

I MONTAGGI REPERIBILI ANCHE IN KIT

**UK 877**

# ALLARME ANTIFURTO ED ANTINCENDIO



*Un sistema di allarme antifurto, può essere paragonato ad un guardiano che tenga sott'occhio una data area, e si metta a "gridare" se all'interno penetra qualcuno che ... non sia invitato. L'equivalente elettronico, ha i sensori al posto della vista, un apparato detto "centralino" che costituisce il cervello dell'insieme, e trombe e luci lampeggianti in funzione di "voce". Vedremo qui un "cervello per antifurti" che può essere impiegato con i più diversi sensori e sistemi di avviso. Il prezzo di questo apparecchio è sensibilmente inferiore rispetto a quello degli analoghi realizzati per lo più da fabbriche estere, ma le prestazioni ricavabili in pratica superano i normali standard, come vedremo tra poco. Fra l'altro, nel centralino è compreso un allarme antincendio indipendente, ed il tutto non ha quelle dimensioni sgradevolmente "monumentali" che distinguono altri assieme del genere.*

**T**empo addietro, eravamo in visita presso il caporedattore di un importante quotidiano e si parlava di cose inerenti ai personaggi ed alla professione, quando è giunto il classico giovanotto praticante, quello che si sacrifica a girare commissariati, ospedali, stazioni dei CC, e compila con grande buona volontà la "lista del giorno dei reati spiccioli", sperando di poter essere promosso quanto prima a migliori e più consistenti incarichi.

Si era di lunedì, uno qualunque.

"Novità?" Ha chiesto il nostro ospite quasi senza neppure levar lo sguardo. "No, nulla di particolare" ha risposto il galoppino "la solita trentina di appartamenti svuotati, botte per strada, coltellate tra estremisti e qualche incendio. Tre morti in un incidente a viale della Repubblica".

Il caporedattore ha sfogliato gli appunti distrattamente. "Nelle case, roba grossa? Qualche collezione?" ha chiesto speranzoso. "No purtroppo" ha precisato il gio-

vane dall'aria sveglia; "tutti spiccioli, solite pellicce e quadri, nulla sopra ai dieci milioni. In casa di Zenobi, il primario, si sono fregati il TV colore, con il resto. Strano perché era un apparecchio del peso di quasi trenta chili!"

"Si saranno portati i facchini" ha commentato sarcasticamente il capo. "Bene, grazie e vada pure" ha concluso.

Il discorso con noi ha proseguito in altro tema.

Faticavamo però ad intrattenerci su corna ed intralazzi di noti personaggi, perché ci girava in mente un dato inquietante: se ogni giorno, venivano consumati trenta furti solo nelle case, per un valore medio di cinque milioni, il... "faturato" dell'anonima (ahi, quanto *anonima*) "Topi di appartamenti & Co" doveva essere di un livello pari a 150 milioni al giorno, 4500 al mese, ovvero 54.000 milioni all'anno: 54 milioni *solo in una città* per quanto grande e densamente popolata. Una cifra incredibile, da capogiro.

Ovvio che la torta è spartita tra tanti piccoli gruppi di malviventi, ma rimane di tale consistenza da convogliare le iniziative di tutti coloro che hanno "saltato il fosso". Non a caso, ci risulta, moltissimi "gratta" sono dei drogati che non vedono alcuna strada per disintossicarsi, e "mantengono" così il vizio che costa loro sulle 150.000 lire al giorno (a livello di eroina).

Ora, ricevere in casa un ladro drogato, crediamo che sia la peggior cosa che possa capitare, nel campo delle grassazioni, quindi *occorre difendersi*. Difendere anche quelle poche cose cui siamo affezionati; la stazione CB/OM, l'impianto Stereo, quel pò di argenteria, i due tappeti pakistani, i quadri d'autore comprati a rate, la collezione di francobolli o di monete, il TVC, il bel-pezzetto-antico che abbiamo avuto in eredità, da generazioni e generazioni.

Cose che per il ladro rappresentano nulla, sul piano affettivo, ma che per noi segnano date e ricordano momenti, con-

