

# le radiazioni nucleari

Il fenomeno della radioattività è molto complesso ed investe per interesse e per necessità diversi campi del sapere umano. Per questo motivo fin dalla sua scoperta si è posto il problema di come misurare i suoi valori definendo delle unità di misura che purtroppo sono ancora in pochi a conoscere.

Non c'è quindi da meravigliarsi se leggiamo sui quotidiani o ascoltiamo dalla TV di inquinamenti radioattivi indicati in milliRem mentre si tratta di nanoCurie oppure di valori in nanoCurie mentre bisogna parlare di milliRoentgen/ora.

In pratica è come se qualcuno, inesperto di misure elettriche, volesse sostenere che il valore di una resistenza è sceso da 100 millihenry a 90 millihenry, oppure che la tensione di rete è scesa da 220 picofarad a 210 picofarad.

Per poter capire meglio la differenza che esiste tra una misura e l'altra possiamo paragonare la radioattività ad un pulviscolo invisibile – insapore - inodore, ma molto velenoso.

Esistono misure che ci indicano la quantità di pulviscolo radioattivo presente nell'atmosfera, altre che ci indicano quanto materiale radioattivo si è depositato sul terreno o sui prodotti alimentari, altre ancora che ci indicano la quantità di radiazioni che il nostro corpo ha assorbito respirando o mangiando cibi radioattivi, e per ognuna di queste misure esiste una precisa e caratteristica unità di misura.

Un "avvelenamento", come lo abbiamo impropriamente definito per rendere l'argomento più comprensibile, si può verificare solo se respiriamo aria altamente radioattiva oppure se mangiamo carne -verdure -frutta - formaggi o se beviamo latte proveniente da zone nelle quali questo "pulviscolo" si è depositato in notevole quantità.

Gli effetti di questo veleno radioattivo non sono istantanei, ma si manifestano a distanza di mesi e anche di anni e per questo motivo non è possibile valutare in anticipo e con precisione gli esiti concreti di una esposizione alle radiazioni.

Dopo pochi mesi si possono notare la perdita di capelli, la presenza di cataratte, si può soffrire di disfunzioni alla tiroide oppure si possono verificare delle anemie, un calo delle difese immunitarie e anche notare delle malformazioni nei feti.

A distanza di anni possono insorgere tumori alla tiroide, al fegato, ai reni, emorragie interne, leucemie ecc., malattie tutte che possono provocare la morte. Le unità di misura che vengono utilizzate per indicare la radioattività sono:

## **nanoCurie**

I nanoCurie vengono utilizzati per misurare il numero di particelle radioattive presenti in :

1 metro cubo di aria

1 metro quadro di terreno

1 Kg di vegetali o carni

1 litro di latte o liquidi

Prendendo come paragone il pulviscolo, i nanoCurie ci indicano la quantità di radiazioni presente nell'aria o depositata nei cibi e nel terreno.

Le dosi di attenzione e di pericolo sono state così prefissate :

	<b>SOGLIA DI ATTENZIONE</b>	<b>SOGLIA DI PERICOLO</b>
1 m/cubo Aria	3	35 nanoCurie
1 Kg. Vegetali	60	150 nanoCurie
1 Kg. Carni	40	150 nanoCurie
1 Litro di Latte	15	150 nanoCuri
1 m/quadro Terra	700	2.000 nanoCurie

È stato stabilito in via teorica che un essere umano può assorbire un massimo di 500-550 nanoCurie al mese.

Le misure in nanoCurie si possono eseguire solo in laboratorio con uno strumento chiamato Analizzatore Multicanale.

### **milliRoentgen/ora**

Il milliRoentgen viene utilizzato per contare il numero di particelle radioattive che ci possono colpire in 1 ora di esposizione. Prendendo sempre come paragone il pulviscolo, il milliRoentgen ci indica quanti granelli di polvere cadono dall'atmosfera, quanti se ne sono depositati su ortaggi o frutta, o quanti ne sono presenti nel latte o nelle carni di animali che si sono cibati di erba radioattiva.

I milliRoentgen/ora vengono misurati utilizzando il conosciutissimo Contatore di Geiger. Tenendo questo strumento ad un metro da terra si possono contare i radioisotopi che cadono dall'atmosfera. Avvicinando il Contatore Geiger a verdure – bevande - terreni, si riescono a misurare i radioisotopi che hanno assorbito, perchè ognuno di questi risultando attivo irradia energia.

Facciamo presente che sulla Terra cade continuamente della radioattività naturale ( pulviscolo radioattivo cosmico) che non supera mai il valore di 0,03 milliRoentgen/ora.

**La dose che può ricevere un essere umano senza correre seri rischi per la propria vita è di circa 0,07 - 0,08 milliRoentgen/ora.**

### **milliRem/ora**

I milliRem ( Roentgen Equivalent Man ), a differenza dei nanoCurie, vengono utilizzati per misurare la quantità di radiazioni emesse da un essere umano che ha involontariamente mangiato cibi radioattivi o che è venuto a contatto con materia radioattiva. Per effettuare queste misure è necessario collocare l'uomo all'interno di una camera con pareti schermate a piombo, dopodichè è possibile misurare la radioattività emessa dal suo corpo.

I milliRem/ora vengono spesso utilizzati per indicare la quantità di radioattività presente su ortaggi, carni e latte. È possibile effettuare questa misura anche con il Contatore di Geiger, tenendo presente che per convertire i milliRoentgen/ora in milliRem/ora occorre moltiplicare il valore per il numero fisso 0,877.

