare il satellite.

Nota: sui **secondi** c'è sempre una tolleranza. Inoltre, vi facciamo notare che l'ora è **UTC**. Se nella scheda Control avessimo selezionato **Local**, sarebbe apparsa la dicitura "**Ora legale Europa occidentale**" (vedi fig.31).

LOS – riporta **ora-minuti-secondi** in cui il satellite esce dalla vostra area di acquisizione.

Mins 16 – indica il tempo massimo espresso in **minuti** nel quale potete captare il segnale del satellite partendo dall'ora d'inizio **AOS** a quella di fine **LOS**. I satelliti che potete ricevere per soli **10-11 minuti** passano molto lontani dalla vostra località.

Azim 292° – riporta i gradi di **Azimuth** del satellite quando si trova sulla **latitudine** della vostra località.

Elev 57° – riporta i gradi di **Elevazione** del satellite quando si trova sulla stessa **latitudine** della vostra località.

E' possibile inoltre stampare su carta i dati dei passaggi dei polari che appaiono nella finestra delle figg.30-31 premendo il tasto **Print**.
Se volete invece memorizzarli in un file **.txt**, pigiate sul tasto **Save as** (Salva con il nome di ...).
Nella terza pagina (**Time line**) appare il **grafico** (vedi fig.32) della visibilità dei satelliti nelle **24 ore** del giorno prescelto.
Si tratta di un grafico molto utile per stabilire istantaneamente quali sono le **ore** più idonee alla ricezione.
I satelliti che passano **molto** lontano dalla vostra località hanno una **Elevazione** di soli **10°**.
Quelli che passano **più** vicino alla vostra località hanno una **Elevazione** di **20°**.

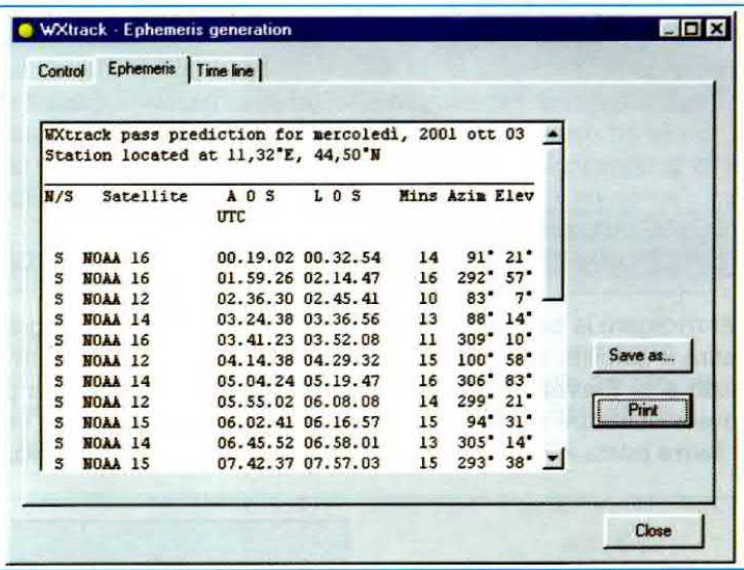


Fig.30 Se dalla finestra di fig.29 cliccate sul pulsante "Predict", appare questa pagina con la lista dei passaggi previsti sulla vostra località. Di ogni passaggio viene fornita la direzione N/S del satellite, la sua sigla, gli orari AOS - LOS in UTC, la durata in minuti del passaggio ed anche i gradi di Azimuth e di Elevazione del satellite quando si trova sulla vostra verticale.

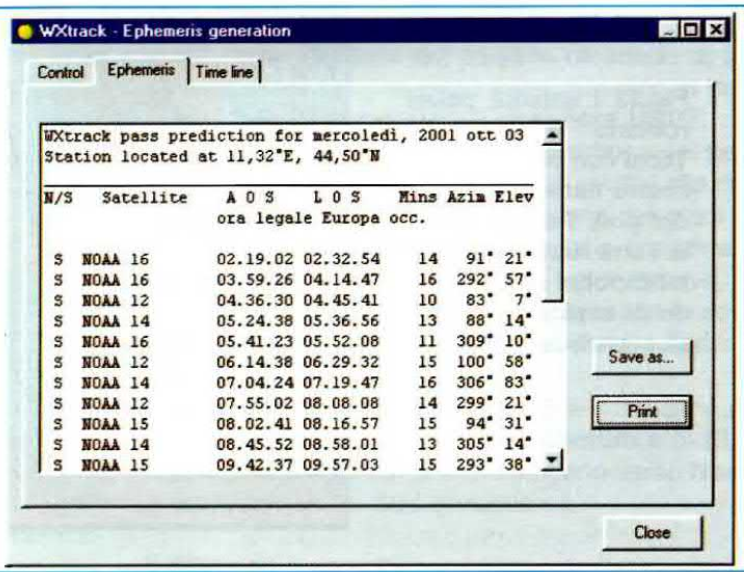


Fig.31 Gli orari di passaggio riportati in fig.30 sono UTC come quelli che appaiono nelle Mappe. Se volete stamparli con l'ora locale, dovete cliccare con il mouse all'interno del cerchio "Local" visibile in fig.29.
In questa figura appaiono gli stessi passaggi di fig.30, ma con l'orario locale per AOS-LOS. Per stampare i dati cliccate sul pulsante "Print".

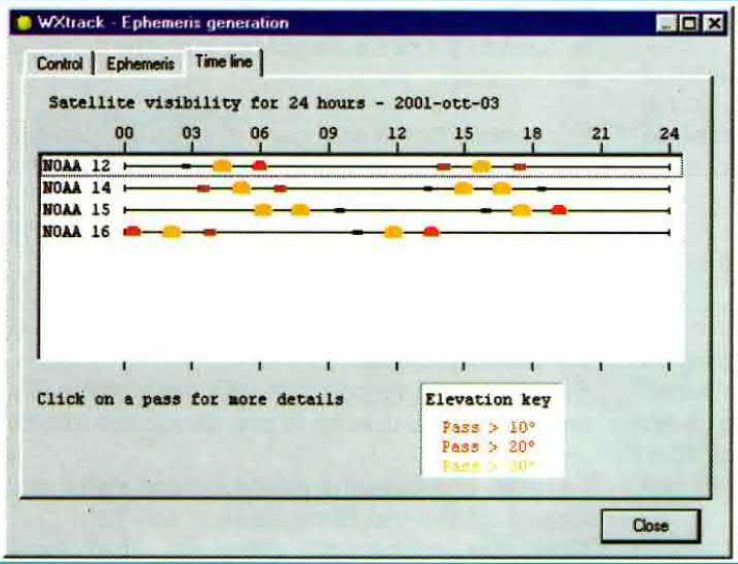


Fig.32 Se quando appare la finestra di fig.29 o quella di fig.30 cliccate sull'etichetta "Time Line", appare subito questo grafico che indica la visibilità dei satelliti dalla vostra località nelle 24 ore. Cliccando su una delle "macchie" colorate presenti in ogni riga, appare in basso a sinistra l'ora di passaggio in UTC o Local a seconda dell'opzione scelta nella pagina Control.

Quelli che passano **sopra** la vostra **verticale** hanno una **Elevazione** di **30°**.

Cliccando sulle "macchie" di colore presenti in ogni riga, vengono visualizzate ulteriori informazioni, come ad esempio la direzione del satellite, l'**orario** di passaggio e la sua **elevazione** massima.

COME utilizzare il WXtrack per DIREZIONARE la PARABOLA

Per rivolgere la **parabola** nella **direzione** in cui apparirà il satellite **non** dovete usare i **gradi** di **Azimuth** e di **Elevazione** che appaiono in fig.30, ma dovete utilizzare quelli che compaiono nella **sottile barra** posta in basso nelle schermate delle **mappe** (vedi figg.36-37-38-39).

Ma procediamo con ordine.
Se dalla schermata di fig.25 selezionate il passaggio del satellite **NOAA 16** delle ore **01.59.26** e cliccate sul tasto **Map from pass**, sullo schermo apparirà la mappa di fig.26.
Nell'ultima riga in basso potete leggere:

2001 Oct 03 01:59:26 Az: 10° El: 1,0°

Il programma vi "segnala" che, per poter iniziare a captare il satellite dalle ore **01:59:26**, dovete ruotare la parabola su un **Azimuth** di **10°** prendendo come riferimento gli **0°** gradi di **Nord** e con una **Elevazione** di **1°**.

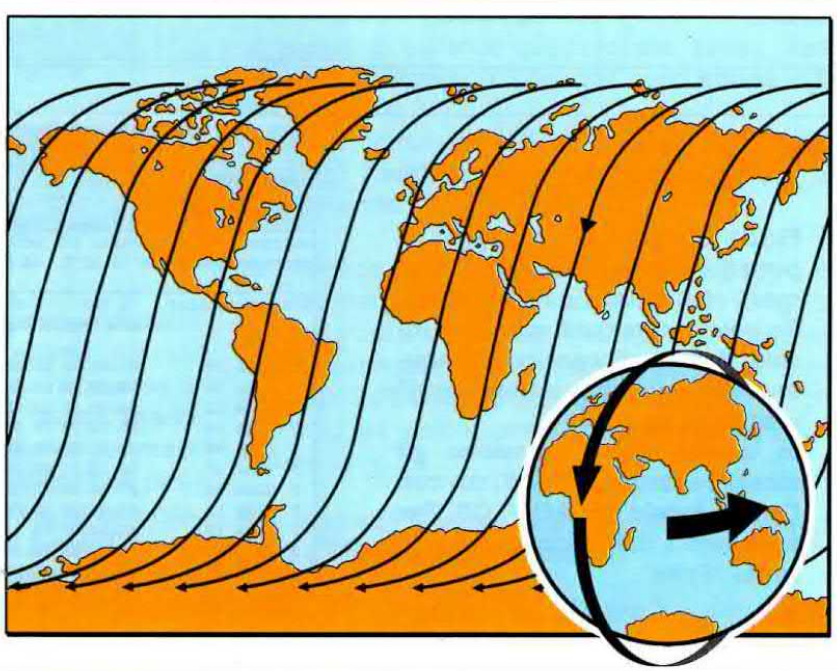


Fig.33 I satelliti polari ruotano attorno alla Terra con un'orbita circolare fissa che passa dai poli. Poiché anche la Terra ruota, tutti i satelliti polari sono in grado di esplorarne l'intera superficie in 24 ore.