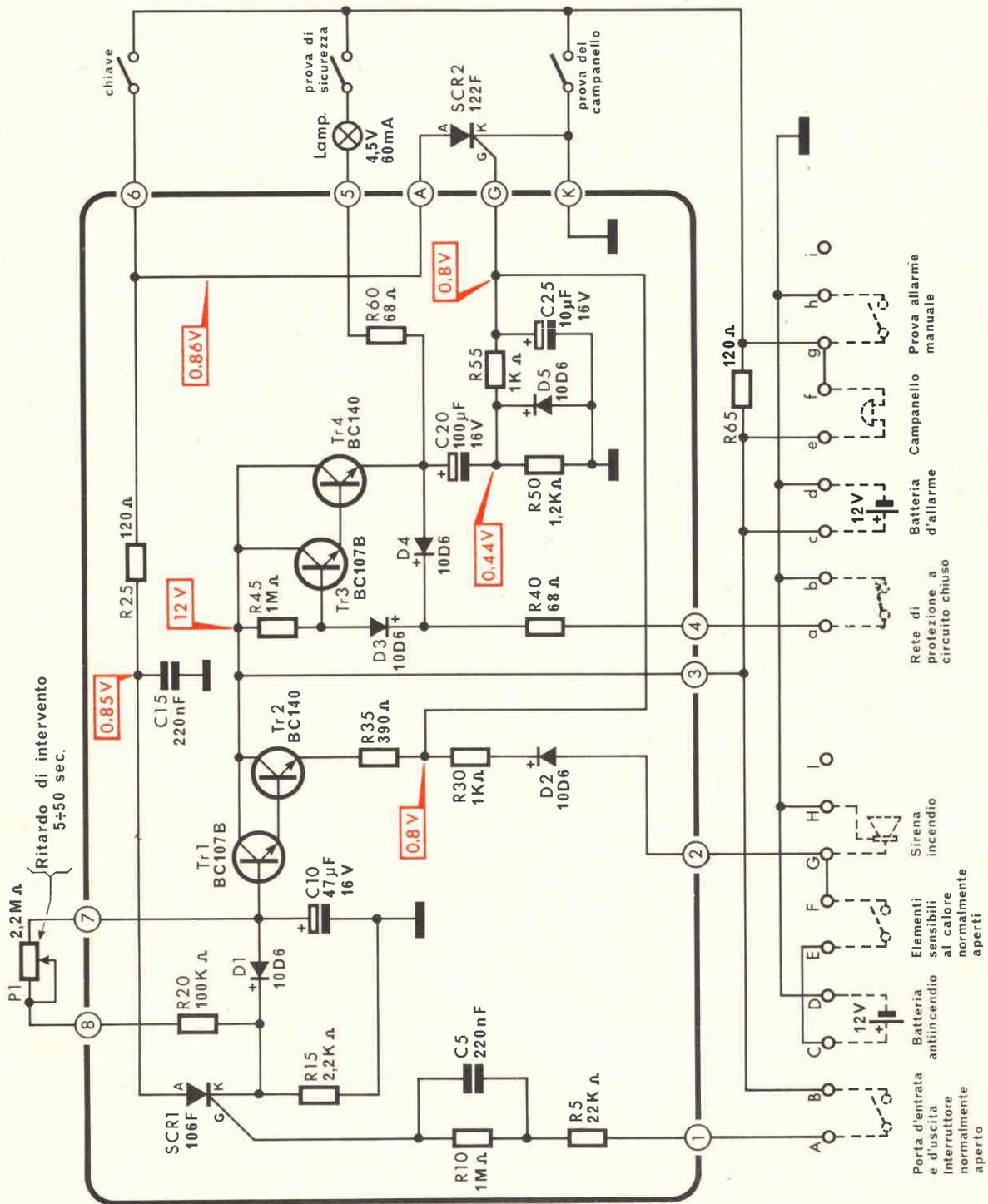


Fig. 1 - Schema elettrico.

trattazioni ardue, o persone che non potremo più rivedere.

Un impianto antifurto elettronico, oggi è offerto a cifre tali da scoraggiare molti potenziali utenti. Varcando la soglia delle aziende specializzate, la solita occhierulea segretaria, ci pone sott'occhio il tipico depliant in cartoncino a sfondo argenteo che cita:

1) Impianto volumetrico munito di sensori ultrasonici, *centralina con chiavi*, allarmi a trombe modulate elettroniche: £ 860.000, compreso montaggio.

2) Impianto volumetrico munito di Radar SHF, *centralina con chiavi*, allarmi a trombe modulate elettroniche: £ 1.000.000, compreso montaggio.

Se si chiede qualunque spiegazione relativa al prezzo degli elementi singoli, si nota che vi è un costo molto preciso per le teste radar o ultrasonore, che d'altronde sono presenti sul mercato in gran copia, ed altrettanto per gli avvisatori sonici "a singhiozzo" oppure "a sirena", o le luci rotanti, ma l'incognita reale subentra nel computo del costo della "centralina", che, variamente giustificato con i tassi d'importazione, comporta una spesa di almeno 100.000 lire, che può allargarsi a 600.000 lire se è previsto l'allarme telefonico automatico con nastro inciso.

Ora, se non si possiede qualche cratere di Eufronio o di Eutimide e Finzia, una collezione di tazze di Vulci, numerosi tappeti Mughal del 1600, quadri di grandi autori, ceramiche Ming o bottiglie di Moët & Chandon 1913 (il Magnum costa come un'automobile) o qualche prosciutto originale di Langhirano, e pellicce di Leopardi, o tesori del genere, la spesa per installare l'impianto antifurto sembra essere ingiustificata. Chi non detiene l'eguale dell'antro di Sandokan, spera semplicemente che i ladri si dirigano verso la porta accanto.

Non sempre succede così.

Quindi è giusto chiedersi: "ma io non posso fare da solo"?

Non posso autocostruire un antifurto che mi dia una certa sicurezza senza per questo ipotecare gli extra di un anno di lavoro (tredicesima, straordinari, premi) che protegga le mie piccole cose cui sono affezionato?

Possibilissimo; basta scegliere la strada giusta.

Chi ha un minimo di pratica in elettronica, può eseguire da solo qualunque impianto di protezione, sia "perimetrico" che "volumetrico". A dire? Beh, ecco qui; nel *perimetrico*, ogni porta, finestra, sportello, tappeto di accesso, vetrata, comprende degli interruttori a pressione, pilotati da un magnete, o semplicemente commutabili a leva, che non appena eccitati magari perché qualcuno infrange un vetro innescano l'allarme luminoso-acustico, ed analogamente succede se è forzato uno stipite.

