

3030

Ray Detector

Manuale d'uso



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.

ISTRUZIONI E RAGGUAGLI SUL FUNZIONAMENTO

Per far funzionare il RAYDETECTOR 3030 occorre installare una batteria da 9 V nell'apposito alloggiamento. Attenzione che l'interruttore sia in posizione OFF (spento) quando inserite la batteria.

Il sensore di questo strumento è un tubo GEIGER-MULLER alogeno con finestra terminale di mica sottile e protetta dalla reticella che vedete in fronte all'apparecchio.

Quando una radiazione ionizzante colpisce il tubo GM un circuito elettronico dà il segnale ad un contatore digitale che tramuta in numeri questi segnali che vengono anche evidenziati acusticamente e visivamente.

Lo strumento ha un cursore di comando a tre posizioni:

- OFF** spento
- 1** accesso con lettura ogni secondo
- 2** accesso con lettura ogni minuto

Ed un pulsante per la selezione delle unità di misura

- SEL** impulsi, milliRem/ora, Pico Curie, Bequerel, totalizzatore continuo

POSIZIONE 1

Esegue una lettura ogni secondo. Si usa per misurazione di materiali radioattivi che hanno emissioni sufficientemente elevate (es.: autunite) oppure per misurazione in ambienti con radiazioni di valore elevato.

POSIZIONE 2

Esegue una lettura ogni minuto. Tale posizione è adatta a misurazioni di bassi livelli di radioattività (es.: radioattività di fondo che dovrebbe stare in valori tra 5 e 60 impulsi al minuto).

TOTALIZZATORE CONTINUO

Serve per calcolare la radioattività assorbita dall'operatore in un arco di tempo.

UNITÀ DI MISURA

All'accensione, portando il cursore su "1" il RayDetector indica l'unità di misura :
"PUL" = impulsi al secondo

Premendo ripetutamente il pulsante "SEL" si possono ottenere :

- "MRE" = milliREM/ora (calcolato sulla base tempi di 1 secondo)
- "PCU" = PicoCurie (calcolato sulla base tempi di 1 secondo)
- "BEQ" = Bequerel (calcolato sulla base tempi di 1 secondo)
- "TOT" = Totalizzazione continua

Portando il cursore su "2" si avrà:

- "PUL" = impulsi al minuto

Premendo ripetutamente il pulsante "SEL" si possono ottenere :

- "MRE" = milliREM/ora (calcolato sulla base tempi di 1 minuto)
- "PCU" = PicoCurie (calcolato sulla base tempi di 1 minuto)
- "BEQ" = Bequerel (calcolato sulla base tempi di 1 minuto)
- "TOT" = Totalizzazione continua in modalità protetta, cioè senza più possibilità di cambiare unità di misura premendo il pulsante "SEL".

TOTALIZZATORE modalità d'uso:

- 1) Spegnerne il RayDetector
- 2) All'istante in cui si vuole iniziare il conteggio portare il cursore su "1".
- 3) Premendo il pulsante "SEL" selezionare "TOT".
- 4) Portare il cursore su "2" per inibire le funzioni del pulsante di selezione.
- 5) Finita la misurazione, per cambiare l'unità di misura portare il cursore su 1.

COME PROCEDERE ALLA VALUTAZIONE DELLA RADIOATTIVITÀ NATURALE O DI FONDO

La radioattività di fondo può essere diversa da regione a regione e anche nelle varie zone di una stessa zona, non solo ma può essere diversa anche a seconda del momento in cui viene misurata; esiste perciò una media tipica di una certa zona o luogo.

Per effettuare le misure procedere come segue:

- posizionare lo strumento su 2, base tempi 1 minuto .
- selezionare l'unità di misura "impulsi/min".
- leggere il valore di radioattività.
- ripetere tale misurazione più volte in diversi momenti, otterrete così la radioattività media di quel luogo.

Conoscendo la radioattività media sarete in grado di controllare eventuali variazioni successive.

RADIOATTIVITÀ DI FONDO RILEVATE IN VARIE ZONE D'ITALIA ESPRESSE IN millIREM ANNUI

ANCONA	85	NAPOLI	213
AOSTA	49	PALERMO	90
BARI	83	PERUGIA	86
BOLOGNA	80	POTENZA	131
CAGLIARI	86	REGGIO CALABRIA	128
CAMPOBASSO	69	ROMA	158
FIRENZE	77	TORINO	86
GENOVA	75	TRENTO	84
L'AQUILA	82	TRIESTE	76
MILANO	82	VENEZIA	77

RAYDETECTOR 3030 SUE CARATTERISTICHE, IMPIEGHI E NOZIONI DI FISICA RADIOLOGICA.