### **milliRad/ora**

I milliRad (Radiation Absorbed Dose), a differenza dei milliRem, vengono utilizzati per stabilire quanta radioattività è stata assorbita da tutto ciò che risulta materia inorganica, come ad esempio terreni, muri, oggetti ecc.

È possibile effettuare questa misura anche con un Contatore Geiger, in quanto i milliRad/ora sono equivalenti ai milliRoentgen/ora.

### **microGray/ora**

I microGray/ora, indicati con la sigla Gy/h, sono

una nuova unità di misura che dovrebbe essere adottata in sostituzione dei milliRoentgen/ora.  
 Per convertire i milliRoentgen/ora in microGray/ora si moltiplica il valore per il numero fisso 8,69.  
 In via teorica è stato stabilito che la dose massima di microGray/ora che può colpire un essere umano senza danneggiarlo è di circa 0,6 - 0,7.  
 La misura dei microGray/ora si può effettuare con un normale Contatore Geiger.

## Becquerel

Questa nuova unità di misura dovrebbe sostituire i nanoCurie.

Il Becquerel viene utilizzato per misurare la quantità di particelle radioattive presenti in :

1 metro cubo di aria

1 metro quadro di terreno

1 Kg di vegetali o carni

1 litro di latte o liquidi

Per convertire i Becquerel in nanoCurie occorre dividere il valore per il numero fisso 37.

Le dosi di pericolo e di soglia espresse in Becquerel sono state così prefissate :

	SOGLIA DI ATTENZIONE	SOGLIA DI PERICOLO
1 m/cubo Aria	110	1.290 Bercquerel
1 Kg. Vegetali	2.200	5.550 Bercquerel
1 Kg. Carni	1.480	5.550 Bercquerel
1 Litro di Latte	550	150 nanoCurie
1 m/quadro Terra	25.000	74.000 Bercquerel

**Un essere umano può accumulare in via teorica un massimo di 18.000-20.000 Becquerel in un mese.** Le misure in Becquerel si possono eseguire solo in laboratorio con uno strumento chiamato Analizzatore Multicanale.

## TABELLE DI COMPARAZIONE

Becquerel	nanoCurie	milliRoent/h	milliRad/h	milliRem/h	microGray/h
10	0,27	0,015	0,015	0,013	0,13
15	0,40	0,2	0,2	0,017	0,17
20	0,54	0,025	0,025	0,022	0,22
25	0,67	0,03	0,03	0,026	0,26
30	0,81	0,035	0,035	0,030	0,30
35	0,95	0,04	0,04	0,035	0,35
40	1,08	0,045	0,045	0,039	0,39
45	1,22	0,05	0,05	0,043	0,44
50	1,35	0,055	0,055	0,048	0,48
55	1,48	0,06	0,06	0,052	0,52
60	1,62	0,065	0,065	0,057	0,57
70	1,89	0,07	0,07	0,060	0,61
80	2,16	0,075	0,075	0,065	0,65
90	2,43	0,08	0,08	0,070	0,70
100	2,70	0,085	0,085	0,075	0,74
150	4,05	0,09	0,09	0,079	0,78
200	5,40	0,095	0,095	0,083	0,83

<b>Becquerel</b>	<b>nanoCurie</b>	<b>milliRoent/h</b>	<b>milliRad/h</b>	<b>milliRem/h</b>	<b>microGray/h</b>
250	6,76	0,1	0,1	0,088	0,87
300	8,10	0,11	0,11	0,096	0,96
350	9,46	0,12	0,12	0,105	1,04
400	10,81	0,13	0,13	0,114	1,13
450	12,16	0,14	0,14	0,123	1,22
500	13,52	0,15	0,15	0,132	1,30
600	16,21	0,16	0,16	0,140	1,39
700	18,92	0,17	0,17	0,149	1,48
800	21,62	0,18	0,18	0,158	1,56
900	24,32	0,19	0,19	0,166	1,65
1.000	27,03	0,2	0,2	0,175	1,74
1.100	29,73	0,21	0,21	0,184	1,83
1.200	32,43	0,22	0,22	0,193	1,91
1.300	35,13	0,23	0,23	0,202	2,00
1.400	37,84	0,24	0,24	0,210	2,08
1.500	40,54	0,25	0,25	0,219	2,17
1.600	43,24	0,26	0,26	0,228	2,26
1.700	45,95	0,27	0,27	0,237	2,35
1.800	48,65	0,28	0,28	0,249	2,43
1.900	51,35	0,29	0,29	0,254	2,52
2.000	54,05	0,3	0,3	0,263	2,61
2.500	67,57	0,35	0,35	0,307	3,04
3.000	81,08	0,4	0,4	0,350	3,48
3.500	94,59	0,45	0,45	0,395	3,91
4.000	108,10	0,5	0,5	0,438	4,35
		0,55	0,55	0,482	4,78
		0,6	0,6	0,526	5,21
		0,7	0,7	0,614	6,08
		0,8	0,8	0,702	6,95
		0,9	0,9	0,789	7,82
		1	1	0,877	8,69
		1,5	1,5	1,316	13,03
		2	2	1,754	17,38
		2,5	2,5	2,193	21,73
		3	3	2,631	26,07
		4	4	3,508	34,80
		5	5	4,385	43,50
		10	10	8,771	87,00
		20	20	17,542	174,00