Questo sistema è buono per "ladretti",

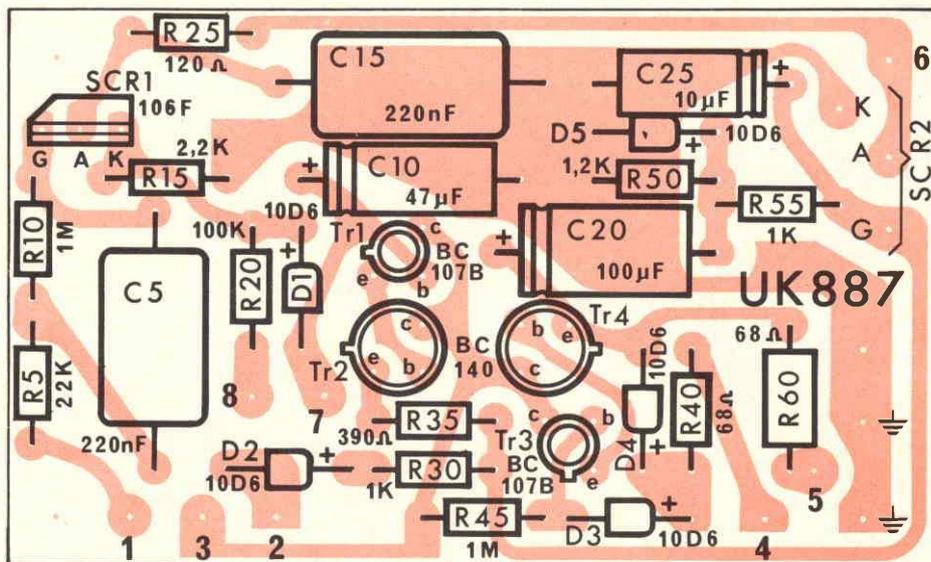


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

ovvero grattapoli, che non concepiscono semplicemente l'idea di forare un soffitto, o praticare un varco in una parete. Se invece si pensa che possano intervenire, non i classici "sette uomini d'oro", ma almeno i "tre e mezzo" occorre un sistema ad onda che "riempia" il locale o locali protetti, scattando in allarme non appena un "oggetto" dalle dimensioni di un bambino o uomo si muova nel campo sorvegliato, quale che sia la sua direzione di provenienza e la sua finalità.

Quindi un ricetrasmittitore ultrasonico (che però può dare vari fastidi ed allarmi casuali) oppure a microonde (all'oggi decisamente il migliore se lavora come Radar Doppler).

Tali "teste" autoalimentate in genere funzionano chiudendo contemporaneamente un contatto normalmente aperto, od aprendone uno normalmente chiuso. Non costituiscono da sole un allarme, però, considerando due fatti concreti. Prima di tutto, una volta installato in un vano l'allarme... non vi si potrebbe entrare mai più, perché il radar o l'ultrasuono non sono cani, e non distinguono all'olfatto "amici o alieni", scattano qual che sia la persona che si muove nell'area protetta. Occorre quindi un ritardo che dia modo alle persone autorizzate di disattivare l'allarme prima che entri in azione, un tempo valutabile tra 10 e 50 secondi mediamente, che è certo troppo breve per favorire i ladri che debbono studiare l'ambiente, forzare gli sportelli, aprire porte e rendersi conto della "consistenza" dell'area, ma buono per chi entra con le proprie chiavi e sa subito qual'è l'interruttore da porre a riposo prima che trombe, sirene e generatori di rumore destino tutto il palazzo, il quartiere, la zona, l'eventuale portinaio o il corpo di guardia del residence.

Analogamente per gli interruttori "Doorswitch", nell'antifurto "filare" o "perimetrico" che dir si voglia.

Ritardo a parte, quasi tutti i "reed" terminali di sensori "complessi" reperibili già pronti, come descritti, oppure da "porta" o da incasso" o "diamagnetici" o "pressostati" per impianti semplificati, non possono sopportare grandi correnti, come quelle richieste dalle sirene motorizzate, o munite di un push-pull audio in grado di fornire da 30 a 50 W di potenza.

Per questa ragione, potenza e ritardo, la "centralina" seguente è indispensabile. In aggiunta, i contatti magnetici e pressostatici, le relative linee, e più che mai gli apparecchi elettronici, possono essere soggetti all'influenza di disturbi casuali, di campi dispersi ed analoghi, quindi possono dare allarmi falsi, che devono essere discriminati dal vero. Facciamo un esempio; un portacenere malamente appoggiato cade e si rompe: tempo di eccitazione, circa 0,5 secondi. Nessun stimolo successivo. Ecco; nell'area sorvegliata, per questo periodo deve essere accettato "tutto" senza allarmi, mentre deve essere segnalato chi si muove frugando per decine di secondi.

Crediamo che non sia necessario

Analogamente, supponiamo che vi sia nello stabile, nell'appartamento circostante, una sorta di "va e vieni" di mobili metallici, dovuti magari al Dottore commercialista che ha deciso di spostare un armadio Olivetti.

La centralina connessa al Radar deve poter scartare le riflessioni che avvengono per un istante quando la parete metallica di fondo "passa" sul lato estremo dell'emissione che giunge al di là del muro.

Crediamo che non sia necessario aggiungere di più; in sostanza, il "centralino" deve essere un robot differenziatore. Insensibile ai fenomeni momentanei, ma "attento" a quelli ripetitivi e duraturi.

Tale è il modo di lavoro dell'UK887, che descriviamo di seguito.

