

SINTESI DELL'ICRP PUBLICATION N.65 SUL RADON

Autore **Fausto Gelmini**
Docente Igiene e Sicurezza del Lavoro

Il **Working Level (WL)** è definito come la concentrazione di energia potenziale alfa associata alla progenie a vita breve in equilibrio con 100 pCi/litro di Radon, ovvero 3,7 Bq/litro.

Dato che 1 Bq all'equilibrio corrisponde a 34710 MeV di energia potenziale alfa (o **$5,56 \cdot 10^{-6}$ mJ**), il WL corrisponde a $3,7 \cdot 34710 = 1,3 \cdot 10^5$ MeV/litro, ovvero a $1,3 \cdot 10^8$ MeV/m³, ovvero a $2,0574 \cdot 10^{-2}$ mJ/m³.

L'unità storica di esposizione dei lavoratori all'energia potenziale alfa è il **Working Level Month (WLM)**, che, tenuto conto di 170 ore di lavoro/mese, corrisponde a

$$1,3 \cdot 10^8 \frac{\text{MeV}}{\text{m}^3} \cdot 1,602 \cdot 10^{-13} \frac{\text{J}}{\text{MeV}} \cdot 170 \cdot h = 3,54 \frac{\text{mJ} \cdot h}{\text{m}^3}.$$

Dato che un anno di lavoro corrisponde a circa 2000 ore, mentre un anno indoor è di circa 7000 ore, l'**esposizione per un anno a 1 Bq/m³ con F = 0,4** corrisponde a

$$5,56 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mJ}}{\text{Bq}} \cdot 1 \frac{\text{Bq}}{\text{m}^3} \cdot 2000 \cdot h \cdot 0,4 = \mathbf{4,45 \text{ mJ} \cdot h / \text{m}^3} (= 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ WLM}) \text{ (lavoratori)}$$

che moltiplicato per 7000/2000 porta a **15,6 mJ·h/m³** (ovvero $4,40 \cdot 10^{-3}$ WLM) (**indoor**).

Stando ai complessi studi storico-statistici citati dalla pubblicazione (settembre 1993), il rischio associato a 1 mJ·h/m³ di esposizione a energia potenziale alfa con F = 0.4 va posto pari a $8 \cdot 10^{-5}$, sia che si tratti di lavoratori o di popolazione (*general public*).

Dato che molti lavoratori, oltre che al Radon, sono esposti anche ad altre sorgenti di radiazioni, è utile fornire una conversione tra esposizione al Radon e dose efficace. L'ICRP n. 65 dice espressamente di non aver affrontato l'esposizione al Radon da un punto di vista dosimetrico, quindi effettua questa conversione mediante un confronto diretto tra il rischio da Radon e il rischio associato a una unità di dose efficace (1 mSv). Quest'ultimo è fissato pari a $7,3 \cdot 10^{-5}$ per mSv ricevuto dalla popolazione, e $5,6 \cdot 10^{-5}$ per i lavoratori (v. pubblicazione n. 60 dell'ICRP, 1991, che differenzia i due valori in quanto tra la popolazione vanno contemplati i bambini). Dal confronto scende che, per i lavoratori, 1 mJ·h/m³ di esposizione al Radon corrisponde a $8/(5,6) = \mathbf{1,43 \text{ mSv}}$ di dose efficace, mentre per il *general public* si ottiene **1,10 mSv**.

Ne viene che un anno di esposizione lavorativa a 500 Bq/m³ con F = 0,4 comporta

$$1,43 \frac{\text{mSv}}{\frac{\text{mJ} \cdot h}{\text{m}^3}} \cdot 4,45 \cdot 10^{-3} \frac{\frac{\text{mJ} \cdot h}{\text{m}^3}}{\frac{\text{Bq}}{\text{m}^3}} \cdot 500 \frac{\text{Bq}}{\text{m}^3} \cong 3 \text{ mSv}$$

mentre per arrivare a una dose analoga con un'esposizione indoor bastano meno di 200 Bq/m³, dato che il primo e secondo fattore di questo prodotto cambiano rispettivamente in 1,10 e $1,56 \cdot 10^{-2}$. Da qui è anche possibile dedurre che l'**esposizione di un'ora a una concentrazione di attività unitaria (1 Bq/m³ con F = 0,4) comporta $3 \cdot 10^{-6}$ mSv**.

L'ICRP 65 chiude consigliando un *range* dei valori di azione compreso entro 500 – 1500 Bq/m³ per i luoghi di lavoro, e di 200 – 600 Bq/m³ per le abitazioni. In entrambi i casi, e per le ragioni prima citate, gli estremi corrispondono rispettivamente a circa 3 e 10 mSv. La scelta del valore per cui optare (all'interno del *range*) viene demandata alle competenti autorità locali, che dovranno decidere in base a considerazioni di opportunità e concreta fattibilità.