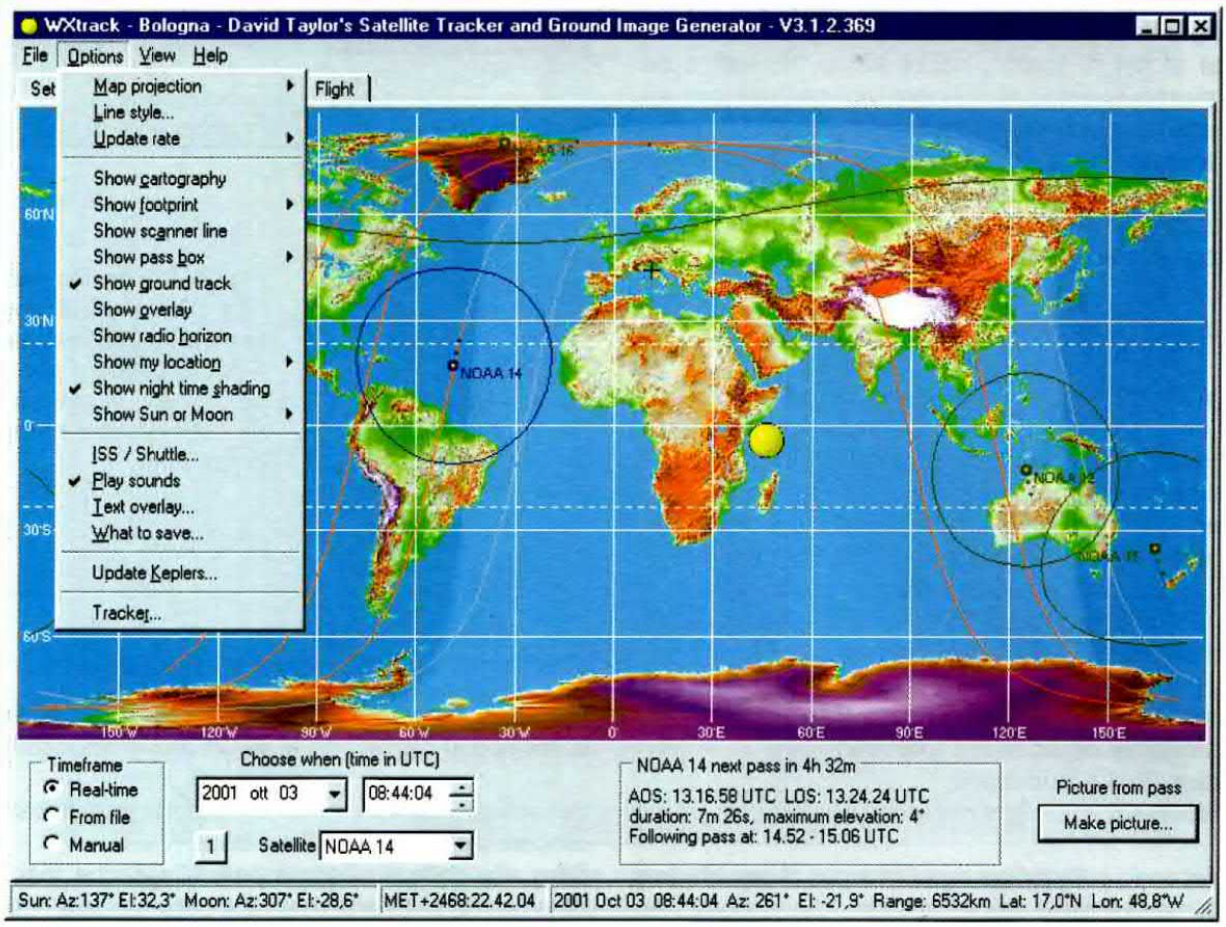


Fig.34 Se cliccate sulla scritta "Options" visibile in alto, vedete apparire sullo schermo un menu a tendina che vi permette di attivare o disattivare tutte le opzioni descritte nell'articolo. Tutte le funzioni che presentano una "v" sul lato sinistro sono attivate. Per attivare le altre funzioni leggete il paragrafo dedicato all'argomento.

Ora portate il cursore nella finestra **time UTC** e cliccate sui **minuti** 01.**59**.26 quindi cliccate sulla **freccia** in **su** in modo da **aumentare** i minuti.
Eseguendo questa manovra potete notare come variano i gradi di **Azimuth** e di **Elevazione** mentre il satellite scende verso **Sud**:

ore 02:00:26 = Azim. 9° Elev. 4,5°
ore 02:03:26 = Azim. 1° Elev. 20,7°
ore 02:05:26 = Azim. 344° Elev. 40,6°
ore 02:07:26 = Azim. 276° Elev. 56,8°
ore 02:10:26 = Azim. 220° Elev. 24,0°
ore 02:13:26 = Azim. 211° Elev. 6,1°
ore 02:14:26 = Azim. 209° Elev. 2,2°

Questa "forzatura" manuale del passaggio vi consente di sapere in anticipo come dovrete agire sulle leve del **box controller** in modo da variare i gradi di **Azimuth** e di **Elevazione** in funzione del movimento orbitale del satellite.

Poiché difficilmente userete un computer per vedere la **mappa** e un secondo computer per **visualizzare** le immagini trasmesse dal satellite, voi dovrete seguire l'orbita del satellite cercando di far deviare quasi sempre verso il suo massimo la **lancetta** dell'**S-Meter** posta nel **ricevitore HRPT**.
In ogni caso, vedere in anticipo la mappa del percorso del satellite, verificando i dati relativi alla durata della trasmissione o la variazione dei gradi di Azimuth e di Elevazione rispetto alle coordinate geografiche del vostro punto di osservazione, vi sarà sicuramente utile per impratichirvi con la ricezione dei segnali in **HRPT** trasmessi dai polari.

A titolo di esempio, nelle figg.4-5-6-7 abbiamo riportato come variano i gradi di **Azimuth** e di **Elevazione** di diversi satelliti che salgono verso **Nord** e scendono verso **Sud** o viceversa.

Il **WXtrack** è un software molto potente, provvisto

di moltissime funzioni capaci di soddisfare tutte le esigenze in fatto di ricezione di segnali **HRPT**.
Per motivi di spazio, noi ci siamo "limitati" a descrivervi le funzioni e i comandi basilari; per saperne di più vi consigliamo di "giocare" forzando manualmente la visualizzazione dei passaggi per scoprire voi stessi le sue potenzialità.
Sappiate che qualsiasi cosa facciate o proviate il programma rimarrà integro.

4 diverse MAPPE GEOGRAFICHE

Il **WXtrack** vi dà la possibilità di visualizzare le orbite dei satelliti sopra **4** diverse mappe geografiche.
Ovviamente, ognuno di voi sceglierà il tipo di proiezione che ritiene più utile.
Per scegliere una mappa cliccate sul menu **Options** e portate il cursore sulla riga **Map projecton**.
Si aprirà così una seconda piccola finestra (vedi fig.35) con quattro scritte che corrispondono a quattro diverse proiezioni del mondo:

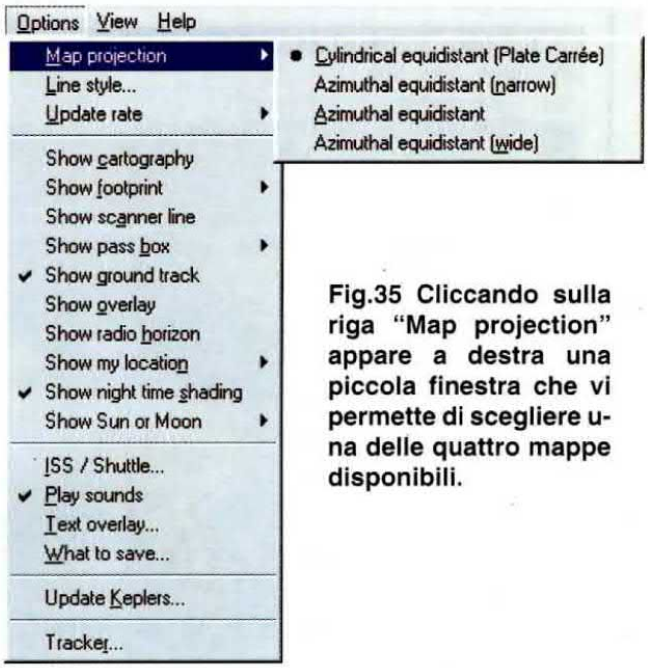


Fig.35 Cliccando sulla riga "Map projection" appare a destra una piccola finestra che vi permette di scegliere una delle quattro mappe disponibili.

Cylindrical equidistant (Plate Carrèe)
Azimuthal equidistant (narrow)
Azimuthal equidistant
Azimuthal equidistant (wide)

Cliccando sulla **prima** riga **Cylindrical equidistant** appare la mappa visibile in fig.36, che vi mostra tutto il mondo.

Se cliccate sulla **seconda** riga **Azimuthal equidistant (narrow)** appare la mappa visibile in fig.37 che vi mostra solo una zona molto ristretta, prendendo come riferimento la **località** (notare la **crocetta** in corrispondenza della città di **Bologna**) scelta nella schermata Setup.

Se cliccate sulla **terza** riga **Azimuthal equidistant** appare la mappa visibile in fig.38, che vi mostra una zona più ampia rispetto alla precedente.

Se cliccate sulla **quarta** riga **Azimuthal equidistant (wide)** appare la mappa visibile in fig.39, che vi mostra quasi tutto il mondo.

Nel riquadro del **Time frame** visibile in basso a sinistra di ogni mappa (vedi figg.36-37-38-39) appaiono tre **cerchietti** e in base a dove si trova un **punto** saprete se il tempo che appare è **reale**.