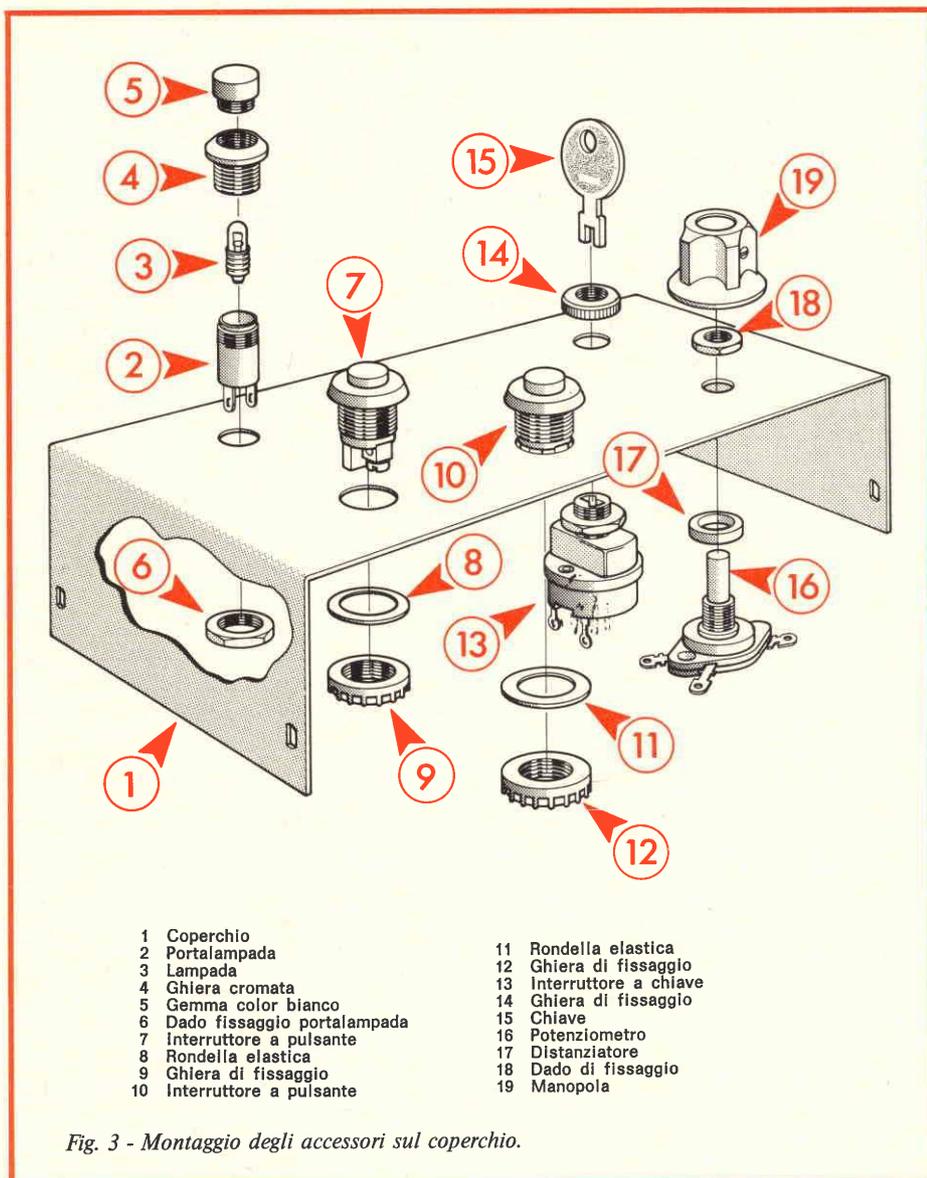


Fig. 3 - Montaggio degli accessori sul coperchio.

## LO SCHEMA ELETTRICO

Osserviamo la figura 1. Per comprendere bene le funzioni, iniziamo dal sistema di lavoro più ovvio. Il cosiddetto "antifurto a trappola".

Com'è noto, per porre in atto questo, si tende un filo sottilissimo (un "capillare" in rame) attraverso alle stanze o ai locali da proteggere, con una altezza di circa 20 cm dal suolo, mentre si montano i contatti "perimetrali" sulle aperture. Se in tal modo, anche il ladro penetra dal muro, o fora al centro i battenti, evitando di "spalancarli", prima o poi inciampa nel filo e lo tronca, eccitando il sistema di avviso.

La rete che abbiamo descritto, nel nostro apparecchio deve essere collegata agli ingressi "a" e "b". Risultando nullo l'altro che un cortocircuito, in assenza di allarmi, la base del Tr3 risulta collegata a massa, sicché questo transistor e il

successivo Tr4 non possono condurre.

Se però il ladro apre una finestra, inciampa nel filo o simili, la connessione si apre, cosicché Tr3 e Tr4 passano nella situazione di "ON" e C2 si carica. Durante questa funzione, tramite R50 passa una certa intensità, quindi avviene una caduta di tensione ed al terminale "caldo" del resistore si può verificare la presenza di un potenziale positivo. Questo, tramite R55 perviene al Gate dello SCR e lo pone nelle condizioni di "scatto". Una volta che SCR2 sia "chiuso" (come un qualunque interruttore) tramite le connessioni "e" ed "f" si ha l'azionamento dell'allarme sin che non si interrompa l'alimentazione tramite la chiave elettrica che esclude l'anodo dello SCR.

Questa "chiave", in pratica è solamente un normale interruttore, che però non è munito di leva o di pomello, ma risulta azionato mediante un innesto metallico sfilabile, sagomato come serve perché

possa essere accolto nell'imboccatura.

Per evitare che l'allarme entri in azione quando il proprietario dell'appartamento entra dalla porta principale, alla serratura va abbinato un interruttore che risulti aperto con la porta chiusa, e connesso ai terminali "A" e "B" mediante una normale "piattina" per impianti elettrici. Vediamo come funziona questa "via" del sistema.

