

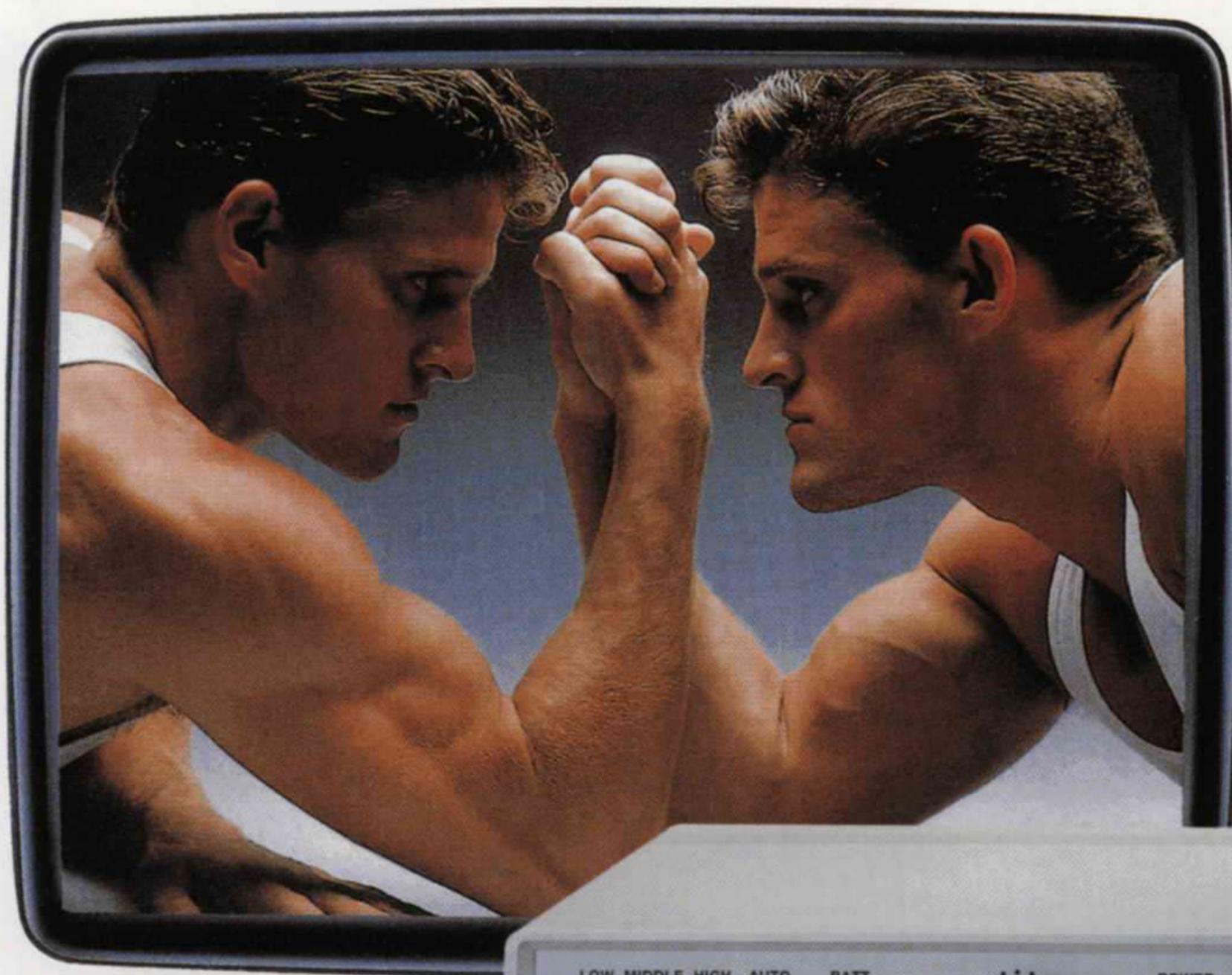
# ELETTRONICA

**NUOVA**

Anno 31 - n. 200  
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE  
Sped. in a.p. art. 2 comma 20/b  
legge 662/96 - Filiale di Bologna  
GIUGNO-LUGLIO 1999

TONIFICARE i MUSCOLI con L'ELETTRONICA



L.7.000  
€ 3,62

UN NUOVO ed efficiente  
CONTATORE GEIGER



LA DISSOLVENZA dei segnali in un VIDEOTAPE  
RADIOCOMANDO codificato 4 CANALI

**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  
 Fumo (BO)

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

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

**Direttore Generale**  
 Montuschi Giuseppe

**Direttore Responsabile**  
 Conti Mirko

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

**RIVISTA MENSILE**

**N. 200 / 1999**

**ANNO XXXI**

**GIUGNO-LUGLIO**

**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.

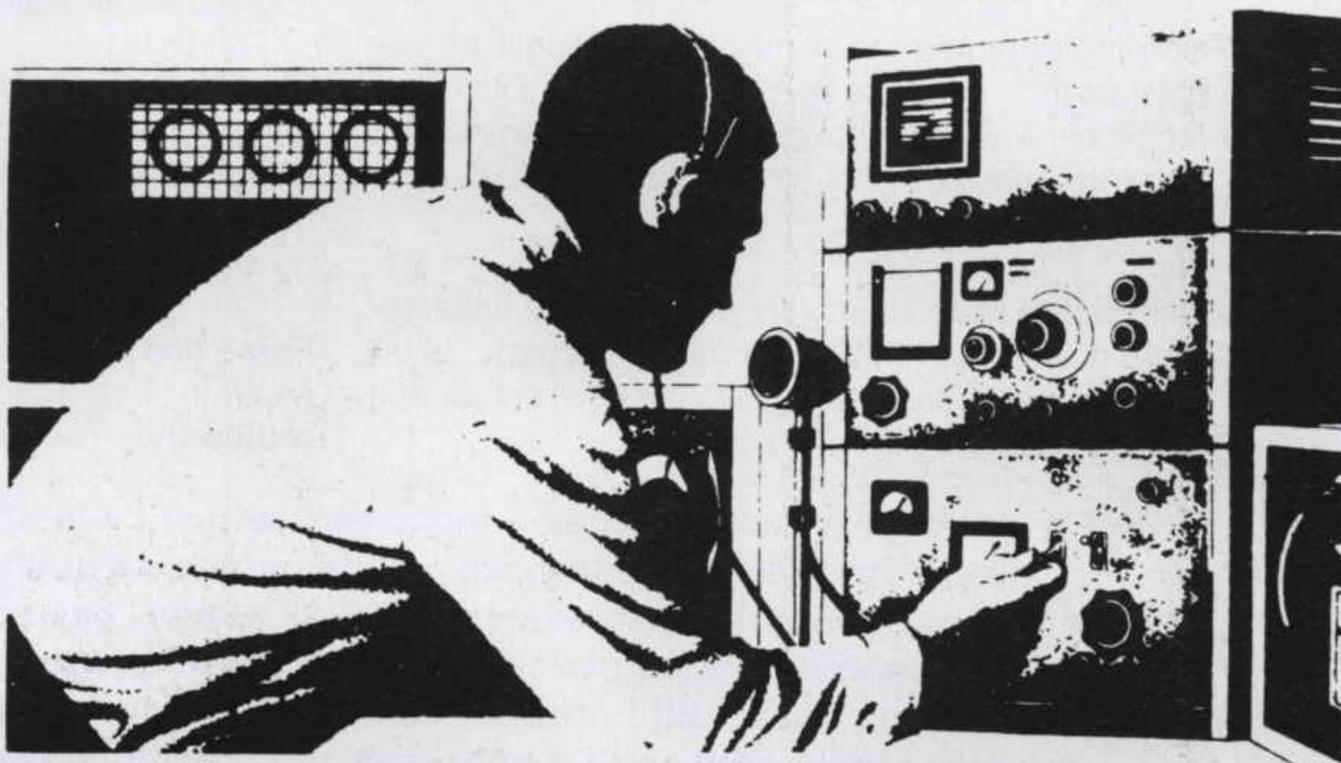
# ELETTRONICA

**NUOVA**

**ABBONAMENTI**

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

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



## SOMMARIO

UN NUOVO ed efficiente CONTATORE GEIGER.....	LX.1407	2
LA DISSOLVENZA dei segnali in un VIDEOTAPE.....	LX.1406	14
TONIFICARE i muscoli con L'ELETTRONICA.....	LX.1408	24
UN TESTER per controllare gli AVVOLGIMENTI.....	LX.1397	38
IMPARARE L'ELETTRONICA partendo da zero.....	23° Lezione	43
UN OROLOGIO DIGITALE.....	LX.5035	43
RECINZIONI con scariche da ELETTROSHOCK.....	LX.1398	68
RADIOCOMANDO codificato a 4 CANALI...LX.1409-1410-1411-1412		74
Semplice ROSMETRO a LINEA BIFILARE.....	LX.1394	92
COME UTILIZZARE un MONITOR a colori LCD.....	MTV40	100
UNA modifica per l'ALIMENTATORE LX.1364.....		103
UN modulatore VHF per TV sprovvisti di presa SCART.....	LX.1413	104
Come usare il TRACKING dell'ANALIZZATORE LX.1405.....		112

Associato all'USPI  
 (Unione stampa  
 periodica italiana)



Anche se sono passati molti anni dalla catastrofica esplosione del reattore nucleare di **Chernobyl**, avvenuta nel **1986**, l'invisibile **radioattività** sprigionatasi in quell'occasione continua ancora oggi a produrre i suoi effetti nocivi.