Infatti, i dati visibili nei riquadri della **data** e dell'**ora UTC** reale possono essere modificati **manualmente**. In questo caso apparirà un **punto** nel cerchietto corrispondente alla scritta **Manual** per ricordarvi che avendo manualmente modificato **giorno** e **ora**, le posizioni dei satelliti che appaiono sulla **mappa** si riferiscono ai valori da voi impostati.

Se volete ritornare nelle condizioni iniziali basta cliccare sul cerchietto **Real time**.
Oltre alla **data** e all'**ora** è possibile anche modificare la **sigla** del satellite cliccando sul suo riquadro.

Se spostate il vostro sguardo a **destra** dell'ora troverete un riquadro con altri utili dati (vedi fig.36):

NOAA 16 next pass 1 h 36 m – in questa riga viene segnalato che il prossimo passaggio del **NOAA 16** avverrà tra **1 ora** e **36 minuti**.

AOS: 03.41.23 UTC LOS: 03.52.08 UTC – è riportata l'**ora** in **UTC** d'inizio (**AOS**) e di fine (**LOS**) del passaggio seguente a quello selezionato.

duration: 10m 45s, maximum elevation: 10° – in questa riga è riportato il tempo di durata del passaggio seguente a quello selezionato, cioè **10 min 45 sec**, e l'elevazione massima del satellite.

Following pass at: 10.10 - 10.20 UTC – è riportato il passaggio successivo a quello segnalato nella seconda riga, cioè a quello delle **03.41**.

Sotto a questo riquadro c'è un'altra barra con tanti altri dati: la posizione del **sole** (sun) e della **luna** (moon), la **data** e l'**ora** del passaggio selezionato, l'**Azimuth** e l'**Elevazione** del satellite, la **distanza** in **km** dalla nostra **località**, la frequenza del **doppler** in **Hz**, ecc.

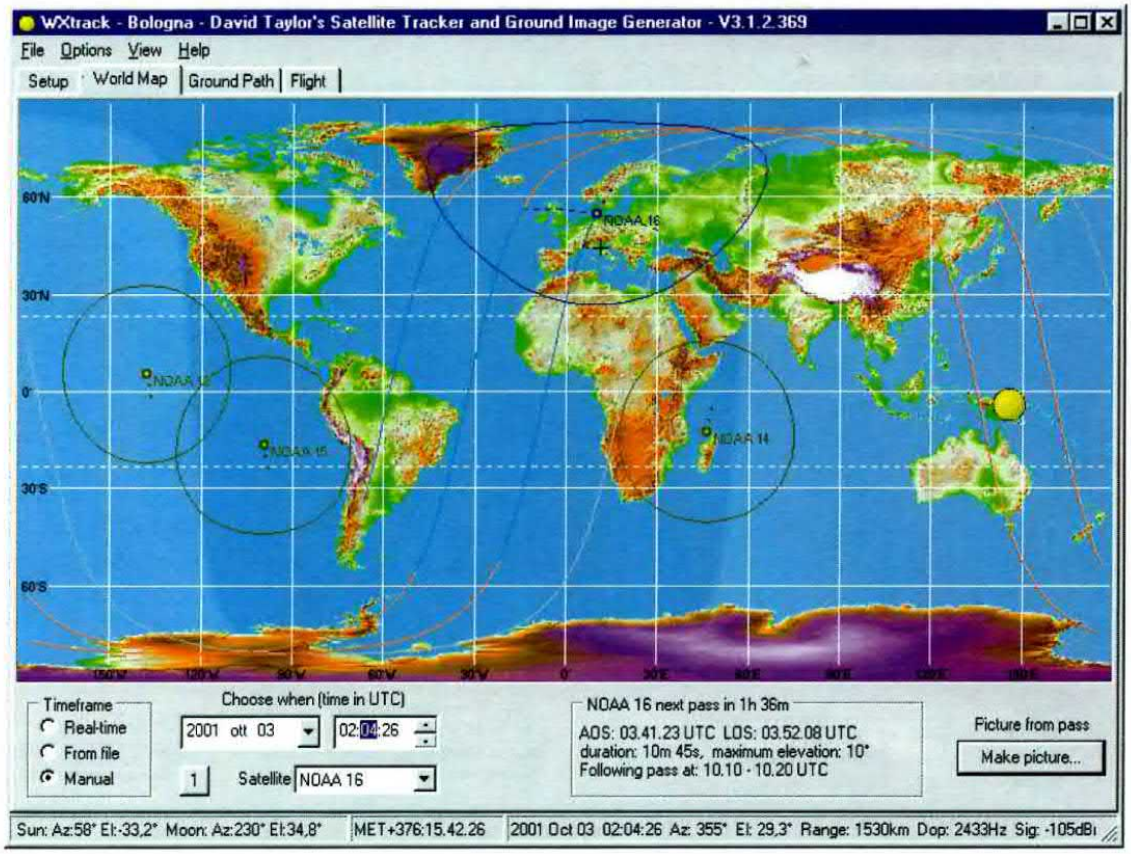


Fig.36 Se in fig.35 cliccate sulla prima riga Cylindrical apparirà questa mappa.

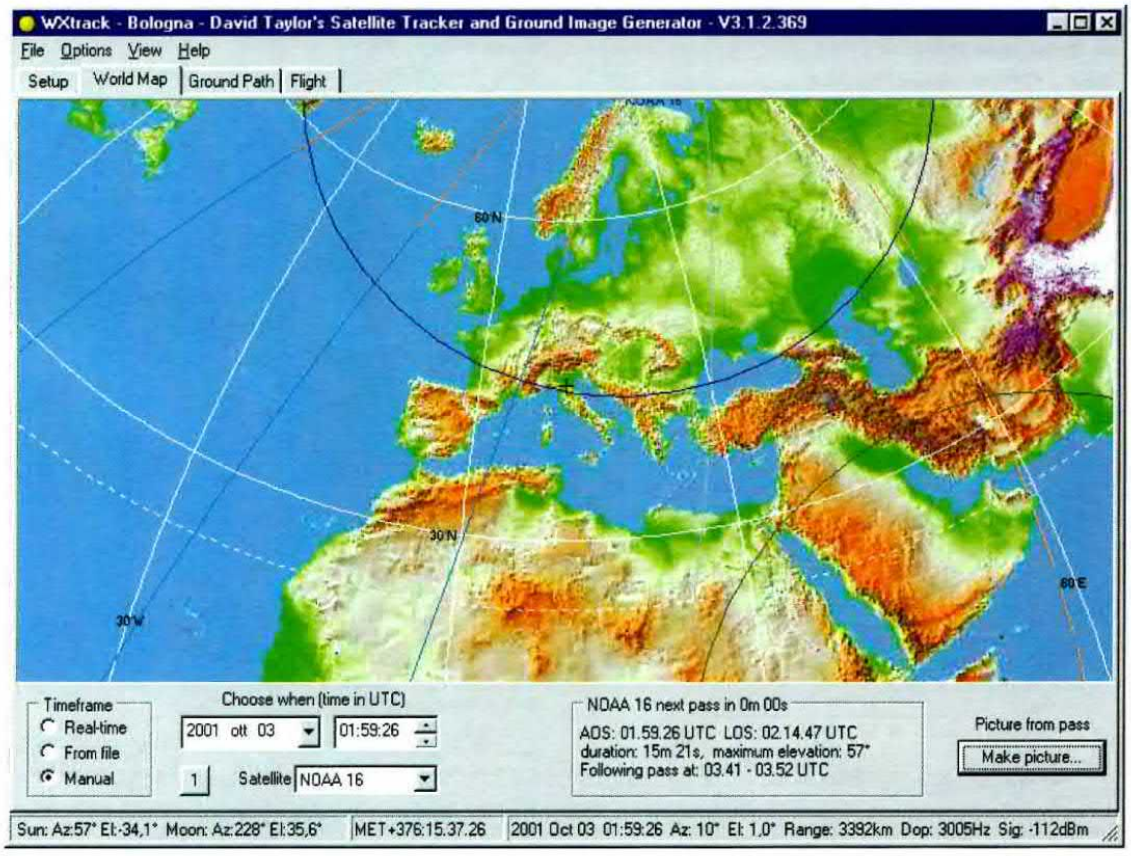


Fig.37 Se in fig.35 cliccate sulla seconda riga Azimuthal apparirà questa mappa.

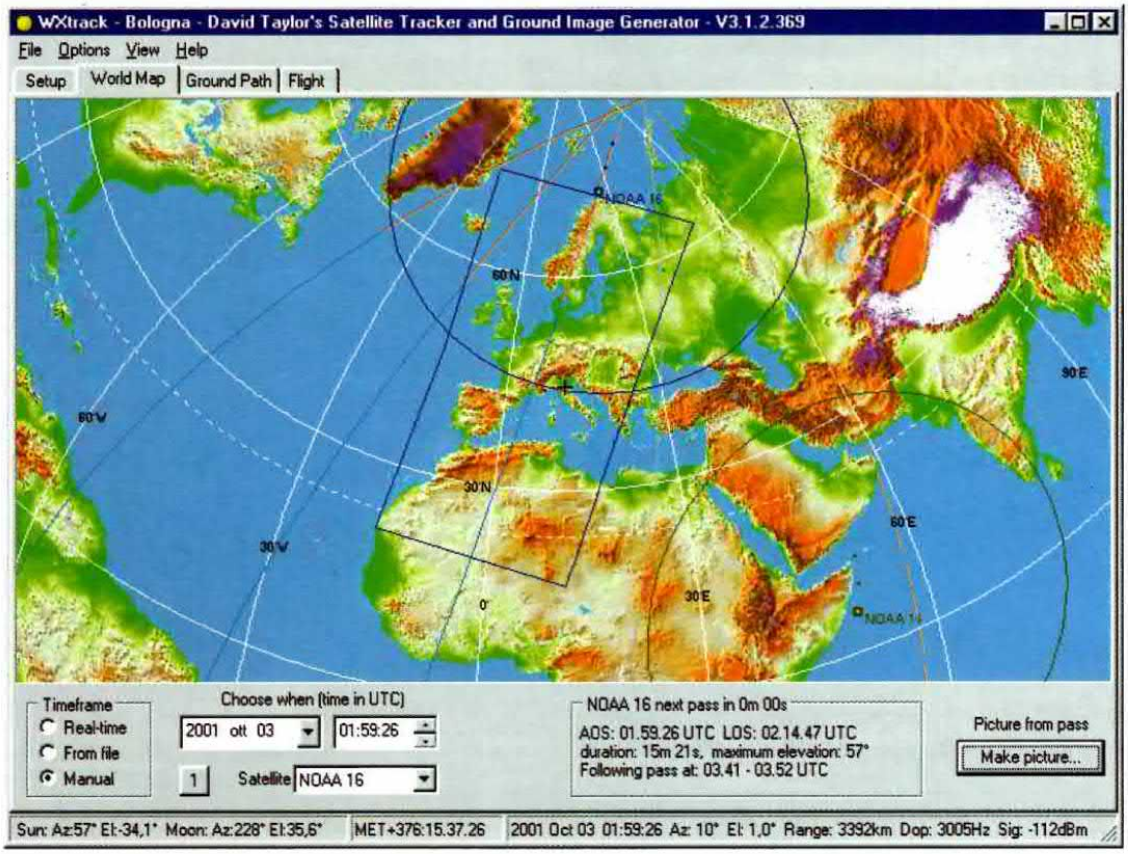


Fig.38 Se in fig.35 cliccate sulla terza riga Azimuthal apparirà questa mappa.