In pratica, chiuso l'interruttore a chiave sul pannello del centralino, e chiusa la porta dell'abitazione, se la si riapre, SCR1 passa in conduzione tramite la carica del C5 che fornisce al Gate un impulso positivo; si ha così una polarizzazione positiva per il Darlington Tr1 e Tr2. Prima però che si abbia la conduzione del gruppo la tensione deve passare attraverso R20 e P1, che, con il C10 formano un sistema di temporizzazione. Ruotando P1, il tempo di ritardo varia da pochi secondi a circa 50 secondi. Se ad aprire la porta, invece del proprietario dell'appartamento è "qualcun'altro", trascorso il ritardo, una tensione si sviluppa nel punto di giunzione tra i resistori R55 ed R50 provocando lo "scatto" dello SCR2 ed il conseguente allarme.

Ovviamente, se chi entra è di famiglia, sa che occorre disinnescare l'allarme, appena in casa, ed allora si reca a ruotare l'interruttore a chiave; nel contrario, appunto, l'intruso è segnalato.

Lo è anche se penetra da una finestra o da un altro varco *protetto*, perché dopo la temporizzazione, il contatto aperto pone sempre in allarme il tutto.

Invece della semplice trappola filare aggiunta all'impianto "perimetrale", si può ovviamente far uso di un sistema di controllo assai più sofisticato; una testa radar funzionante a 10.000 MHz, per esempio, un ricetrasmittitore ultrasonico, un sistema a raggi infrarossi o simili. Tutti questi possono essere collegati ai terminali "a" e "b", curando di scegliere il contatto d'uscita del sensore *chiuso in assenza di allarme* (quasi sempre questi dispositivi prevedono appunto due contatti "alternativi" per poter essere impiegati senza problemi negli impianti più variamente concepiti).

Quindi, il nostro apparecchio serve sia nel caso che si scelga la soluzione più semplicistica che quella più elaborata.

Come abbiamo premesso, questo "centralino" prevede anche un circuito antincendio, che impiegherà come sensori uno o più elementi bimetallici sensibili al calore, normalmente "aperti", che si chiudono a 57 °C, oppure a 85 °C, connessi in parallelo e disposti in posizioni "strategiche". L'avvisatore antincendio è semplice, ma ingegnoso; quando tra i terminali "E" ed "F" appare il *contatto chiuso* la tensione della batteria giunge direttamente all'allarme acustico e lo aziona, ma nel contempo una tensione positiva attraversa il diodo D2 ed il resistore R30 cosicché lo SCR2 innesca, ed

alla sirena incendio si somma anche la campana antifurto (o la tromba elettronica modulata usata in alternativa) si da creare il maggior frastuono possibile per un intervento il più possibile sollecito.

Abbiamo così visto "come lavora" il tutto, ma aggiungeremo ancora alcune note. I diodi D3 - D4 servono a proteggere il circuito dagli impulsi di disturbo che senza dubbio possono essere captati dal

circuito elettrico di un impianto "perimetrale" che risulta essere, dal punto di vista elettronico, un'antenna a quadro molto grande, quindi foriera di captazioni spurie in quantità.

Per l'alimentazione, non serve un impianto di batteria-caricabatteria molto elaborato, perché sin che non avviene un allarme, l'apparecchio è praticamente "in riposo" e le uniche correnti che circolano

sono quelle di fuga dei semiconduttori, assolutamente trascurabili. Quindi, il caricabatteria può essere ridottissimo, proprio una sorta di rettificatore semplificato dalla potenza minima.

Per verificare il corretto funzionamento del circuito in ogni momento, è prevista una serie di controlli. Il pulsante per la prova di sicurezza serve a vedere se l'impianto è in stato di efficienza senza