Pochi sanno che diversi paesi dell'Est hanno continuato ad esportare verso l'Europa occidentale molti cereali, bestiame e rottami metallici a bassissimo prezzo, solo perchè contaminati dalla **radioattività**.

Non molto tempo fa un'industria spagnola ha acquistato incautamente dei rottami che, una volta immessi negli altiforni, hanno prodotto una **invisibile** nube **radioattiva** che ha raggiunto il Sud della Francia e il Nord Italia.

Nell'ottobre dello scorso anno i funzionari della dogana di **Niirala** in **Finlandia** hanno scoperto, in un treno proveniente dalla Russia, dei bauli contenenti **uranio radioattivo**.

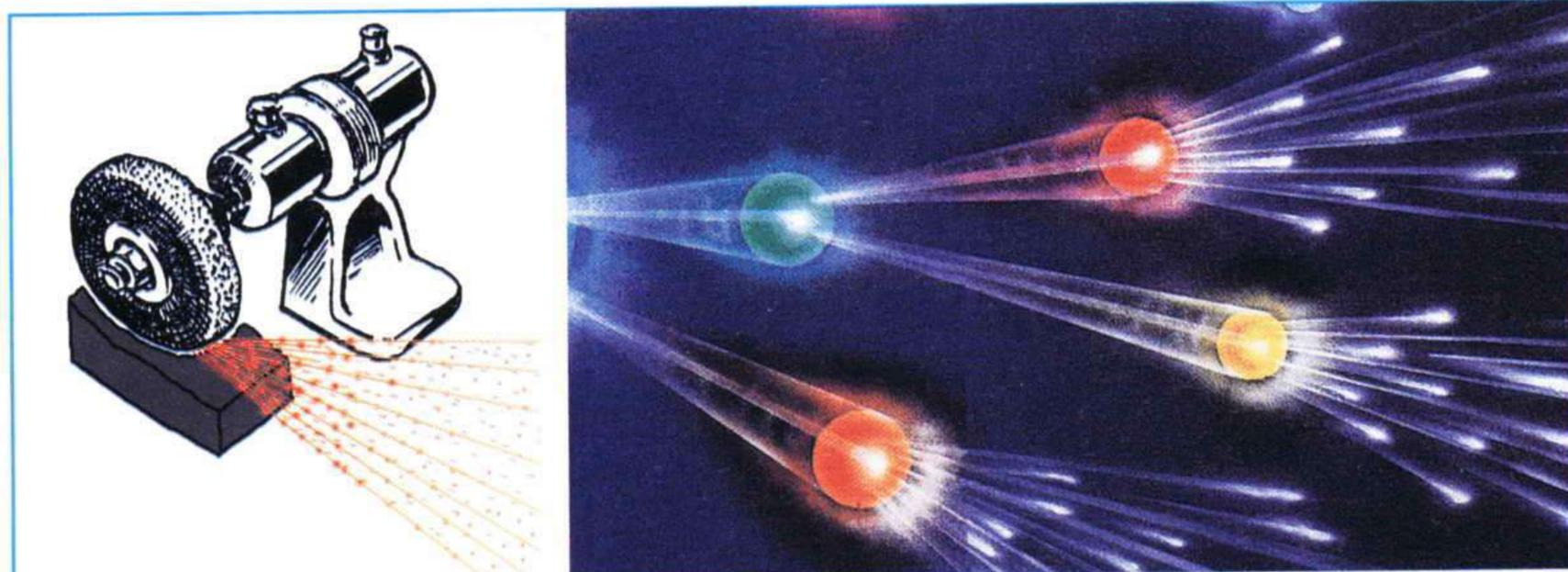
Gli stessi doganieri, poco tempo più tardi, insospettiti da un insolito passaggio di autocarri diretti in Germania, Francia, Italia, controllando con un **contatore Geiger** il carico di giocattoli trasportati e provenienti da piccole e medie aziende della Bielorussia e dell'Ucraina, hanno rilevato la presenza di radiazioni ben **4 volte** superiori al limite consentito dalle norme internazionali: se quei giocattoli fossero entrati nei Paesi di destinazione, avrebbero sicuramente messo in pericolo grossisti, negozianti, famiglie e bambini.

Soltanto in Finlandia ed in Germania vi sono dei reparti specializzati che controllano con i **contatori Geiger** tutti i rottami metallici, i cereali ed i prodotti finiti che provengono dall'estero, ma in Italia un simile controllo non esiste.

Forse non a tutti è noto che in **Serbia** sono presenti, in aree sconosciute, dei depositi di **uranio radioattivo** che se colpiti, sia pur involontaria-

**Se avvengono delle "piccole" fughe radioattive da centrali nucleari tutti tacciono per non allarmare la popolazione, anche se si sa che le particelle che le compongono possono essere causa di tumori. Quando gli isotopi radioattivi trascinati dal vento cadono al suolo con la pioggia, rendono radioattivo il terreno e quindi tutti i prodotti coltivati. Per sapere se la radioattività rimane entro i limiti consentiti è necessario un sensibile Contatore Geiger.**

# UN NUOVO ed efficiente



**Fig.1** Per spiegarvi cosa misura un Contatore Geiger paragoniamo gli isotopi radioattivi alla minuscola limatura incandescente sprizzata da una mola a smeriglio che ruota sopra ad un pezzo di ferro. Chi si trova in vicinanza della mola verrà colpito da tante particelle incandescenti e si ustionerà, mentre chi si trova lontano, ricevendo meno particelle incandescenti, non correrà questo pericolo. Il Contatore Geiger conta quante di queste particelle incandescenti (isotopi radioattivi) colpiscono il nostro corpo in un'ora.



# CONTATORE GEIGER

mente, da un **missile**, provocherebbero l'immediato diffondersi nell'aria di nubi **radioattive**, evento del quale saremmo sicuramente informati in **ritardo**.

Ultimamente nel **Kosovo** è stato rilevato un aumento della radioattività causata da proiettili all'**uranio impoverito** utilizzati perchè più perforanti rispetto a quelli comuni.

Non possiamo poi dimenticare che in Italia esiste molto materiale **radioattivo** proveniente da **rifiuti ospedalieri** e **industriali**: purtroppo la cronaca più volte ha documentato che alcune ditte preposte al loro smaltimento, anzichè farli confluire in discariche appositamente attrezzate, li hanno abbandonati in aree del Sud Italia, contando sull'endemica carenza dei sistemi di verifica e controllo.

Non vogliamo fare dell'allarmismo, ma se qualcuno andasse ad ispezionare con un **contatore Gei-**

**ger** tutte le discariche abusive disseminate sul nostro territorio, rileverebbe una radioattività **20-30 volte** maggiore rispetto a quella naturale.

Alcuni autisti hanno confessato di aver scaricato tutte le **scorie radioattive** a loro affidate in mare lungo le scogliere del Gargano o in zone limitrofe, apparentemente senza rendersi conto della gravità del loro gesto e delle conseguenze che da questo possono scaturire, sotto forma di inquinamento del mare e contaminazione delle falde acquifere.

Chiedete alle USL di questi Comuni se dispongono di un **contatore Geiger** e la risposta sarà negativa, anzi in taluni casi non sapranno nemmeno a cosa serve, come si usa o dove acquistarlo.

Se nel nostro Paese le persone colpite da malattie tumorali sono in costante incremento, lo dobbiamo anche alla presenza di questo inquinamento **radioattivo** che, purtroppo, **non è visibile**.

Per questo motivo abbiamo ritenuto ancora di sicura attualità presentare un **nuovo** progetto di **contatore Geiger** dato che quelli pubblicati in precedenza sono stati tutti **esauriti**.

Grazie a questo **contatore Geiger**, potrete controllare se i cibi che portate in tavola sono o meno radioattivi e, se vi interessate di **ecologia**, potrete controllare lo "stato di salute" del vostro territorio.

Nel caso la vostra indagine vi portasse all'individuazione di una possibile fonte di radioattività, dovrete avvisare tempestivamente la locale stazione dei carabinieri o la USL.

Non meravigliatevi nel trovare della radioattività in molti oggetti di uso comune, come **beccucci** per lampade da campeggio o certi tipi di **piastrelle**, **piatti** e **tazze**, perchè fino a poco tempo fa le industrie utilizzavano del **torio** e del **cobalto radioattivo** per rendere questi prodotti più resistenti.