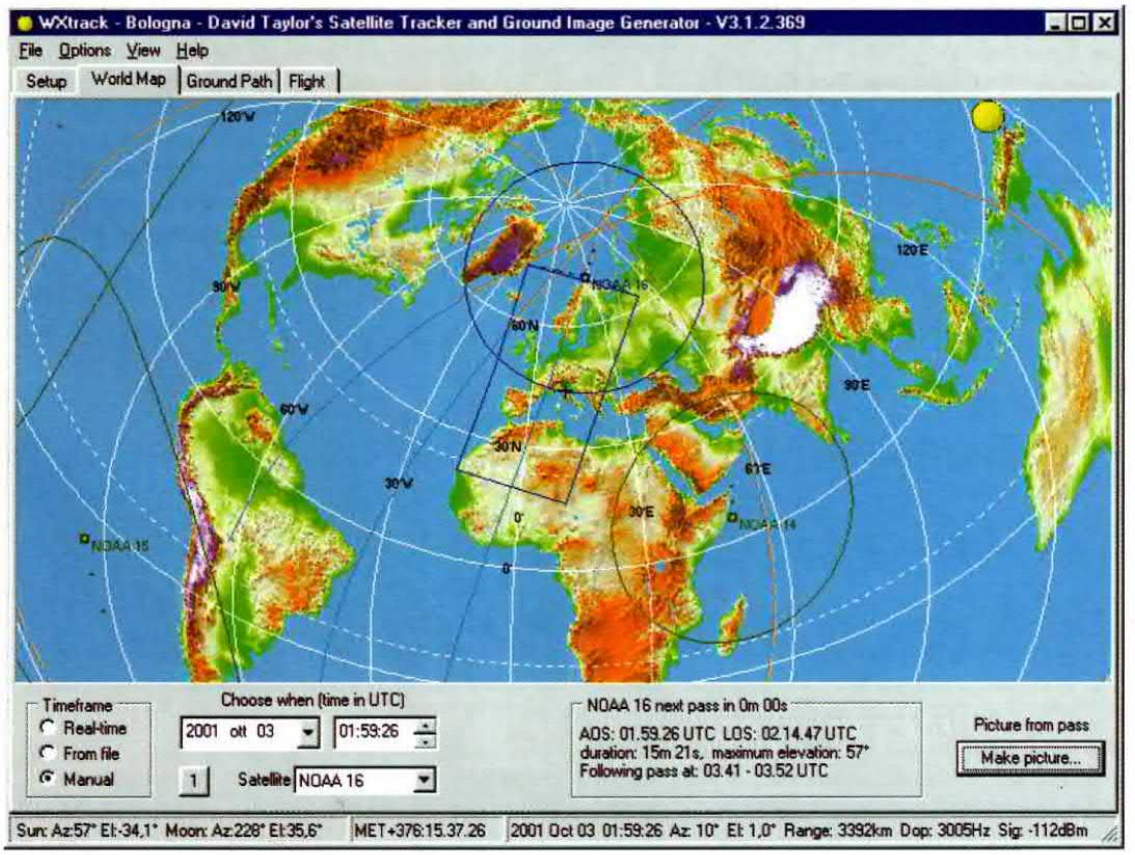


Fig.39 Se in fig.35 cliccate sulla quarta riga Azimuthal apparirà questa mappa.

EVIDENZIARE la LOCALITA' e i SATELLITI

Se in fig.40 portate il cursore sulla scritta **Show my location** appare subito un'altra piccola finestra dove potete abilitare un marcatore per evidenziare sulla cartina la vostra località.

Cliccando su **Cross**, la vostra località verrà indicata sulla mappa con una **crocetta**.

Portando il cursore sulla riga **Show footprint** del menu Options (fig.41) si apre una piccola finestra e selezionando **All**, sulla mappa verrà visualizzata l'**area** esplorata dal satellite con un **cerchio**.

Cliccando sulla seconda riga **Line style** di fig.41 appare la finestra di fig.42 dove potrete scegliere a vostro piacimento lo **spessore** e il **colore** da assegnare al satellite.

Se pigiate in alto sulla scritta **Primary Sat** voi potete assegnare al satellite **primario**, cioè quello selezionato, un **colore**; se pigiate **Other Sats** potrete assegnare agli altri satelliti un altro colore.

Se volete un nostro consiglio lasciate **1** in **Width**, e su **Style** lasciate **solid**, cioè linea **continua**.

Per scegliere il **colore** dovete cliccare sul tasto **Set** e apparirà una **tavolozza** nella quale ognuno potrà scegliere il colore che più gli aggrada.
Noi consigliamo di scegliere sia per il **Primary Sat** che per gli **Other Sats** lo stesso colore che può essere il **nero** o l'**azzurro**.

Quando siete nella finestra di fig.42 potrete scegliere un colore anche per il **Ground Track**, cioè per la linea che permette di vedere il passaggio delle orbite del satellite selezionato (vedi fig.36). Ovviamente dovrete aver prima attivato l'opzione **Show ground track** (vedi fig.41).

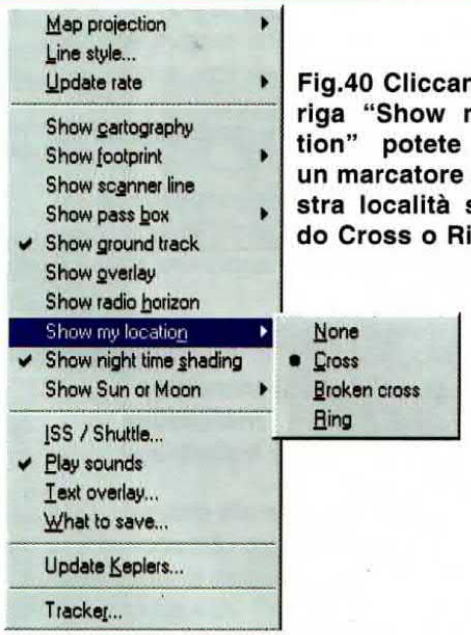


Fig.40 Cliccando sulla riga "Show my location" potete attivare un marcatore sulla vostra località scegliendo Cross o Ring.

Fig.41 Cliccando sulla riga "Show footprint" potete attivare o disattivare il cerchio raffigurante l'orizzonte radio di ogni satellite.

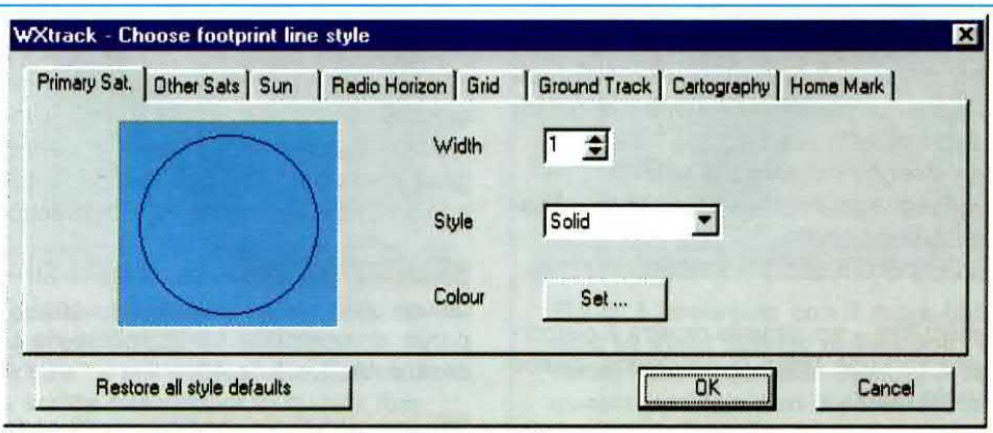


Fig.42 Se in fig.35 cliccate sulla riga "Line style", appare questa finestra per modificare i colori da assegnare ai satelliti, alle loro orbite e anche al marcatore della località.