Premettiamo che questo strumento non si propone di sostituire costose apparecchiature di laboratorio, ma di migliorare le caratteristiche rispetto ad altri strumenti simili (e molto più costosi) attualmente in commercio.

L'uso di un CONTATORE DIGITALE di impulsi permette una assoluta precisione di lettura poiché ogni particella sufficientemente penetrante che colpisce l'interno del tubo GEIGER-MULLER viene conteggiata, e a seconda della posizione del cursore può dare automaticamente il numero delle particelle al minuto secondo oppure, in lettura continua il numero di particelle ricevute in un tempo stabilito (cosa che non si può rilevare con precisione con i normali apparecchi ad indicatore a lancetta).

Il possesso di questo strumento vi consente un controllo della radioattività ambientale o di qualunque oggetto che emette radiazioni BETA e GAMMA. Le particelle ALFA sono di difficile rilevamento in quanto generalmente si manifestano insieme a radiazioni più potenti ed è quindi difficile discriminarle.

PRECAUZIONI

1) Se piove usate lo strumento dentro un sacchetto di plastica trasparente, non avvicinatelo a sorgenti di calore, non lasciatelo sul lunotto dell'auto esposto al sole in giornate calde .

2) Maneggiate con attenzione questo strumento come se fosse una macchina fotografica.

3) Consigliamo di rimuovere la batteria se non viene usato per un lungo periodo di tempo.

4) Evitate e di toccare sorgenti di radioattività con lo strumento, si potrebbe contaminare e in conseguenza non darebbe più una lettura esatta: per usarlo è sufficiente avvicinarlo alla sorgente.

5) Evitate assolutamente che entri nello strumento della polvere radioattiva, non sarebbe più possibile una buona pulizia e lo strumento diverrebbe non più riparabile.

6) La finestrella di mica posta dietro la reticella protettiva è molto sottile e delicata: fate attenzione a non fare entrare corpi appuntiti attraverso la reticella poiché se la sottile membrana si fora il tubo GM, che è il componente più costoso, diverrebbe inutilizzabile e la sua sostituzione molto dispendiosa.

7) All'interno dello strumento esistono alte tensioni quindi l'eventuale apertura deve essere effettuata solo da personale tecnico specializzato e autorizzato.

RADIAZIONI ALFA

Sono particelle con carica positiva di scarso potere penetrante, basta un foglio di carta a schermarle, sono di difficile misurazione in quanto in aria libera percorrono solo piccole distanze. Vengono emesse principalmente da uranio e radio, sono pericolose per l'uomo se penetrano nell'organismo tramite il cibo o respirate in aria poiché irraggiano il corpo dall'interno.

RADIAZIONI BETA

Sono costituite da elettroni liberi ed hanno un potere penetrante molto maggiore delle radiazioni ALFA possono attraversare 1- 2 cm, di acqua o di tessuto umano e 2-3 mm di alluminio; emesse soprattutto dal tritio elemento presente nelle precipitazioni radioattive.

Sono misurabili con il nostro strumento solo frontalmente non possono infatti attraversare le pareti laterali della scatola

RADIAZIONI GAMMA

Sono ad alta energia e molto penetranti sono emesse dalla maggioranza degli elementi radioattivi. Sono misurabili con il nostro strumento sia frontalmente sia lateralmente.

MISURE DI RADIOATTIVITÀ

Per maggiore praticità vi inviamo alla tabella successiva però vi diamo qui di seguito alcune notizie in forma descrittiva che potrete approfondire eventualmente su testi appropriati.

Vi sono misure indicanti **il valore di emissione radioattiva** e misure indicanti **il valore di assorbimento relativo all'uomo**.

Le misure relative all'emissione sono in Curie (Ci) che essendo un valore troppo alto (37 miliardi di disintegrazioni al secondo) si esprimono in

NANO Curie (un miliardesimo di Ci)

PICO Curie (un millimiliardesimo di Ci)

Attualmente il Sistema internazionale usa il Becquerel (Bq) che rappresenta una disintegrazione al secondo per cui:

$$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq} = 37 \times 10^9 \text{ Bq}$$

$$1 \text{ Bq} = 0.037 \text{ NanoCi} = 37 \text{ Pico Ci}$$

$$1 \text{ Nano Ci} = 37 \text{ Bq}$$

Le misure relative all'esposizione sono fatte in Roentgen e Roentgen/ora.

Le misure della dose assorbita sono fatte in RAD (100Erg / grammo).

Nel Sistema internazionale si usa il GRAY - 100 RAD.