## LA RADIOATTIVITÀ

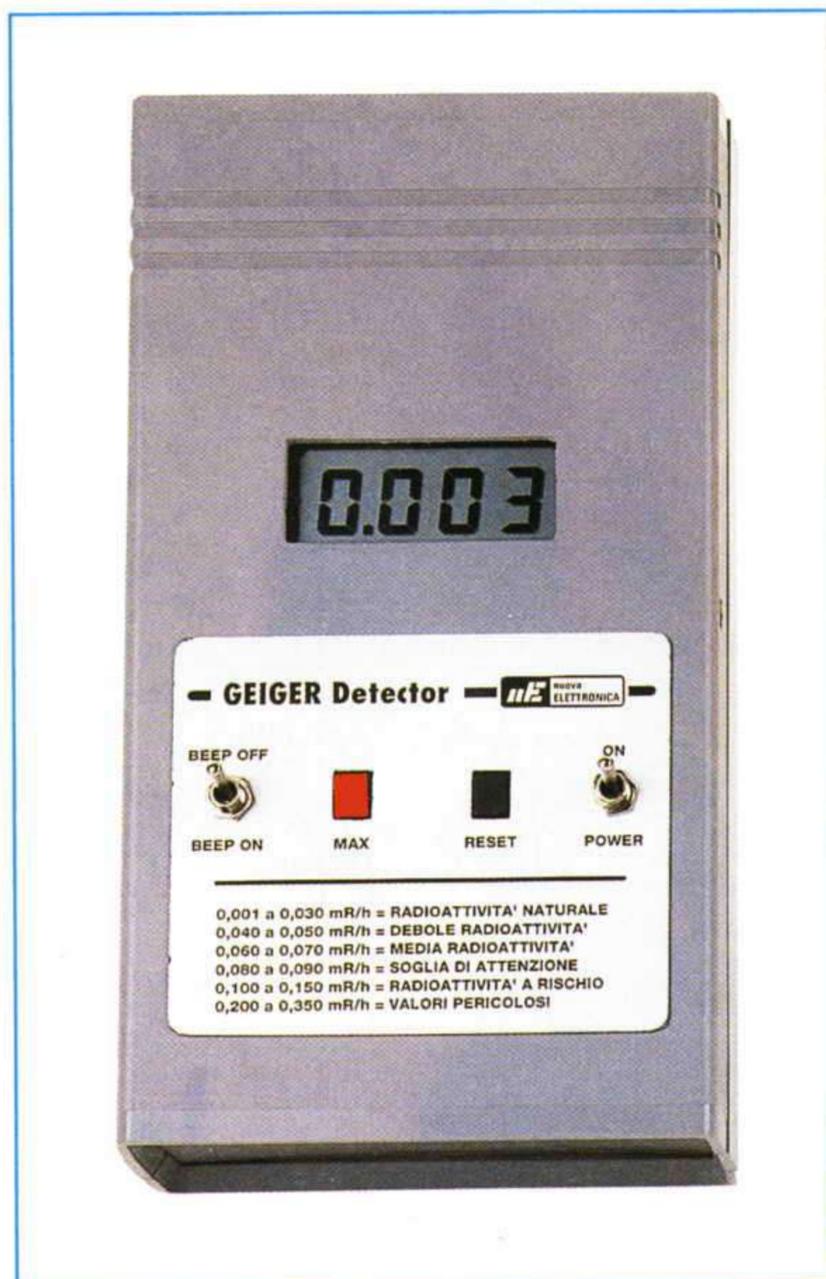
Prima di passare allo schema elettrico e alla realizzazione pratica di questo progetto, vogliamo spiegarvi cosa misura un **contatore Geiger** e, per farlo, paragoniamo una **centrale nucleare** ad una **mola a smeriglio** del tipo presente in molte officine meccaniche.

Quando questa **mola** ruota sopra ad un pezzo di ferro (vedi fig.1), da questo si sprigiona della fine limatura **incandescente**, che nel nostro esempio possiamo paragonare a degli **isotopi radioattivi**.

Chi si trova vicinissimo alla **mola** rimarrà **ustionato**, mentre chi si trova più lontano, ricevendo una **minore** quantità di limatura, proverà del fastidio ma **non** si ustionerà.

Se possiamo vedere e sentire chiaramente sulla nostra pelle gli effetti della limatura di ferro **incandescente** quando ci colpisce, non possiamo dire altrettanto nel caso degli **isotopi radioattivi** che, proprio perchè non si possono nè vedere nè sentire, sono assai più pericolosi poichè danneggiano a nostra insaputa e irreversibilmente le **difese immunitarie** del nostro organismo.

Dobbiamo ancora far presente che la limatura di ferro dopo essere caduta a terra si **spegne**, mentre il pulviscolo radioattivo rimane "acceso" per oltre **30 anni** e in questo periodo di tempo si comporta come una minuscola **sorgente radioattiva**.



**Fig.2** Sul pannello frontale del Geiger abbiamo riprodotto una tabella con i valori di pericolosità in milliRoentgen-ora.

Il pulsante di sinistra fa conoscere il massimo valore di radioattività rilevato durante la giornata, mentre quello di destra serve per resettare i dati memorizzati.

Se questo invisibile pulviscolo radioattivo cade su un terreno, tutta la vegetazione che vi crescerà risulterà **radioattiva**, quindi le mucche, le pecore e capre che se ne cibano produrranno latte radioattivo.

Poichè questi **isotopi** radioattivi sono **invisibili**, per rilevare la **radioattività** si usa uno speciale sensore chiamato **tubo Geiger**, dal nome del fisico tedesco che nei suoi esperimenti constatò che certe miscele di gas, se **eccitate** da un isotopo radioattivo, diventavano conduttrici di elettricità.

Realizzare un **tubo Geiger** non è semplice, perchè bisogna utilizzare un metallo che lasci passare ogni più piccola particella **radioattiva** e perchè occorre scegliere una particolare miscela di gas che possa velocemente innescarsi ed anche disinnescarsi per poter **contare** tutti gli isotopi successivi.

Il tipo di metallo e miscela utilizzati determinano la **sensibilità** del tubo, quindi un tipo di tubo non si può sostituire con un altro: nei moderni contatori **Geiger** è presente infatti un microprocessore che converte il **numero** dei radioisotopi conteggiati in **milliRoentgen-ora**.

Ritornando al nostro esempio della **mola** a smeriglio, il **tubo Geiger** conterà ogni **granello** di limatura **incandescente** che lo colpisce.

Dobbiamo far presente che la quantità di radioisotopi che raggiungono il tubo, come anche di **limatura** di ferro, **non** è regolare, quindi se nel **primo** secondo giungono **6 isotopi**, nel successivo **secondo** potrebbero giungere **4 isotopi**, nel **terzo** secondo **10 isotopi**, nel **quarto** secondo **5 isotopi**. Per questo motivo nel nostro **contatore Geiger** abbiamo inserito una **memoria** che indica la **massima** quantità di radioisotopi captati.

### milliRoentgen-ora (milliR/h)

Poichè sul display desideriamo leggere **non** il numero dei radioisotopi captati, ma il valore della radioattività espressa in **milliRoentgen-ora**, la prima operazione che dobbiamo compiere è quella di stabilire il **numero** degli impulsi captati in **1 ora**, in presenza di un ben determinato valore di radioattività.

Sapendo che il tubo da noi prescelto, sottoposto ad una radioattività di **0,1 milliRoentgen** per un tempo di **1 ora**, conta **23.760** impulsi, per conoscere quanti impulsi conterebbe in **1 secondo** dovremo dividere questo numero per **3.600**, cioè per il totale dei secondi presenti in **1 ora**:

$$23.760 : 3.600 = 6,6 \text{ impulsi al secondo}$$

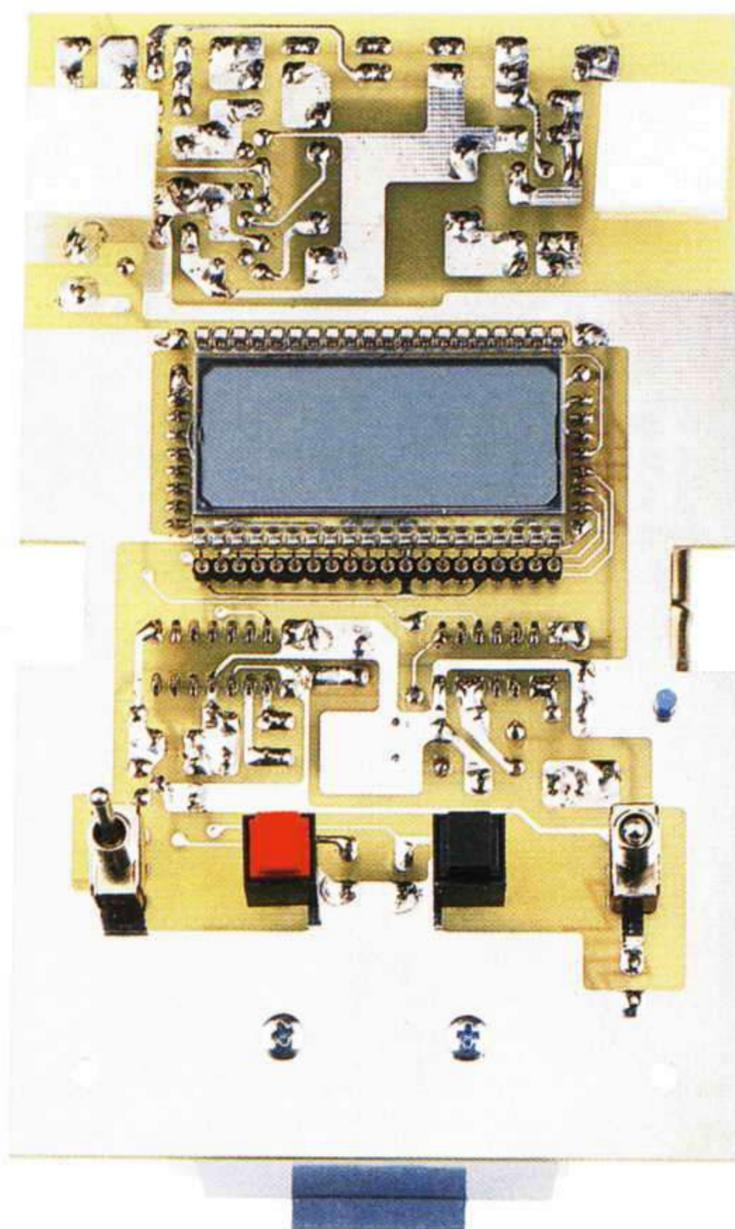


Fig.3 Foto della scheda del contatore Geiger vista dal lato dei display. Si notino in alto i due distanziatori plastici per bloccare il circuito all'interno del mobile.

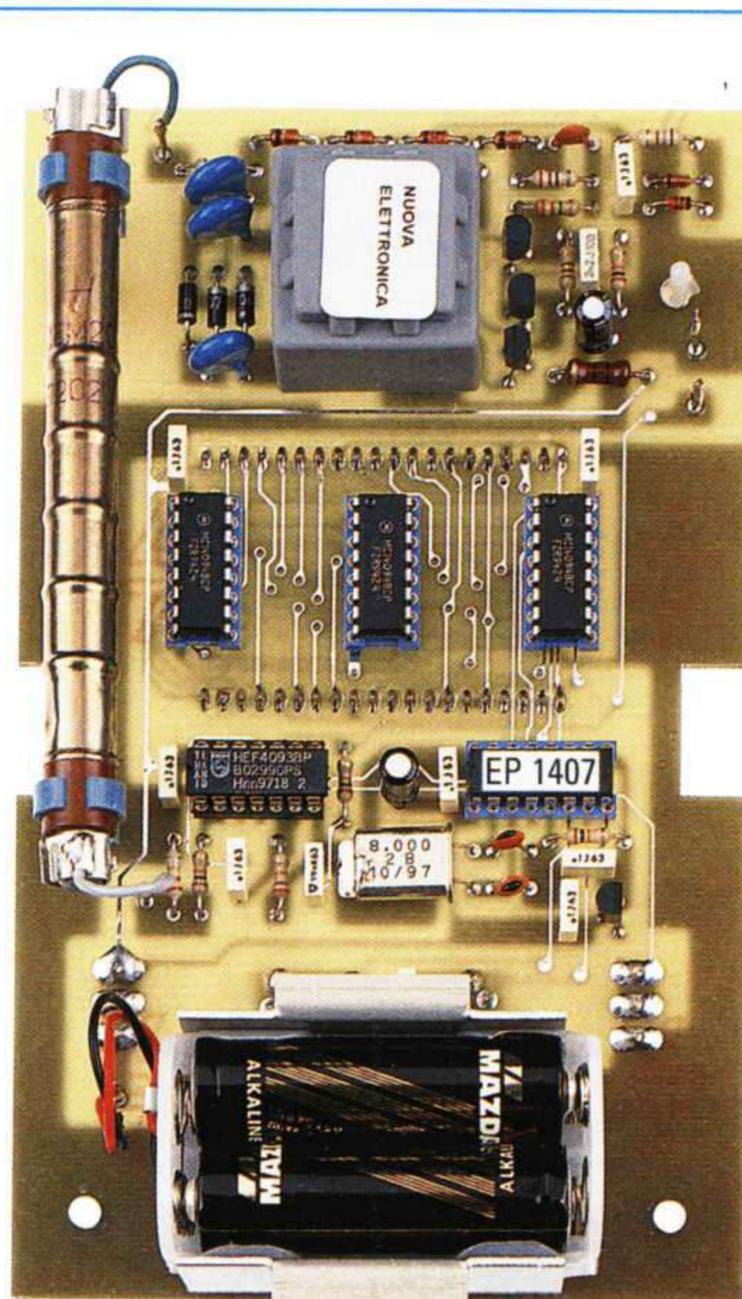


Fig.4 Foto della scheda del contatore Geiger visto dal lato dei componenti. Si noti a sinistra il tubo Geiger e in basso il contenitore plastico per le 4 pile da 1,5 volt.

Poichè la misura relativa al tempo di **1 secondo** non sarebbe molto precisa, in quanto il numero degli isotopi è **variabile**, abbiamo scelto per il nostro **campionamento** un periodo di tempo di **10 secondi** nel corso del quale conteremo ben **66 impulsi**.

Se volessimo conoscere quale valore di radioattività vale **1 impulso**, dovremmo dividere **0,1 milliRoentgen** per **66** ed otterremmo:

$$0,1 : 66 = 0,0015 \text{ milliRoentgen}$$

Il microprocessore **IC2**, inserito nel **contatore Geiger**, provvederà a convertire gli **impulsi** conteggiati nell'arco di **10 secondi** in **milliRoentgen-ora** moltiplicandoli per **0,0015**.

Quindi se il contatore conta **8 isotopi radioattivi** sul display apparirà il numero:

$$8 \times 0,0015 = 0.012 \text{ milliRoentgen-ora}$$

Se conta **20 isotopi radioattivi** sul display apparirà il numero:

$$20 \times 0,0015 = 0.030 \text{ milliRoentgen-ora}$$

Quindi ogni **10 secondi** vedremo apparire sul display l'**esatto** valore della **radioattività** senza dover attendere il tempo di **1 ora**.

È ovvio che, per avere una indicazione la più attendibile possibile, si devono eseguire almeno 3-4 misure e poi ricavare la media.

## SCHEMA ELETTRICO

Nella fig.5 è riprodotto lo schema elettrico completo del **contatore Geiger**.

Poichè il **tubo Geiger** deve essere alimentato con una tensione continua di **400 volt**, come prima operazione dobbiamo elevare i **6 volt** della pila a **400 volt** e per farlo utilizziamo lo stadio composto dai transistor **TR1-TR2-TR3** e dal trasformatore in ferrite siglato **T1**.

Dall'avvolgimento secondario di **T1** posto a sinistra preleviamo una tensione alternata di circa **140 volt** con una frequenza di circa **12 KHz**.

Questa tensione viene poi **elevata** dai diodi raddrizzatori **DS1-DS2-DS3** e dai condensatori **C8-C9-C10** e, di conseguenza, sulla loro uscita sarà presente una tensione ben maggiore dei **400 volt** richiesti.

## ELENCO COMPONENTI LX.1407

R1 = 220.000 ohm  
R2 = 10.000 ohm  
R3 = 27.000 ohm  
R4 = 10.000 ohm  
R5 = 10 megaohm  
R6 = 22 megaohm  
R7 = 2,2 megaohm  
R8 = 1 megaohm  
R9 = 10.000 ohm  
R10 = 33.000 ohm  
R11 = 10.000 ohm  
R12 = 680 ohm  
R13 = 3.300 ohm  
R14 = 10 ohm 1/2 watt  
C1 = 100.000 pF poliestere  
C2 = 100.000 pF poliestere  
C3 = 39.000 pF poliestere  
C4 = 22 pF ceramico  
C5 = 22 pF ceramico  
C6 = 100 pF ceramico  
C7 = 2.200 pF poliestere  
C8 = 10.000 pF cer. 1.000 V.  
C9 = 10.000 pF cer. 1.000 V.  
C10 = 10.000 pF cer. 1.000 V.  
C11 = 100.000 pF poliestere  
C12 = 100.000 pF poliestere  
C13 = 100.000 pF poliestere  
C14 = 100.000 pF poliestere  
C15 = 100.000 pF poliestere  
C16 = 1 microF. elettrolitico  
C17 = 22 microF. elettrolitico  
C18 = 100.000 pF poliestere  
C19 = 100.000 pF poliestere  
C20 = 100.000 pF poliestere  
C21 = 10 microF. elettrolitico  
XTAL = quarzo 8 MHz  
DS1 = diodo tipo 1N.4007  
DS2 = diodo tipo 1N.4007  
DS3 = diodo tipo 1N.4007  
DS4 = diodo tipo 1N.4148  
DS5 = diodo tipo 1N.4148  
DZ1-DZ4 = zener 100 V 1 W  
LCD = display tipo LC.513040  
TR1 = NPN tipo BC.547  
TR2 = NPN tipo BC.547  
TR3 = NPN tipo BF.393  
IC1 = C/Mos tipo 4093  
IC2 = EP.1407  
IC3 = integrato LM.336  
IC4 = C/Mos tipo 4094  
IC5 = C/Mos tipo 4094  
IC6 = C/Mos tipo 4094  
T1 = trasform. mod. TM.1407  
CP1 = cicalina piezo  
S1 = deviatore  
S2 = deviatore  
P1 = pulsante  
P2 = pulsante  
TUBO GEIGER CBM20