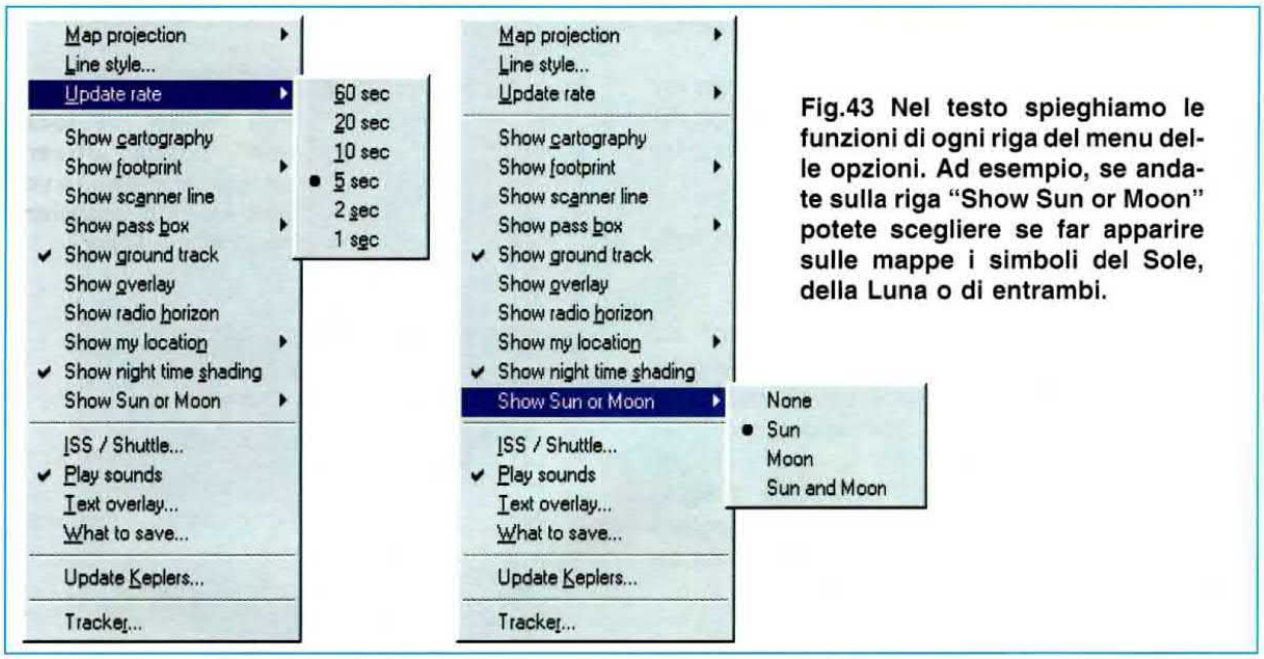


Fig.43 Nel testo spieghiamo le funzioni di ogni riga del menu delle opzioni. Ad esempio, se andate sulla riga "Show Sun or Moon" potete scegliere se far apparire sulle mappe i simboli del Sole, della Luna o di entrambi.

LE OPTIONS della FINESTRA di fig.35

Poiché nel menu della finestra visibile in fig.35 è possibile attivare e disattivare molte opzioni, qui di seguito vi diamo un riassunto delle più importanti.

Map projection – cliccando su questa riga (vedi fig.35) potete cambiare la proiezione della mappe (vedi figg.36-37-38-39).

Line style – questa opzione vi permette di scegliere lo **spessore** e il **colore** da assegnare ai satelliti e alle loro orbite (vedi fig.42).

Update Rate – con questa opzione potete decidere dopo quanti **secondi** aggiornare la posizione del satellite sulla mappa. Come visibile in fig.43 a sinistra, vi consigliamo di scegliere **5 secondi**.

Show cartography – se attivate questa opzione, potete vedere sulle mappe i confini delle nazioni.

Show footprint – con questa opzione potete attivare o disattivare l'orizzonte radio (cioè il **cerchio**) di uno o di tutti i satelliti (vedi fig.36).
- **none** = non disegna i **cerchi** dei satelliti.
- **selected** = disegna un **cerchio** solo attorno al satellite che verrà selezionato.
- **all** = disegna i **cerchi** di tutti i satelliti.

Show scanner line – se attivato mostra il percorso del satellite con una **linea** di scansione invece che con un solo punto.

Show pass box – se attivato mostra, nelle sole **mappe azimutali**, l'area che il satellite invierà a terra quando questo passerà sopra la vostra località: a tal proposito, vedi in fig.46 l'area racchiusa nel rettangolo e nelle figg.44-45 l'immagine trasmessa a terra.

Show ground track – attivando questa opzione potrete vedere sulla **mappa cilindrica** le **4 orbite** più significative del satellite selezionato.
Nell'esempio riportato in fig.26, relativo al satellite **NOAA16**, potete vedere che la **prima** orbita è passata a sinistra del **Canale** di **Suez**, la **seconda** orbita sta passando sui paesi **Scandinavi**, mentre la **terza** e la **quarta** orbita passeranno oltre il **Portogallo**, sull'**Oceano Atlantico**.
Se quando siete in questa **mappa** cliccate sul **punto** centrale del cerchio di un altro satellite, potrete vedere i tracciati delle sue orbite.

Show overlay – attivando questa funzione vengono aggiunti ai ritratti creati nello schermo **Ground Path** i confini degli Stati e anche la griglia delle latitudine e longitudine marittime (vedi fig.44).

Show radio horizon – attivando questa funzione appare attorno alla vostra **località** un **cerchio** ad indicare l'**area** entro la quale potrete captare i segnali di un **satellite** polare. Noi vi consigliamo di non attivarla perché serve a ben poco.

Show my location – permette di attivare un marcatore sulla vostra località. Se scegliete **cross** apparirà una crocetta, se scegliete **ring** apparirà un **cerchietto** (vedi fig.40).

Show night time shading – attivando questa opzione potrete rendere leggermente più **scura** la zona della **Terra** in cui è **notte**.

Show Sun or Moon – con questa opzione potete attivare e disattivare i simboli del sole e della luna.

- None – cliccando su questa riga sulle mappe **non** apparirà nessun simbolo.

- Sun – cliccando su questa riga apparirà sulle mappe il **solo** simbolo del **Sole**.

- Moon – cliccando su questa riga apparirà sulle mappe il **solo** simbolo della **Luna**.

- Sun and Moon – cliccando su questa riga appariranno sulle mappe i simboli del **Sole** e della **Luna**. Sulla mappa vedrete tutte le **fasi** della **Luna** rispetto al vostro punto di osservazione.

ISS / Shuttle – apre una finestra per esaminare le stazioni spaziali internazionali, i satelliti geostazionari e le stazioni multiple. Ovviamente bisogna aver attivato un satellite di una stazione stellare ad esempio **Zayra** e la funzione **show radio horizon**.

Update Keplers – permette di collegarsi direttamente a **Internet** per aggiornare automaticamente i **dati** dei satelliti (vedi fig.24).

Tracker – serve per gestire, tramite una interfaccia, il duplice motore che dovrebbe far **ruotare** la parabola. Non avendola, cliccherete su **None**.

L'IMMAGINE GROUND PATH

Oltre alle **quattro mappe** che già conoscete, il **WX-track** permette di visualizzare sullo schermo ciò che il satellite selezionato sta trasmettendo.

Quando siete in una delle tre mappe:

Azimuthal equidistant (narrow)
Azimuthal equidistant
Azimuthal equidistant (wide)

e vedete il **cerchio** del satellite entrare nella **zona** della vostra **località**, cliccate sul **punto** di questo **cerchio** e vedrete apparire al suo interno un **rettangolo** (vedi fig.46).

Questo rettangolo rappresenta in pratica l'**area** che il satellite trasmette a terra e che voi potete vedere sul monitor del vostro computer.

Questo **rettangolo** apparirà solo quando il satelli-

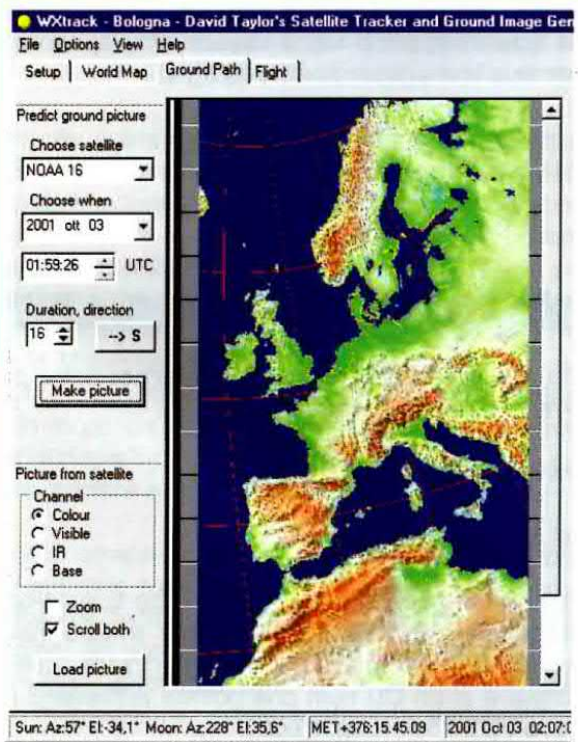


Fig.44 Appena un satellite entra nella vostra zona (vedi figg.37-38-39), cliccate su "Make picture" e poi ancora una volta sulla stessa scritta che appare in questa finestra per vedere l'immagine che il satellite invia verso terra.

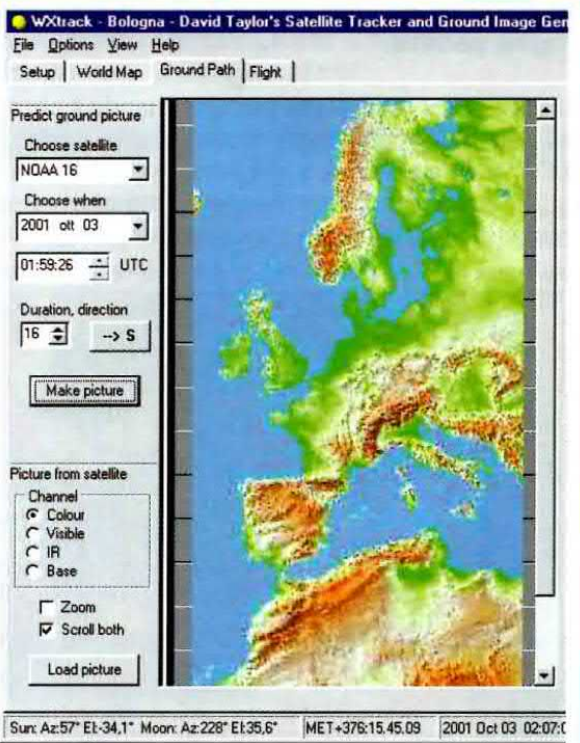


Fig.45 L'immagine con il mare blu appare solo se avete attivato la funzione "Show overlay" dal menu delle Opzioni di fig.35. Se questa opzione non è stata attivata, l'immagine apparirà con un mare più chiaro e senza le linee di confine.

te entrerà nella vostra **zona**.