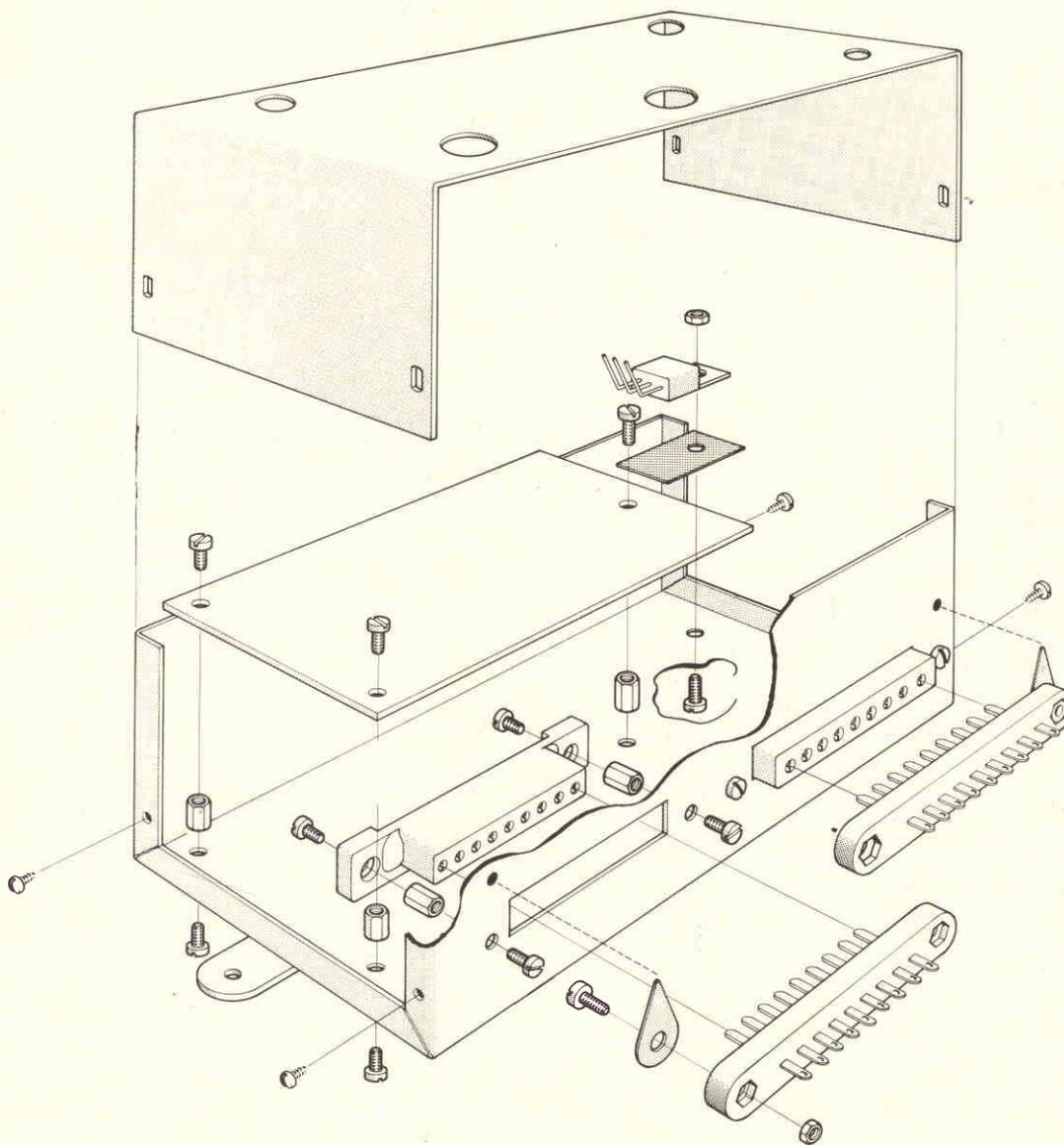
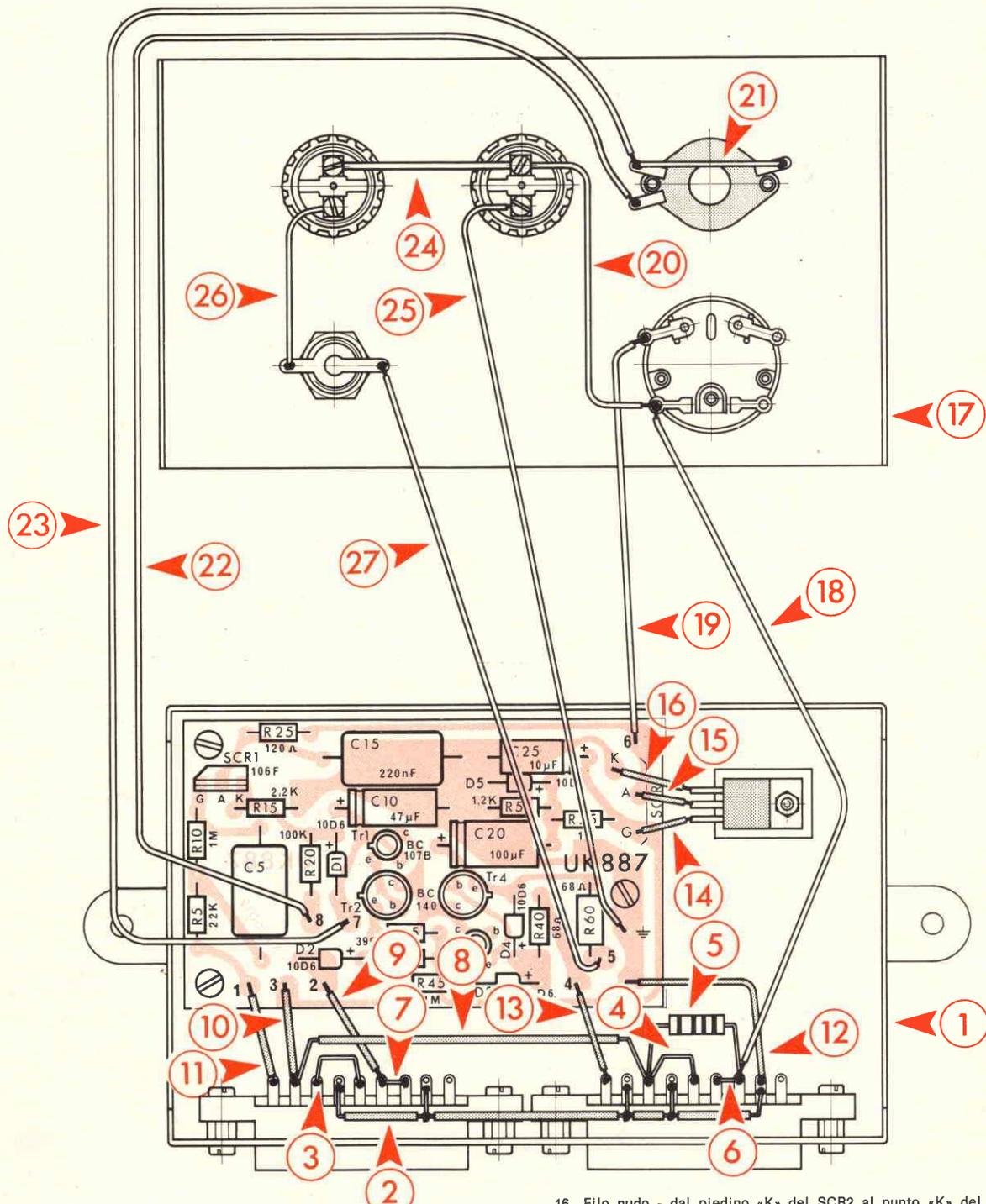


Fig. 4 - Montaggio degli accessori sul contenitore.



- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Contenitore</li> <li>2 Filo nudo ricoperto - con tubetto sterling - che collega i terminali D - H - b - d - h delle prese</li> <li>3 Filo nudo - dal terminale «C» al terminale «E» della presa</li> <li>4 Filo nudo - dal terminale «c» al terminale «e» della presa</li> <li>5 Collegare la resistenza R65 - 120 Ω fra il terminale «c» e il terminale «g» della presa</li> <li>6 Filo nudo - dal terminale «f» al terminale «g» della presa</li> <li>7 Filo nudo - dal terminale «F» al terminale «G» della presa</li> <li>8 Trecciola isolata - dal terminale «B» della presa - al terminale «c» dell'altra presa</li> <li>9 Filo nudo ricoperto con tubetto sterling - dal terminale «F» della presa al punto «2» del c.s.</li> <li>11 Filo nudo ricoperto con tubetto sterling - dal terminale «A» della presa al punto 1 del c.s.</li> <li>12 Filo nudo ricoperto con tubetto sterling - dal terminale «h» della presa al punto 1 del c.s.</li> <li>13 Filo nudo ricoperto con tubetto sterling - dal terminale «a» della presa al punto «4» del c.s.</li> <li>14 Filo nudo - dal piedino «G» del SCR2 al punto «G» del c.s.</li> <li>15 Filo nudo - dal piedino «A» del SCR2 al punto «A» del c.s.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>16 Filo nudo - dal piedino «K» del SCR2 al punto «K» del c.s.</li> <li>17 Coperchio</li> <li>18 Trecciola isolata - dal terminale «g» della presa a un terminale dell'interruttore a chiave</li> <li>19 Trecciola isolata - dal punto «6» del c.s. all'altro terminale dello interruttore</li> <li>20 Trecciola isolata - da un terminale dell'interruttore a chiave a un contatto dell'interruttore a pulsante (prova del campanello)</li> <li>21 Filo nudo - dal terminale centrale ad un terminale estremo del potenziometro</li> <li>22 Trecciola isolata - dal punto «8» del c.s. ad un terminale del potenziometro</li> <li>23 Trecciola isolata - dal punto «7» del c.s. a un terminale del potenziometro (centro estremo collegato)</li> <li>24 Filo nudo - da un contatto dell'interruttore (prova del campanello) ad un contatto dell'interruttore (prova di sicurezza)</li> <li>25 Trecciola isolata - da un contatto dell'interruttore (prova del campanello) a un punto di massa del c.s.</li> <li>26 Trecciola isolata - da un contatto dell'interruttore (prova di sicurezza) a un terminale del portalamпада</li> <li>27 Trecciola isolata - da un terminale del portalamпада al punto 5 del c.s.</li> </ol> |
|--|---|

far suonare l'allarme generale.

Infatti, la relativa lampada-spia (che è bene azionare periodicamente) si accende per via della corrente che circola nell'anello R40-R60-R65-D4.

Se invece del centralino si vuole provare proprio la sirena, il pulsante che viene dal contatto "K" si sostituisce allo SCR2 azionando campanelli, luci e quanto altro è previsto per l'allarme.

Se l'apparecchio è impiegato in un negozio, invece che in una abitazione, o in un magazzino, laboratorio ecc., si può installare un pedale "antirapina" con interruttore in chiusura, inserendolo tra i contatti "g" ed "h". Ovviamente la posizione di questo pedale deve essere la più nascosta possibile, ma non tanto "coperta" da richiedere manovre ginniche per l'azionamento, infatti, ormai è noto che purtroppo i malviventi replicano all'azionamento *manifesto* di sistemi d'allarme, *sparando*.

## IL MONTAGGIO

Il centralino è facile da realizzare, ma occorre un minimo di accuratezza nelle connessioni, e di attenzione durante il montaggio delle parti. Come si fa abitualmente, per primo può essere preso in esame il pannello stampato, che si nota nella figura 2 "in trasparenza".

Relativamente al cablaggio, è da notare che R40 ed R60, pur avendo l'identico valore hanno una potenza diversa, così come R25 ed R65.

Diodi e condensatori elettrolitici, logicamente devono essere montati nel più preciso rispetto della polarità; SCR1, che trova posto sulla base, ha uno smusso sull'involucro plastico che indica il Gate (G).

I transistori, da Tr1 a Tr4, debbono essere montati solo dopo essersi ben accertati del loro orientamento.

Il coperchio della scatola del centralino funge da pannello, come si vede nella figura 3, quindi porta tutti i controlli, la lampada spia e l'interruttore a chiave.

Nell'esplosivo detto, si nota ogni dettaglio pratico di posizione ed orientamento.

La scatola, o "fondo" raccoglie le prese d'ingresso-uscita a 9 poli, il circuito stampato (rifinito e sottoposto ad un controllo preciso, meglio se pignolo) nonché SCR2, che sopportando durante la fase di allarme delle correnti intense, quelle richieste dai sistemi di avviso, deve essere raffreddato. Tale diodo ha quindi un contatto termico sulla scatola piuttosto buono, ma elettricamente è isolato grazie alla vite di nylon (8) ed alla piastrina in mica (6) che si notano nella figura 4.