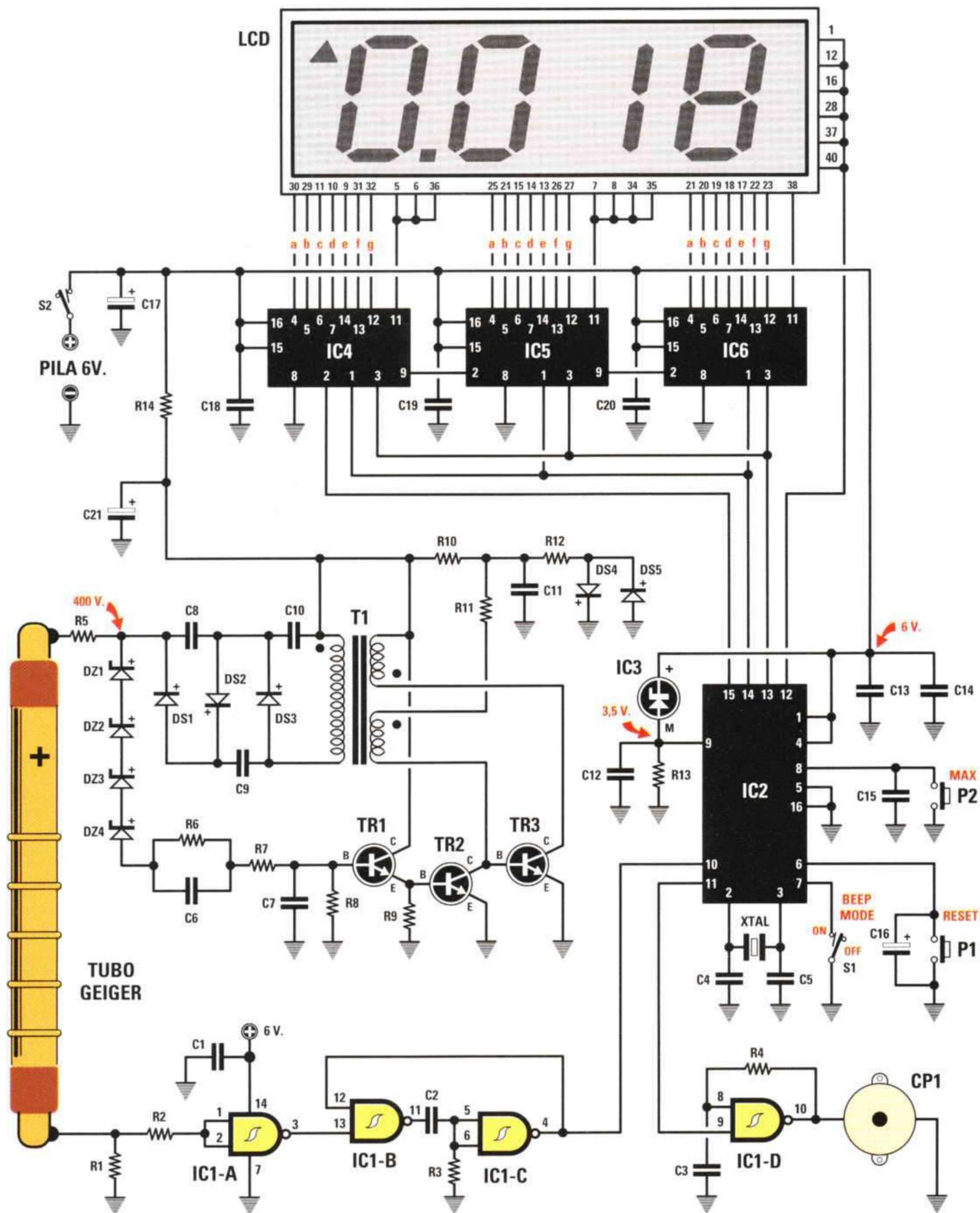


Fig.5 Schema elettrico del Contatore Geiger. Il microprocessore IC2 fa apparire direttamente sul display LCD il valore dei milliRoentgen-ora e, come potrete constatare, questo contatore è in grado di rilevare anche una radioattività di soli 0,001 milliRoentgen-ora. Vi ricordiamo che i due elettrodi del tubo Geiger sono polarizzati, quindi quello Positivo che risulta più distanziato dagli anelli posti sul corpo, va collegato alla resistenza R5, mentre quello Negativo, che risulta più ravvicinato, va collegato alle resistenze R1-R2.

Per stabilizzarla sull'esatto valore di **400 volt**, abbiamo collegato tra l'**uscita** dell'alimentatore del tubo Geiger e la **Base** di **TR1** quattro diodi zener da **100 volt** che, collegati in **serie**, svolgono una funzione equivalente a quella di un diodo zener da **400 volt**.

I diodi zener polarizzano la **Base** del transistor **TR1** con la tensione eccedente rispetto ai **400 volt**, quindi il transistor, portandosi in conduzione, andrà a modificare, tramite il transistor **TR2**, la polarizzazione sulla **Base** del transistor **oscillatore TR3** in modo da riportare la tensione raddrizzata esattamente sul valore di **400 volt**.

Non tentate di misurare questa tensione con un comune **tester** perchè non la rilevereste **mai**: infatti, il tester ha una resistenza interna **minore** di quella del tubo Geiger e perciò leggereste una tensione di pochi volt.

Questa tensione di **400 volt** viene applicata, tramite la resistenza **R5** da **10 megaohm**, sul terminale **positivo** del tubo Geiger.

L'opposto terminale **negativo** va collegato a **masa** tramite la resistenza **R1** da **220.000 ohm**.

Ogni **isotopo radioattivo** presente nell'aria porterà in conduzione il **tubo Geiger** e in tal modo ai capi della resistenza **R1** ci ritroveremo con un sottilissimo **impulso positivo** che non sarebbe in grado di pilotare il micro **ST6**.

Per questo motivo questo impulso viene applicato, tramite la resistenza **R2**, sull'ingresso del Nand **IC1/A** collegato come **inverter**, al quale fanno seguito i due Nand siglati **IC1/B-IC1/C** utilizzati come oscillatore monostabile.

Sull'uscita di questo **monostabile** sarà presente un impulso **positivo** sufficientemente **largo**, che potremo applicare sul piedino d'ingresso **10** del micro **IC2**, un **ST6** appositamente programmato per **questo** contatore Geiger.

Questo micro è il **cervello** di tutto il contatore, perchè converte gli **impulsi** conteggiati direttamente in **milliRoentgen-ora** e poi li visualizza sul display.

Oltre a questa funzione il micro **memorizza** anche il **massimo** della radioattività rilevato nel corso della giornata, quindi se la sera tornando dal lavoro leggerete **0,009 milliR/h** e, premendo il pulsante **P2 max**, leggerete **0,030**, significa che si è verificato un leggero aumento della radioattività, che potrebbe essere stato causato da **piogge** radioattive oppure da **macchie solari** o da **venti cosmici**.

Il pulsante **P1 reset** serve per **cancellare** la **memoria** senza dover spegnere il circuito in modo da poter controllare, nella lettura successiva, se la radioattività è aumentata o si è attenuata.

Lo stesso micro svolge anche altre funzioni, ad esempio tiene costantemente sotto controllo la tensione della **pila** e quando questa risulta ormai scarica fa apparire sui display la scritta **Lo-b** che significa **Low Battery**, cioè pila **scarica**.

Aperto l'interruttore **S1** collegato al piedino **7** del microprocessore si può notare che la cicalina non emette nessun **beep** fino a quando non vengono superati gli **0,039 milliR/h**.

Quando la radioattività raggiunge il valore di **0,040 milliR/h**, che corrisponde ad una **debole radioattività**, la cicalina emette un nota di **preallarme** sotto forma di **5 beep** consecutivi, dopodichè la nota **cessa** e se alla seconda lettura viene rilevata la stessa radioattività o dei valori superiori, inizia nuovamente a suonare.

Questa funzione supplementare è utile a tutte le **stazioni di controllo** che desiderano tenere in funzione **24 ore su 24** il contatore Geiger, per vedere se la radioattività atmosferica supera il valore di soglia a causa di una improvvisa **fuga** radioattiva da qualche centrale nucleare.

Non possiamo escludere che a causa del proliferare di centrali nucleari non passerà molto tempo prima che in ogni casa, assieme al **termometro** ed al **barometro**, si veda appeso alla parete anche un **contatore Geiger** per controllare quando la radioattività sale oltre il livello naturale.