Ad esempio, guardando le figg.38-39, potete già sapere quale zona copre il satellite, ma per averne una conferma dovete cliccare sul pulsante posto in **basso** che reca la scritta:

Make picture

e quando vedete apparire la finestra in fig.27, dovete nuovamente **cliccare** sul pulsante **Make picture**, posto al **centro**, sotto le due piccole finestre **Duration** e **Direction**.

Istantaneamente vedrete apparire sulla finestra di sinistra l'**area** esplorata dal satellite (vedi fig.28) che via via si completerà come potete vedere nelle figg.44-45.

Cliccando sul tasto relativo alla scritta **Direction** (vedi **S** o **N**) potrete capovolgere l'immagine.

Importante: per vedere l'immagine **totale** che il satellite invia a Terra, dovete **cliccare** sul tasto **Make Picture** non appena il **cerchio** del satellite inizia ad entrare nella **crocetta** di riferimento della vostra **località**, perché se lo pigiate quando il **cerchio** ha già superato la vostra località, vedrete solo un'immagine parziale.

Cliccando sul tasto **Make picture** quando il cerchio del satellite si trova molto distante dalla vostra località, vedrete sempre apparire nella finestra di fig.27 l'**area** che il satellite **vede**, ma che voi ovviamente non riuscirete mai a ricevere.

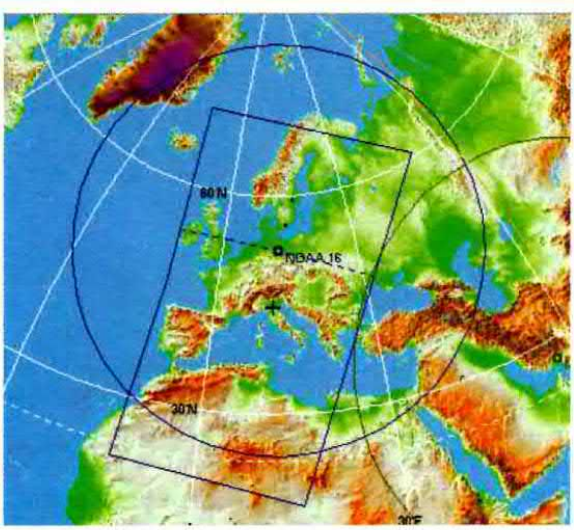


Fig.46 Il rettangolo che appare dentro al cerchio del satellite, definisce con precisione l'area dell'immagine che potete vedere sullo schermo del computer.

Per passare dall'immagine della videata **Ground Path** alla immagine **Azimuthal**, basta cliccare sulla scritta **World Map**. Per passare dall'immagine **Azimuthal** all'immagine **Ground Path** basta cliccare sulla scritta **Ground Path**.

Ricordate che l'immagine che appare nella finestra di fig.44 rimane fino a quando non chiederete di avviare la scansione dell'immagine trasmessa da un altro satellite.

Quindi quando l'orbita di un altro satellite si avvicina alla vostra località cliccate sul pulsante:

Make picture (vedi figg.38-39)

e quando appare la finestra di fig.44 che è rimasta in memoria, **cliccate** sul pulsante **Make picture** posto sotto le due finestre **Duration** e **Direction** e vedrete che la precedente immagine verrà sostituita con quella trasmessa dal nuovo satellite.

Vogliamo farvi presente che l'immagine che appare in fig.44 con un mare **blu scuro** e con il tratteggio di **latitudine** e **longitudine** si riesce ad ottenere attivando nella finestra delle **Options** che appare in fig.35 la riga **Show overlay**.

Se questa opzione viene **disattivata**, apparirà la normale immagine riportata in fig.45.

PER AVERE il WXtrack

Chi è in grado di collegarsi ad **Internet** potrà prelevare questo software dal sito:

www.satsignal.net

del **Sig. David J Taylor**.

Poiché per esperienza sappiamo che questa operazione non è molto semplice, per evitare insuccessi abbiamo deciso di memorizzare questo software in un **CD rom** che potrete richiederci a:
Euro 7,75 Lire 15.000

Nota: il prezzo tiene conto solo del supporto e del servizio per rendere questo programma semplice da installare.

Chi richiede il **CD-Rom** in **contrassegno** deve aggiungere **3,62 Euro** L.7.000 per le spese postali.

Fig.1 Tutte le volte che si richiama il programma HRPT appare questa immagine.

Fig.2 Se dalla fig.1 premete Enter, appare questa finestra che vi dà la possibilità di Vedere, Ricevere e Splittare le immagini .RAW. L'opzione riportata sulla quarta riga serve per Configurare il programma.

SOFTWARE definitivo per HRPT

Nella rivista N.207 vi abbiamo presentato il software "demo" HRPT che è servito solo per insegnarvi come elaborare le immagini che si sarebbero potute captare con un ricevitore per segnali HRPT. Ora che abbiamo progettato questo ricevitore, dovete installare nel computer il software "definitivo" che provvede a memorizzare le 5 immagini RAW.

Ora che avete a disposizione un valido **ricevitore HRPT** idoneo a captare i segnali inviati dai satelliti polari, potete passare dalla teoria alla pratica, quindi mettete in **disparte** il software **HRPT demo** presentato sulla rivista **N.207**, che ci è servito per mostrarvi che questi satelliti non trasmettono **una sola** immagine come avviene per i segnali **APT** Polari e Meteosat, ma ben **5 lunghe lasagne** (vedi fig.11) che, una volta memorizzate, vanno **splittate** in modo da ottenere **5 immagini RAW** ad **alta definizione** ben proporzionate (vedi fig.12) che potrete zumare e anche colorare.

Poiché dovete usare tutte le **istruzioni** che abbiamo riportato sulla rivista **N.207** anche per il nuovo **software definitivo** che vi proponiamo in queste pagine, se non avete questo numero di rivista, vi conviene **ordinarlo**, perché se venisse **esaurito** non sapreste più come procedere per **splittare** queste immagini **RAW - HRPT**.

Se vi abbiamo proposto il software **demo** su un **CD**, è perché occupava **122 Mega** per la presenza di ben **5 immagini Raw**. Il nuovo software **definitivo**, che abbiamo siglato **DF.1497**, vi viene invece fornito su **floppy** perché occupa solo **78 Kilobyte**.

Installare il software HRPT DEFINITIVO

Per installare il nuovo software **definitivo** siglato **DF.1497** nel vostro Hard-Disk, dovete inserire il **floppy** nel suo **driver** poi cliccate su **Avvio** o **Start** e poi nuovamente su **Esegui** (vedi fig.3).
Nella finestra che appare (vedi fig.4) digitate:

a:\setup.exe e cliccate sul tasto **OK**

Il software viene così automaticamente memorizzato nell'Hard-Disk sotto la directory **HRPT**.
Ad installazione finita compare la finestra di fig.5.
Per uscire da questa finestra basta cliccare sulla **X** visibile in **alto** a **destra**.

Il sistema va RIAVVIATO in modalità MS-Dos

Prima di lanciare il programma **HRPT**, occorre nuovamente **riavviare** il computer in **modalità MS-Dos**, perché aprendo la sessione **Dos da Windows** il programma **non riuscirà** a decodificare nessuna immagine.
Prima di **riavviare** il sistema occorre **chiudere tutti** i **programmi** che potrebbero risultare **aperti**.

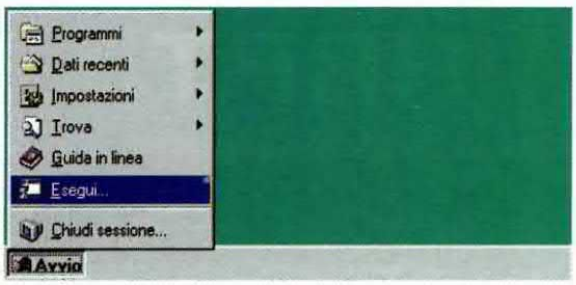


Fig.3 Dopo aver inserito il floppy nel suo driver, cliccate sulla scritta Avvio e poi sulla scritta Esegui (leggere testo).

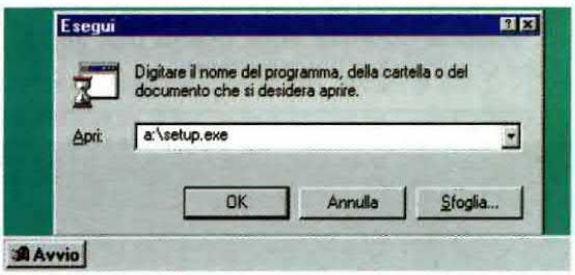


Fig.4 Per installare il software HRPT definitivo, digitate nella finestra che appare la scritta A:\SETUP.EXE e cliccate su OK.

Fig.5 A installazione completata appare questa finestra. Per chiuderla dovete cliccare sulla X posta in alto a destra.

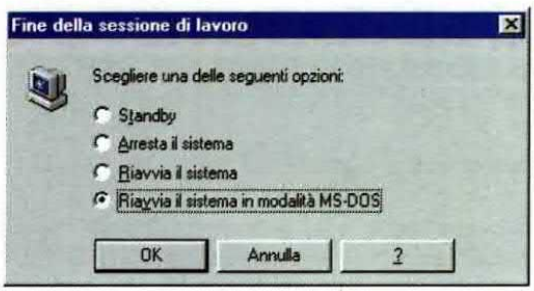


Fig.6 Per aprire questa finestra cliccate su Avvio e su Chiudi sessione (vedi fig.3), poi scegliete l'opzione "Riavvia in MS-DOS".

Fig.7 La prima volta che lanciate il programma appare questo messaggio. Premendo Enter appare la finestra di fig.1.