Completata l'installazione di tutte le parti sulle superfici metalliche, si può procedere all'interconnessione: la figura 5 mostra in dettaglio tutti i cavetti relativi e deve essere osservata attentamente, prima di effettuare i molteplici collegamenti.

## IL COLLAUDO

A questo punto l'apparecchio è ultimato, e può essere sottoposto al collaudo finale. Per l'alimentazione occorrono due batterie da 12 V, che potrebbero essere del tipo sigillato, oggi reperibili ovunque a prezzo non eccessivo. Questi accumulatori, tenendo ben presente la polarità saranno connessi ai terminali "C"- "D" e "c"- "d".

Gli avvisatori (luci, campane, trombe) saranno applicati ai terminali "G"- "H" ed "e"- "f". È importante notare che questi allarmi *nel complesso* non debbono assorbire più di 5 A, altrimenti lo SCR2 può andare fuori uso.

A livello di mera prova, si collegherà un ponticello di filo tra i contatti "a"- "b", che simulerà il sistema di allarme.

Ai contatti "A" e "B" si conetterà un pulsante o un microswitch; questo contatto simulerà il dispositivo applicato alla porta d'ingresso "normale" per l'area protetta.

Si collegherà infine un altro pulsante ai terminali "E"- "F" che provvisoriamente prenderà il posto del bimetallo rivelatore termico.

Una volta verificato che tutto sia perfettamente in ordine, si azionerà la chiave e si estrarrà la spina. L'avvisatore deve restare in assoluto silenzio. Interrompendo il contatto "a"- "b" mediante un tronchesino che tagli il filo, l'allarme deve scaturire senza fluttuazioni o esitazioni.

Ora si potrà collaudare il sistema di ritardo.

Premendo il pulsante connesso in "A"- "B" e mantenendolo premuto per qualche secondo, al fine di simulare lo ingresso guardingo di un ladro che si affacci nell'ambiente, se vi è il ponte tra "a" e "b" dopo un certo periodo l'allarme deve suonare, a meno che non si apra il circuito con la chiave che abbiamo visto in precedenza. In questa fase del collaudo si potrà verificare il ritardo imposto dal P1.

Per finire, chiudendo il pulsante collegato tra "E" ed "F" *ambidue gli allarmi* devono entrare in azione.

Ora, relativamente alla installazione, è ovvio che il centralino deve essere fissato in una posizione non troppo lontana dalla porta, in un vano nascosto, ma non *chiuso* da sportelli che potrebbero bloccarsi impedendo la neutralizzazione dell'allarme con la chiave.

Per finire, diremo ancora che se il complesso deve forzatamente essere montato all'esterno, come in giardino o sotto una tettoia, ecc, occorre racchiuderlo in una scatola stagna, reperibile presso chi fornisce parti per impianti elettrici industriali. La scatola, ovviamente prevederà uscite impermeabili per i cavetti entranti o in uscita. Se questa soluzione è indispensabile, si monterà un microinterruttore tra corpo e coperchio, collegato in parallelo ai contatti "E"- "F".

## Elenco dei componenti dell'UK877

R5	: resistore da 22 k $\Omega$ - 0,33 W
R10-R45	: resistori da 1 M $\Omega$ - 0,33 W
R15	: resistore da 2,2 k $\Omega$ - 0,33 W
R20	: resistore da 100 k $\Omega$ - 0,33 W
R25	: resistore da 120 $\Omega$ - 0,33 W
R30-R55	: resistori da 1k $\Omega$ - 0,33 W
R35	: resistore da 390 $\Omega$ - 0,33 W
R40	: resistore da 68 $\Omega$ - 0,33 W
R50	: resistore da 1,2 k $\Omega$ - 0,33 W
R60	: resistore da 68 $\Omega$ - 0,5 W
R65	: resistore da 120 $\Omega$ - 0,5 W
C5-C15	: condensatori da nF - 400 V
C10	: condensatore da 47 $\mu$ F - 16 V
C20	: condensatore da 100 $\mu$ F - 16 V
C25	: condensatore da 10 $\mu$ F - 16 V
TR1-TR3	: transistori BC 107B (BC 207)
TR2-TR4	: transistori BC 140 (BSX45)
D1-D2-D3-D4-D5	: diodi 10D6 (1N4005)
SCR1	: 106 F (106 A)
SCR2	: 122 F (122 A)
P1	: potenziom. da 2,2 M $\Omega$ lineare
2	: spine da 9 poli
4	: feltri autodesivi
2	: prese da 9 poli
1	: lampadina da 4,5 V - 60 mA
1	: portalampada
15	: ancoraggi per c.s.
1	: invertitore a chiave
2	: interruttori a pulsante
1	: assieme circuito stampato
1	: assieme contenitore
1	: coperchio
7	: distanziatori esagonali
14	: viti M3 x 4
4	: viti autofilettanti da 2,9 x 6,5
1	: manopola
2	: viti M3 x 6
3	: dadi M3
1	: vite M3 x 8 di nylon fenolico
1	: isolatore i mica
2	: piastrine di riferimento
cm. 25	: filo di rame stagnato nudo $\varnothing$ 0,7
cm. 85	: trecciola isolata blu
cm. 15	: tubetto sterlingato $\varnothing$ 1,5
1	: confezione stagno