Per effettuare questo monitoraggio basta fissare il contatore Geiger vicino ad una finestra e, per evitare di dover sostituire continuamente le pile, lo si può alimentare con una tensione stabilizzata di **5 volt** prelevata dall'alimentatore **LX.1335** pubblicato sulla rivista N.193.

Il circuito funziona regolarmente anche con una tensione di **5 volt**, perchè il microprocessore **IC2** segnala che la pila è **scarica** solo quando questa scende al di sotto dei **4,5 volt**.

Come potete vedere nello schema elettrico, il piedino **9** del microprocessore **IC2** viene alimentato tramite un piccolo integrato (vedi **IC3**), che si comporta come un diodo zener di precisione che provoca una caduta di tensione di **2,5 volt**.

Quando la pila è **carica**, su questo piedino giunge

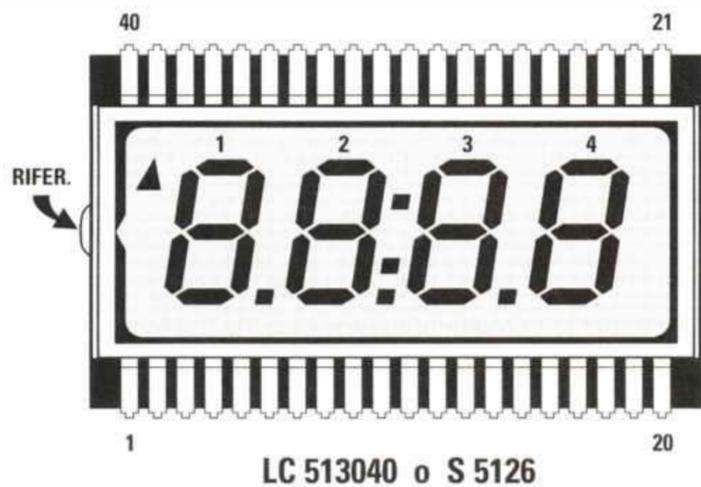


Fig.6 Il display LCD va inserito nei due connettori a 20 poli rivolgendo la sua tacca di riferimento, rappresentata da una minuscola goccia di vetro, verso sinistra, come appare evidenziato in fig.8. Se questo display viene inserito in senso opposto non apparirà alcun numero.

una tensione di  $6 - 2,5 = 3,5$  volt, se la pila fornisce solo **5 volt** su questo piedino giunge una tensione di  $5 - 2,5$  volt = **2,5 volt**.

Se questa tensione scende al di **sotto di 2 volt**, il microprocessore **spegne** il display e fa apparire la scritta **Lo-b** per indicare che la pila è **scarica** e quindi da sostituire.

Facciamo presente che la massima corrente che assorbe questo circuito si aggira intorno ai **5 mA**, quindi usando quattro pile da **1,5 volt** queste andranno sostituite ogni **2 mesi**, purchè non si tenga in funzione lo strumento **24 ore su 24**.

Per completare la descrizione aggiungiamo che i tre integrati **IC4-IC5-IC6** vengono pilotati in **serie** dal microprocessore per far accendere tutti i numeri sui display **LCD**.

Vogliamo sottolineare che questo **contatore Geiger**, a differenza di tanti altri, non necessita di **nessuna** taratura che, oltretutto, risulterebbe anche alquanto difficoltosa.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Come avrete modo di constatare, la realizzazione di questo **contatore Geiger** non presenta alcuna difficoltà.

Una volta in possesso del circuito stampato **LX.1407**, vi consigliamo di inserire dapprima, nel lato visibile nelle figg.3-8, i due connettori femmina a **20 poli** necessari per innestare il display **LCD**. Dopo aver inserito questi connettori, capovolgete il circuito stampato e in questo lato inserite i cinque zoccoli per gli **integrati** (vedi figg.4-10).

A questo punto potete montare tutte le **resistenze**, i **condensatori** ceramici, i poliestere e gli elettrolitici, rispettando per quest'ultimi la polarità dei due terminali.

Se sul corpo degli elettrolitici non trovate il segno **+**, ricordate che il terminale positivo è **più lungo** del terminale negativo.

Proseguendo nel montaggio, inserite tutti i **diodi** o-

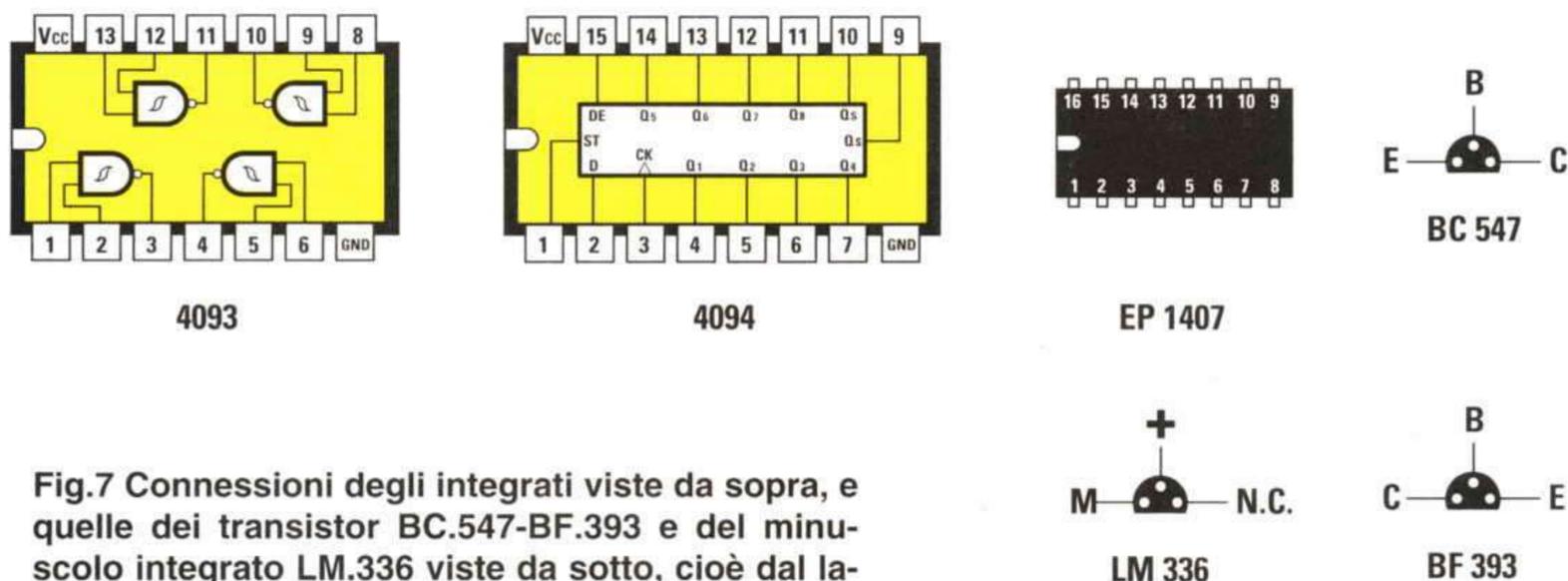


Fig.7 Connessioni degli integrati viste da sopra, e quelle dei transistor BC.547-BF.393 e del minuscolo integrato LM.336 viste da sotto, cioè dal lato dal quale fuoriescono i 3 terminali.