Dopo aver **chiuso** tutti i programmi, cliccate in basso a destra sulla scritta **Avvio** o **Start** e quando appare la finestra di fig.3, cliccate sull'ultima riga in basso, in cui risulta scritto **Chiudi sessione**.
Quando appare la finestra di fig.6 cliccate nel **cerchietto** corrispondente alla scritta:

Riavvia il sistema in modalità MS-DOS

poi cliccate sul tasto **OK**.
Eseguita questa operazione, il desktop di **Windows** scompare e viene sostituito da una schermata **nera** dentro la quale appare la scritta:

C:\WINDOWS>

che dovete completare con **CD\HRPT**, come qui sotto riportato:

C:\WINDOWS>CD\HRPT e premete **Enter**

Di seguito digitate:

C:\HRPT>HRPT.EXE e premete **Enter**

Importante: poiché siete entrati in **ambiente MS-DOS**, il vostro **mouse** non risulta più operativo, quindi proseguite utilizzando la **tastiera**.

La prima volta che lanciate il programma, appare un **messaggio** di **errore** (vedi fig.7), ma di questo non dovete preoccuparvi, quindi per configurare il programma **HRPT** con le opzioni **standard**, come spiegato nella rivista **N.207**, basta pigiare il tasto **Enter** e in questo modo appare l'immagine di fig.1.
A questo punto premete il tasto **Enter** per entrare nel menu principale (vedi fig.2.).

Due parole sulla CONFIGURAZIONE

Molte delle istruzioni riguardanti la configurazione sono state descritte sulla rivista **N.207** (vedi pag.44), che vi consigliamo di leggere.

Riteniamo però opportuno ricordare che il software che vi presentiamo in queste pagine, che lavora solamente in ambiente **MS-DOS**, è stato testato con microprocessori **386** e **486** e con sistemi operativi **Windows 3.1 - 95** e **98**.
Per quanto riguarda le interfacce grafiche, è stato provato con schede **Tseng Lab's ET4000**, **Vesa standard** e compatibili. Il monitor va settato su una risoluzione di **1024 per 768 pixel**.

Come abbiamo appena detto, il programma si configura secondo i **parametri standard** con i quali abbiamo configurato l'interfaccia **LX.1497**, necessaria per visualizzare sul monitor le immagini **HRPT** trasmesse dai polari.

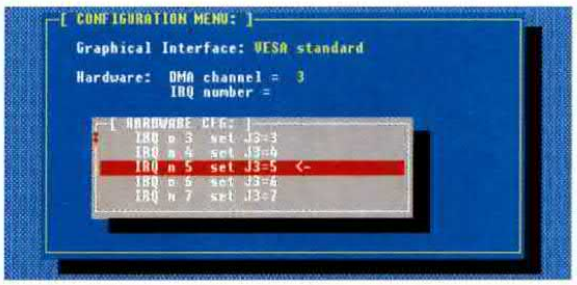


Fig.8 Questa finestra vi permette di configurare l'indirizzo IRQ utilizzato nell'interfaccia siglata LX.1497 (vedi ponticello J3).

Se vi capita che la scheda **LX.1497** entri in conflitto con la vostra scheda **Sound-Blaster**, vi consigliamo di riconfigurare sia l'interfaccia **LX.1497** sia il programma **HRPT**.
Per riconfigurare l'**interfaccia** dovrete togliere il ponticello **J3** dall'indirizzo **5** per posizionarlo su **3** o su **7** (vedi a pag.94 di questo stesso numero).
Per riconfigurare il **programma**, quando appare il menu principale (vedi fig.2), portate la fascia rossa su **Program Configuration** e premete Enter fino a quando non compare la finestra visibile in fig.8.
Quando avete a video questa finestra, portate la fascia rossa sulla riga che riporta lo stesso indirizzo scelto con il ponticello **J3** e premete Enter.

RICEZIONE dei segnali HRPT

Dopo aver collegato l'uscita del **ricevitore** all'interfaccia **LX.1497** inserita all'interno del vostro computer, portate la **fascia rossa** che appare nel menu di fig.2, sulla scritta:

Receive HRPT data from Satellite

poi premete il tasto **Enter** in modo da far apparire la finestra di ricezione visibile in fig.9.

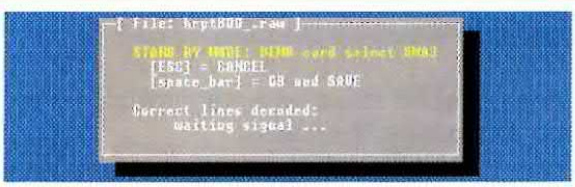


Fig.9 Se il ricevitore non capta nessun segnale appare la scritta "waiting signal".

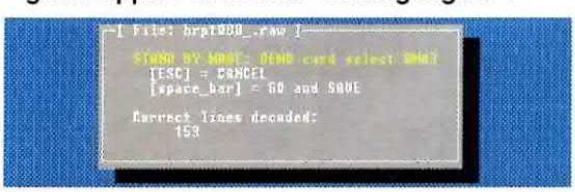


Fig.10 Appena il ricevitore capta un segnale vedrete un "numero" incrementarsi.

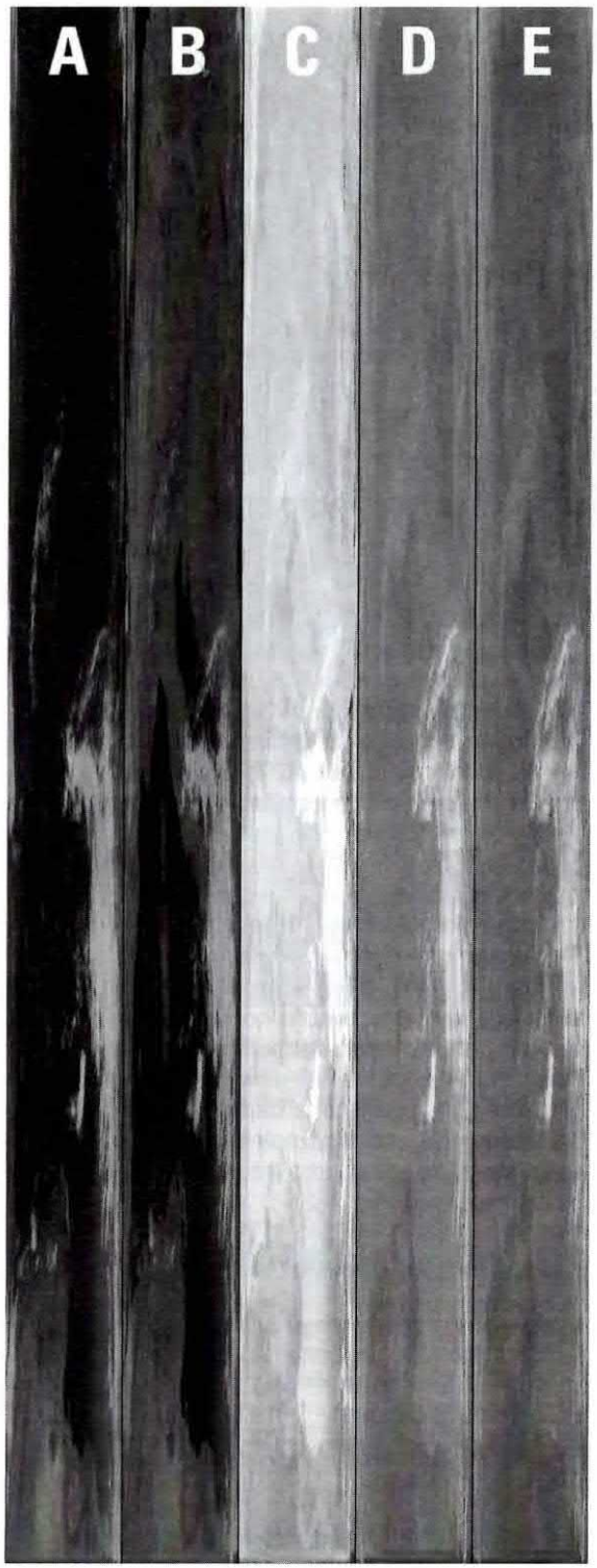


Fig.11 Il numero che appare in fig.10 corrisponde alle righe dell'immagine captata. Per salvare l'immagine premete la barra spaziatrice e automaticamente vedrete formarsi 5 lunghe e indefinite fasce.

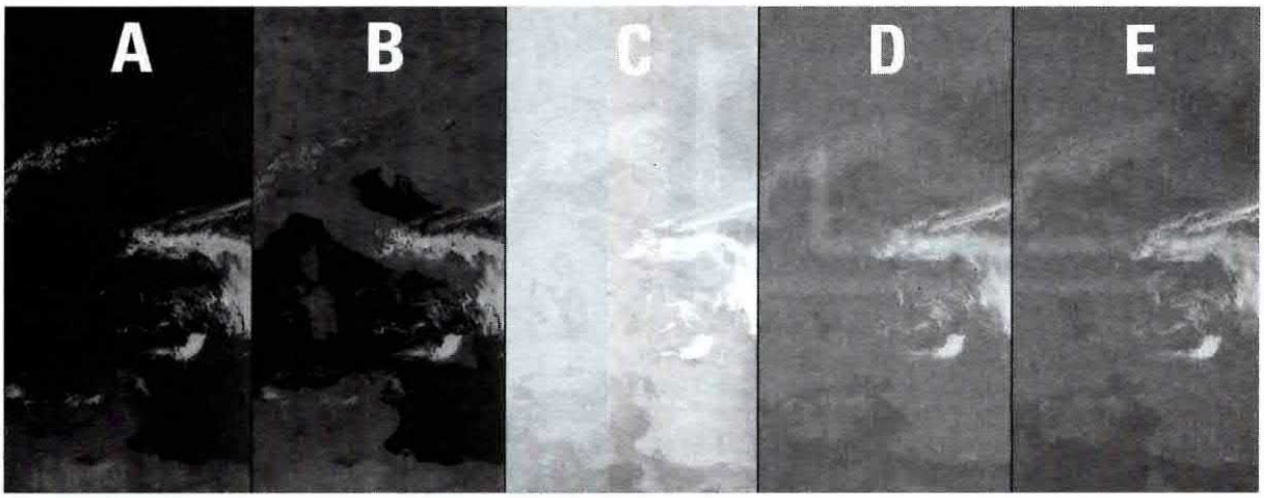


Fig.12 Splittando le 5 fasce di fig.11 appariranno 5 immagini proporzionate che vi serviranno per ricavare una sola immagine ad alta definizione. Per splittare le immagini di fig.11 consigliamo di leggere attentamente l'articolo pubblicato sulla rivista N.207.