Il valore d'efficacia biologica relativa (E.B.R.) moltiplicato il RAD ci dà il REM (Roentgen Equivalent Man)

$$1 \text{ REM} = \text{dose in RAD} \times \text{E.B.R.}$$

Le dosi in RAD non si possono sommare ai fini degli effetti biologici; le dosi in REM si possono sommare a tali fini.

Il Sistema internazionale usa ora il Sievert (SV)

$$1 \text{ Sievert} = 100 \text{ REM}$$

Il termine REM è il più usato sia in USA che in URSS faremo perciò riferimento al REM nei nostri esempi.

Fortunatamente le misure di radioattività che dovremo eseguire sono molto basse, per esempio la radioattività di fondo che varia da regione a regione è nell'ordine di 50 milliREM (valore tipico di Aosta) o di 200 milliREM (valore tipico di Napoli) valori riferiti ad un anno.

Tale radioattività naturale è data da varie cause, raggi cosmici, radiazioni GAMMA ecc. Nel caso di Napoli (200 milliRem) la radioattività è data da materiali quali il Torio e il Radio di origine vulcanica. Occorre tenere presente che gli effetti di radiazioni sul nostro corpo sono cumulativi.

Per esempio i 213 milliREM all'anno di Napoli significano che ogni ora viene assorbita una quantità di circa 0,024 milliREM; provando a calcolarla si avrà :

$$365 \text{ giorni} \times 24 \text{ ore} = 8760 \text{ ore all'anno}$$

$$213 \text{ milliREM} = 0,213 \text{ REM}$$

$$0,213/8760 = 0,000024 \text{ REM} = 0,024 \text{ milliREM}$$

TABELLA DI RIFERIMENTO				
lettura dello strumento		valori di assorbimento riferiti all'uomo	valori di emissione di radioattività	
impulsi al secondo	impulsi al minuto		PICO Curie	Bequerel Bq
Posizione 1	Posizione 2	milliREM ora		
83,3	5000	2,2	3000	111
			2700	100
66,6	4000	1,76	2400	88,8
50	3000	1,32	1800	66,6
33,3	2000	0,88	1200	44,4
			1000	37
16,6	1000	0,44	600	22,2
8,3	500	0,22	300	11,1
			270	10
6,6	400	0,17	250	8,8
5	300	0,13	180	6,6
3,3	200	0,08	120	4,4
1,6	100	0,04	60	2,2
1	68	0,03	42,5	1,57
	50	0,022	30	1,1
	40	0,017	24	0,88
	30	0,013	18	0,66
	20	0,008	12	0,44
	10	0,004	6	0,22
	5	0,002	3	0,11

SOGLIA DI RISCHIO

Non esistono soglie sicure ma si presume che una dose senza conseguenze possa essere di 600 milliREM all'anno uguale a 0,6 REM anno

$$0,6/8770 = 0,068 \text{ milliREM ora (vedi tabella)}$$

vi consigliamo, perciò di rilevare in modo ripetitivo e a tempi costanti il valore di fondo lasciando inserito lo strumento in misurazione continua posizionato nello stesso posto per un tempo sempre uguale che può essere scelto fra uno e dieci minuti confrontando il valore delle misurazioni precedenti sarete in rado di misurare qualsiasi variazione del valore medio della radioattività naturale, o di ambiente.

A questo punto vi raccomandiamo di evitare allarmismi, qualora si rilevasse valori alti fate prima le opportune verifiche e solo quando sarete sicuri che non vi siano anomalie o errori da parte vostra potrete chiedere un controllo agli enti preposti.

Sconsigliamo la manomissione dello strumento sia perché in questo caso decade la garanzia sia perché nel circuito circola alta tensione. (In ogni caso togliere la batteria).

GARANZIA

La garanzia ha la durata di un anno dalla data di acquisto dell'apparecchio .

Questa garanzia non è valida se l'apparecchio risulta:

- 1) Danneggiato per imperizia, contaminato o comunque mantenuto in stato di degrado.
- 2) Modificato.
- 3) Riparato da personale non autorizzato.
- 4) Usato in modo non conforme alle nostre istruzioni e precauzioni consigliate.

L'uso non appropriato e la negligenza fanno decadere la Garanzia.

Il fabbricante riparerà in garanzia entro i termini suddetti gli apparecchi che risultassero difettosi di fabbricazione senza alcun aggravio di spese né di lavorazione né di normale spedizione postale.

La garanzia non copre i danni causati dall'uso o dall'errato uso dello strumento.

La responsabilità del fabbricante non supera in nessun caso il costo della correzione dei difetti i fabbricazione del RAYDETECTOR 3030 e dopo un anno avrà termine.