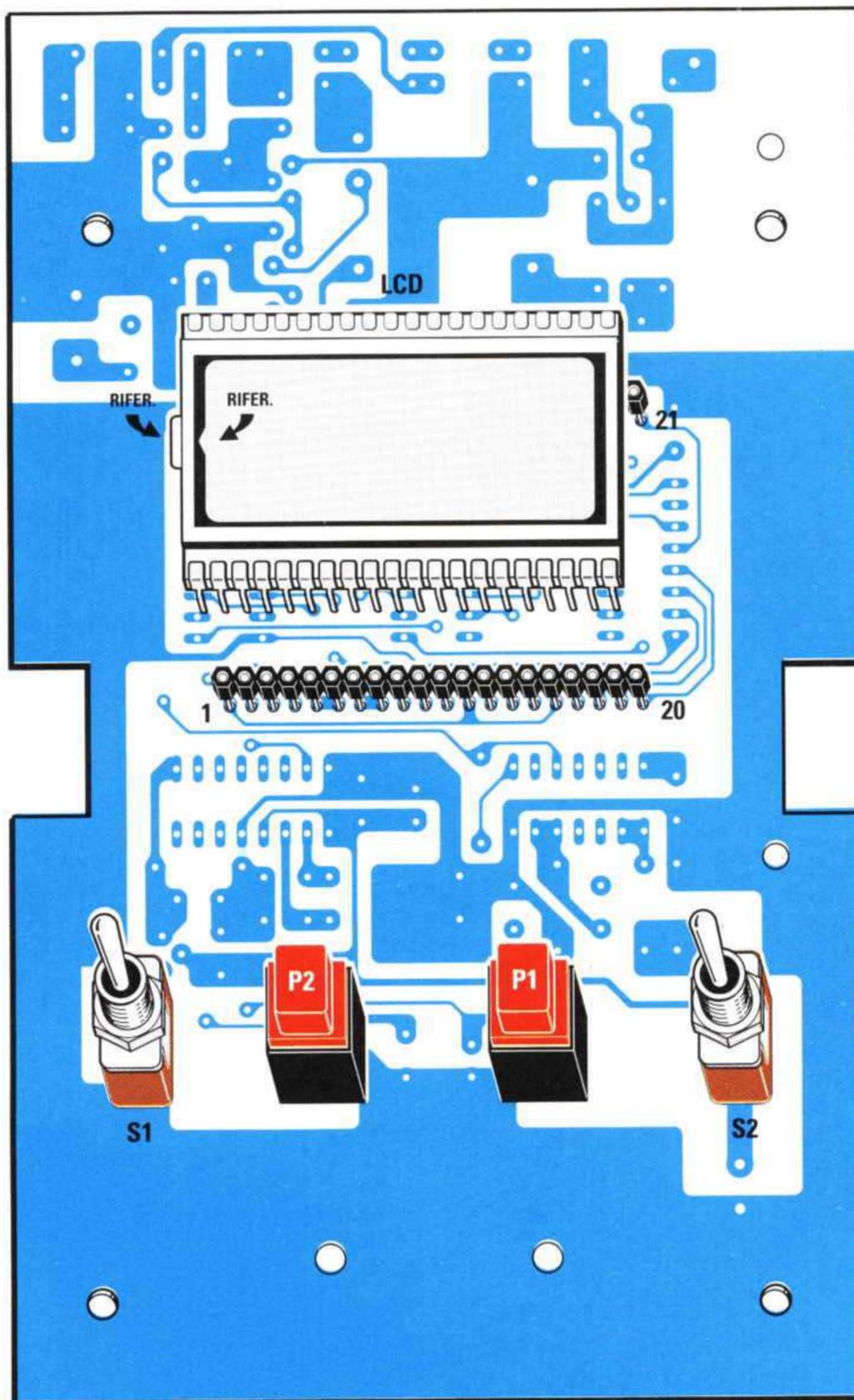
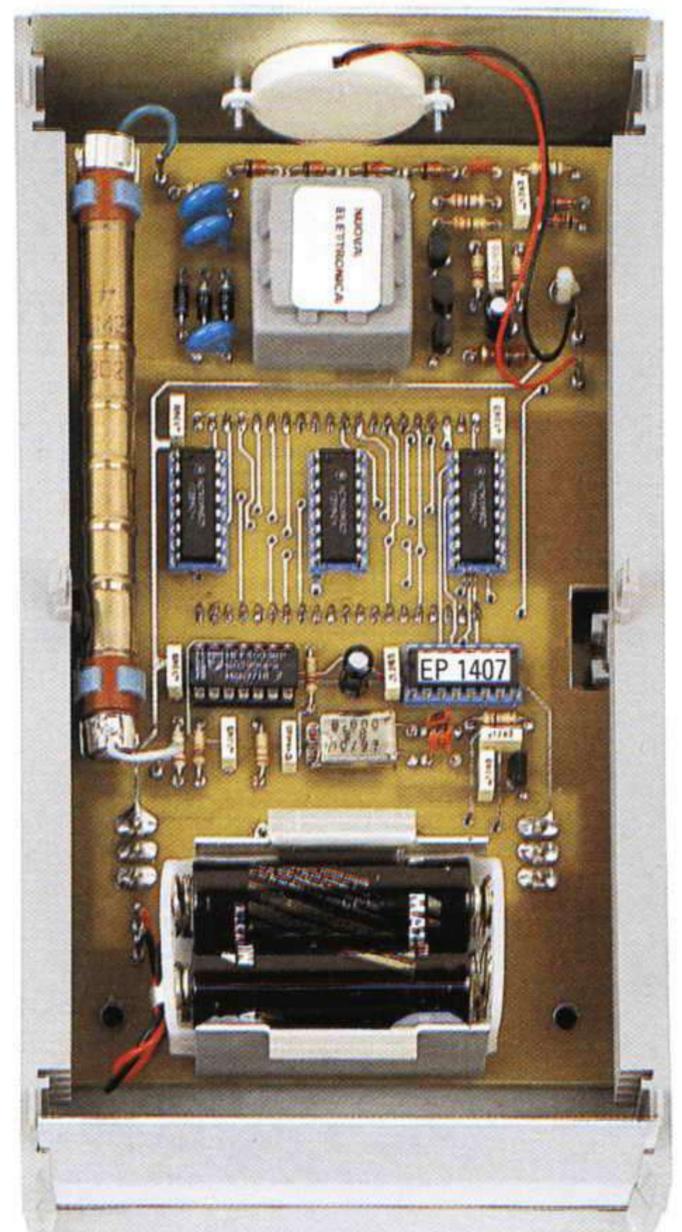
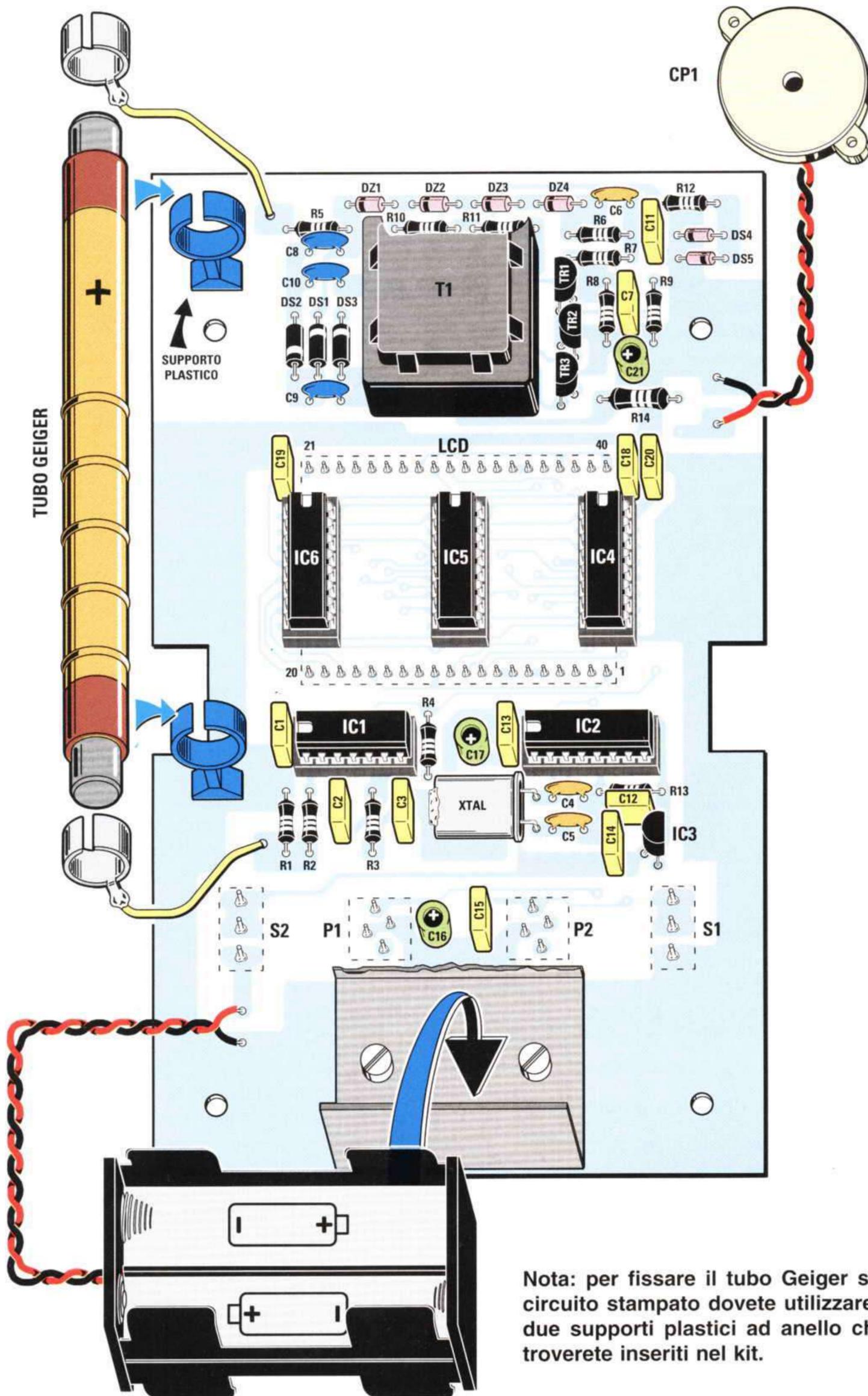


Fig.8 Schema pratico di montaggio visto dal lato del display. La tacca di riferimento del display va rivolta verso sinistra.

Fig.9 Nella foto di destra potete vedere come risulta sistemata all'interno del mobile la bassetta del contatore Geiger. Sul pannello superiore dovete applicare la cicalina, dopo averlo forato per far fuoriuscire il ticchettio degli impulsi radioattivi via via rilevati.