Fino a quando il ricevitore **non capterà** nessun segnale, sotto la riga **Correct lines decoded** apparirà la scritta **waiting signal** (vedi fig.9).
Quando sarete riusciti a direzionare la **parabola** verso il satellite polare **HRPT** e a seguire la sua orbita, sotto la riga **Correct lines decoded** vedrete apparire un **numero** che partendo da **0** si incrementa all'infinito (vedi fig.10).
Questo **numero** corrisponde al numero di **righe** dell'immagine che state ricevendo.
Se questo conteggio si **ferma** significa che la **parabola** non risulta più direzionata sull'orbita del satellite e quindi il ricevitore non captando più nessun segnale **non** può decodificarlo.
Per iniziare a vedere sul monitor le **5 lasagne** visibili in fig.11, premete la barra spaziatrice. Quando l'immagine risulta completata, il programma esce dalla ricezione e torna automaticamente al menu principale di fig.2.

I files con estensione .RAW e .JPG

Il programma consente di **salvare** le immagini nel formato **.RAW**, di splittarle (vedi rivista N.207) e anche di colorarle in **RGB** e di zumarle per poi **salvarle** in formato **.JPG**.
Per questo motivo nella directory **HRPT** si trovano due sotto directory.

RAW – in questa directory vengono salvate in automatico le immagini ricevute (vedi nella rivista N.207 il paragrafo **La ricezione dei segnali HRPT** a pag.51) e anche le immagini **.RAW** già splittate.

JPG – in questa directory vengono salvate le immagini che avrete **colorato** o ingrandito (vedi sempre nella rivista N.207 i paragrafi dedicati a questi argomenti a partire da pag.54).

Uscire dal programma HRPT

Per uscire dal programma premete il tasto **Esc** quando siete nel menu principale di fig.2.
Per uscire dalla modalità **MS-DOS** e **riavviare** il computer in **Windows** dovete digitare:

C:\HRPT>EXIT e premere **Enter**

Comparirà questo messaggio:

Riavvio di Windows in corso

e dopo qualche minuto potrete riutilizzare il computer in modalità **Windows**.
Come vi abbiamo già accennato, questo software **definitivo** per **HRPT** viene fornito su **floppy** assieme all'interfaccia **LX.1497**.

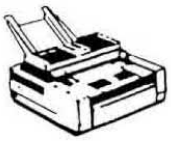
In relazione all'articolo "Se il telefono è sempre occupato" apparso sulla rivista Riv.207

inviatoci dal Sig. Goffredo Malatesta di Rimini, per correttezza rendiamo noto che il Sig. Roberto Ruocco ha rivendicato la titolarità del brevetto di tale dispositivo (sistema automatico di riaggancio elettronico del microfono "cornetta-ricevitore") di apparecchio telefonico, brevetto che sarebbe stato depositato in data 19.10.1999 presso l'Ufficio Brevetti del Ministero con il RM99A000636.

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**.

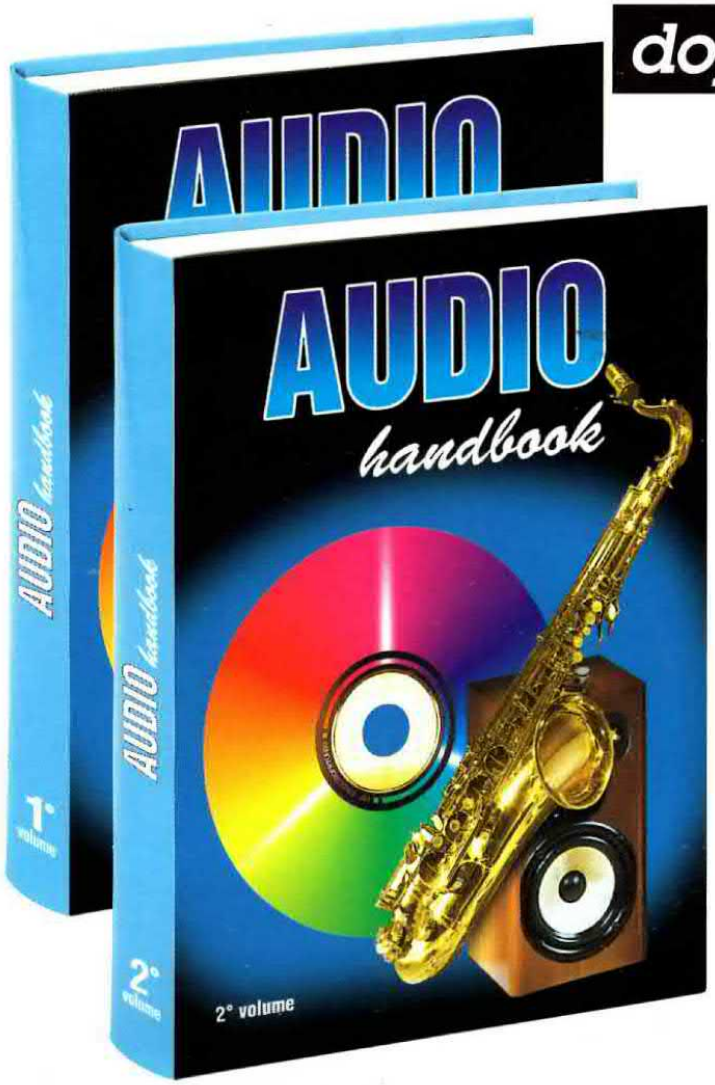
Così il computer individuerà automaticamente la vostra via, il numero civico, la città ed il relativo CAP.

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**.

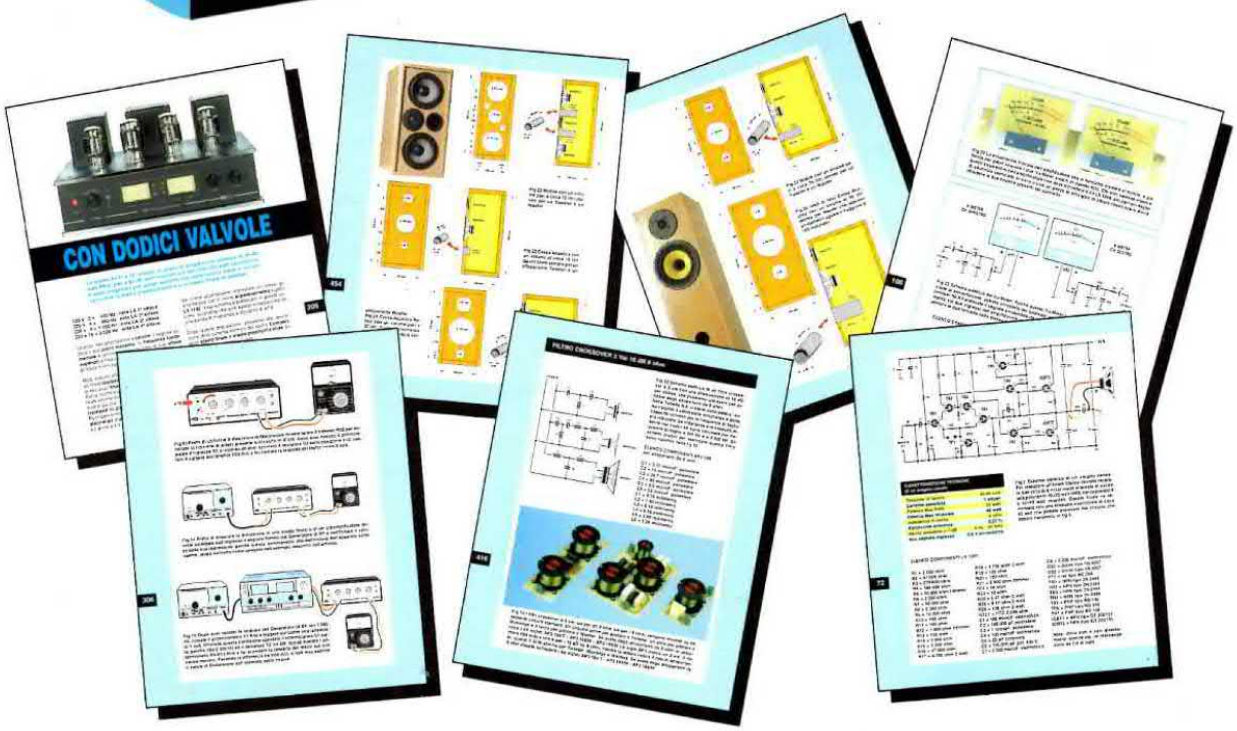
Se siete abbonati il computer provvederà automaticamente a inserire lo sconto riservato a tutti gli abbonati alla rivista **Nuova Elettronica**.

dopo il 1° ecco il 2°



Se nel 1° Volume avete trovato una completa trattazione sull'Hi-Fi e molti schemi di stadi preamplificatori, in questo 2° Volume troverete un'infinità di stadi FINALI di potenza, tutti testati e collaudati, che utilizzano Transistor - Valvole termoioniche - Mospower e IGBT. Inoltre troverete i disegni per realizzare delle Casse Acustiche e in più vi verrà spiegato come tararle per ottenere il massimo rendimento.

Costo del 1° VOLUME
Euro 20,66 (pari a L.40.000)

Costo del 2° VOLUME
Euro 20,66 (pari a L.40.000)

Per richiedere questi volumi potete inviare un vaglia, un assegno o il CCP allegato a fine rivista a:
NUOVA ELETTRONICA
via Cracovia, 19 40139 BOLOGNA
richiedendoli in contrassegno dovrete pagare un supplemento di **Euro 3,62** L.7.000.