Fig.10 Nella pagina di destra è riprodotto il disegno dello schema pratico di montaggio visto dal lato componenti. Come potete constatare, il montaggio non presenta nessuna difficoltà, quindi una volta completato, il contatore funzionerà istantaneamente, salvo che non commettiate involontariamente qualche errore.





Nota: per fissare il tubo Geiger sul circuito stampato dovete utilizzare i due supporti plastici ad anello che troverete inseriti nel kit.

rientando la loro **fascia** di riferimento come visibile nello schema pratico di fig.10.

Quindi la fascia **bianca** del diodo plastico siglato **DS2** va rivolta verso il condensatore **C9**, mentre quella dei diodi siglati **DS1-DS3** verso il condensatore **C10**.

Sopra al trasformatore **T1** dovete inserire i diodi **ze-ner**, che riconoscerete dal numero **100** stampigliato sul loro corpo, rivolgendo la fascia **nera** verso sinistra.

Sul lato destro dello stampato, inserite il diodo siglato **DS4** con corpo in vetro, rivolgendo la sua fascia **nera** verso sinistra, mentre quella del diodo **DS5** la dovete rivolgere verso destra.

A questo punto prendete i due transistor siglati **BC.547** ed inseriteli nei fori contrassegnati **TR1-TR2**, orientando la parte **piatta** del loro corpo come appare indicato nello schema pratico di fig.10.

Il terzo transistor siglato **BF.393**, che essendo per le **alte tensioni** non deve essere confuso con gli altri, va inserito nei fori contrassegnati **TR3**, rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso il trasformatore **T1**.

In basso, vicino ai condensatori **C12-C14**, inserite il piccolo integrato **IC3** orientando verso destra la parte **piatta** del suo corpo.

Sul corpo di questo integrato può essere riportata la sigla **LM.336** oppure **REF.25Z**.

Completate tutte queste operazioni, dovete inserire tra i due integrati **IC1-IC2** il quarzo da **8 MHz**, fissandolo sullo stampato con una goccia di stagno, e in alto il trasformatore in ferrite **T1**.

Ora capovolgete nuovamente lo stampato (vedi fig.8), montate i due pulsanti **P1-P2** e i due interruttori **S1-S2**, quindi inserite nei due connettori a **20 poli** i terminali del display **LCD** già innestato nel relativo zoccolo.

Questo **display** va inserito rivolgendo la sua **tacca** di riferimento a sinistra, diversamente **non** vedrete apparire nessun numero.

Questa **tacca** di riferimento è rappresentata da una piccola **goccia** di vetro, oppure da una piccola < presente nella cornice interna del display.

Se i **piedini** del display non riescono ad entrare nei connettori perchè troppo divaricati, dovete avvicinarli premendoli sul piano del vostro banco di lavoro.

Quando inserite i piedini nei due connettori, **non** premete il corpo del display ponendo le dita al centro del vetro, perchè potreste romperlo.

Per completare il **contatore Geiger** inserite nei rispettivi zoccoli i cinque **integrati**, controllando le loro sigle ed orientando la tacca di riferimento a **U** presente sul loro corpo come visibile nello schema pratico di fig.10.

Sul corpo del microprocessore **IC2** troverete una etichetta con la scritta **EP.1407** che indica che questo micro **ST6** è **programmato** per questo **contatore Geiger**.

Nei due fori presenti sul lato sinistro del circuito stampato inserite i **perni** dei due supporti **plastici** a forma di anello, che vi serviranno per fissare il tubo Geiger.

**Nota:** il terminale **positivo** del tubo Geiger si riconosce perchè risulta più **distanziato** dal primo anello presente sul suo corpo.

I due fili di alimentazione vanno applicati alle estremità del tubo, con delle piccole clips o delle sottili fascette metalliche. **Non saldate** questi fili sul metallo del Geiger perchè si danneggerebbe.

Come ultima operazione dovete saldare sul circuito stampato i due fili della cicalina **CP1** e quelli del **portapila**, che verrà tenuto bloccato sul circuito stampato dal supporto metallico a forma di **U**.

Completato il montaggio, fissate il circuito all'interno del mobile plastico con due distanziatori plastici adesivi (vedi fig.3), poi sul frontale del mobile appoggiate il pannello di **alluminio** serigrafato e fissatelo con i **dadi** dei due interruttori **S1-S2**.



**Fig.11** Poichè il pulviscolo radioattivo non cade sulla terra in modo regolare, è possibile rilevare in due zone adiacenti dei valori di radioattività notevolmente diversi.

Dopo aver inserito nel portapila **quattro** pile a stilo da **1,5 volt** rispettando la polarità **+/-**, potete colaudare il circuito.

Come già vi abbiamo accennato, la **lettura** viene effettuata ogni **10 secondi** e quella che rileverete sarà la **radioattività cosmica**, che può variare da un **minimo** di **0,001 milliR/h** fino ad un **massimo** di **0,020 milliR/h**.

Se dopo mezz'ora premerete il pulsante **P2**, vedrete apparire sul display la **massima** radioattività che il tubo Geiger avrà rilevato.

Poichè, come dice il proverbio "*fidarsi è bene non fidarsi è meglio*", avendo in casa un **contatore Geiger** non vi troverete più nelle stesse condizioni di quando, il **26 aprile 1986**, scoppiò la centrale nucleare di **Chernobyl** e, con un ritardo di ben **10/12 giorni**, venne comunicato che la **nube radioattiva** era giunta in Italia e vennero fatti appelli a non consumare ortaggi, frutta, funghi, formaggi, carne e latte perchè radioattivi quando l'intera popolazione se n'era già "spensieratamente" cibata per quasi due settimane.

## LE SOGLIE della RADIOATTIVITÀ

Poichè, una volta realizzato questo **contatore Geiger**, tutti saranno interessati a conoscere la soglia di radioattività oltre la quale bisogna iniziare a preoccuparsi, vi diamo qui qualche utile indicazione in merito:

**0,001 - 0,030 milliR/h** = Desideriamo precisare che da **milioni** di anni l'uomo è costantemente bombardato dalla radioattività proveniente dal **cosmo** che non supera mai il valore di **0,020 milliR/h**.

In alta montagna si possono raggiungere anche valori di **0,030 milliR/h**, tollerati dall'organismo umano.

**0,040 - 0,050 milliR/h** = Quando nell'**aria** si raggiungono questi valori si verifica un **lieve aumento** di radioattività che **non** deve ancora considerarsi pericoloso. Ovviamente se tale valore viene rilevato su ortaggi, carne, latte, formaggi ecc., è **sconsigliabile** cibarsene.

**0,060 - 0,070 milliR/h** = È il valore **limite** che possiamo rilevare nell'**aria**. Ma non è ancora questo il caso di preoccuparsi, perchè significa che in qualche centrale nucleare vi è stata una fuga di materiale radioattivo che potrebbe in breve tempo attenuarsi. È da considerarsi invece una soglia molto **pericolosa** se viene rilevato su un qualsiasi ali-

mento, perchè ingerendolo introdurremmo nel nostro corpo una piccola **sorgente** radioattiva.

**0,080 - 0,090 milliR/h** = Quando nell'**aria** si raggiungono questi valori siamo già sulla **soglia** di **attenzione**, quindi se li rileviamo su **carni, pesci, latte e formaggi**, è bene provvedere subito a racchiuderli entro dei sacchetti di nylon e a consegnarli all'ufficio sanitario locale, che dovrebbe inserirli in appositi contenitori.

**0,100 - 0,150 milliR/h** = A questo valore di radioattività si può rimanere esposti per oltre **1 mese** senza che si manifestino dei seri problemi per l'organismo. Rimanervi esposti per più di **3 mesi** potrebbe invece risultare **molto** pericoloso.

**0,200 - 0,350 milliR/h** = Si tratta di valori già **pericolosi**, quindi sarebbe consigliabile non rimanervi esposti per più di **1 mese**: si potrebbero infatti già manifestare i primi sintomi di malessere sotto forma di inappetenza e forti dolori di testa.

Al di sopra degli **0,350 milliR/h**, si verificano già seri danni nell'organismo: caduta dei capelli, vomito, aumento di anemia e possibile insorgenza di tumori maligni.

Vogliamo subito precisare che la **dose** di radioattività che il nostro corpo può tollerare è subordinata anche ai **tempi** di esposizione.

Se nei rifiuti di una discarica viene rilevata una **radioattività** maggiore di **0,350 milliR/h**, possiamo rimanere nelle sue vicinanze anche per un paio di ore, perchè quando ce ne allontaneremo la radioattività scenderà repentinamente sotto ai valori minimi di **0,020 milliRoentgen/ora**.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare questo contatore Geiger **LX.1407** come visibile nelle fig.8-9-10, compresi quindi circuito stampato già forato, display LCD, tubo **Geiger**, quarzo, integrati, trasformatore elevatore, portapile ed anche il mobile plastico già forato ..... L. 165.000

Costo del solo stampato **LX.1407** ..... L. 22.000

Tutti i prezzi sono già **comprensivi** di IVA. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.6000**, perchè questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.