

# SENATO DELLA REPUBBLICA

— XI LEGISLATURA —

N. 1002

## DISEGNO DI LEGGE

d'iniziativa dei senatori MARINUCCI MARIANI e STRUFFI

COMUNICATO ALLA PRESIDENZA IL 24 FEBBRAIO 1993

---

Tutela dei lavoratori contro i pericoli delle radiazioni  
ionizzanti di origine naturale

---

ONOREVOLI SENATORI. - Nessuna disciplina di prevenzione presenta forse una univocità e una universalità di indirizzo regolatorio maggiori di quelle della protezione dai rischi delle radiazioni ionizzanti. Ciò forse è dovuto al fatto che, prima ancora che i singoli Stati si occupassero della prevenzione nello specifico settore, sono stati gli stessi operatori, all'origine essenzialmente radiologi, a stabilire le regole di base per la protezione di se stessi. Lo sviluppo e le applicazioni tecnologiche successive hanno coinvolto, in questo tipo di rischio, le popolazioni su un vasto raggio, con implicazioni anche transfrontaliere tra Stati vicini; di qui la necessità di una legislazione sovranazionale. Non si può poi dimenticare che tra le attività con rischio radiologico si comprendono anche quelle belliche e ciò ha coinvolto il massimo organismo rappresentativo della collettività mondiale, l'ONU, con i suoi organismi tecnico-scientifici, estremamente attivi nell'effettuare stime di rischio e nel proporre criteri e indicazioni di carattere applicativo.

Organo scientifico di riferimento, sul piano internazionale, è la Commissione internazionale per le protezioni radiologiche (*International Commission on Radiological Protection-ICRP*), che, nel periodo 1959-1990, ha enunciato i seguenti tre principi per quanto riguarda le pratiche di prevenzione:

a) il principio della giustificazione, che richiede di non mettere in atto attività a rischio radiologico, a meno che esse non producano un beneficio netto, per gli individui esposti e per la società, tale da superare lo svantaggio ad esse imputabile;

b) il principio dell'ottimizzazione, che richiede di ridurre la grandezza delle esposizioni individuali, il numero di persone esposte e la probabilità delle esposizioni potenziali ai livelli più bassi ragionevol-

mente raggiungibili, tenendo conto dei fattori sociali ed economici;

c) il principio della limitazione della dose e del rischio individuale, che richiede il non superamento di valori posti al limite tra l'accettabile e il non accettabile.

La fonte normativa per il nostro ordinamento legislativo in materia di radiazioni ionizzanti è rappresentata dalle direttive della Comunità europea, che hanno fatto sempre seguito alla emanazione delle raccomandazioni dell'ICRP. Seguendo questo indirizzo, la Comunità europea si appresta a trasformare in direttive le ultime raccomandazioni, che risalgono al 1990, ed è prevedibile che sarà prossimamente emanata la nuova direttiva che traduce in termini più operativi i principi informativi e le argomentazioni scientifiche delle ultime raccomandazioni dell'ICRP.

Per quanto riguarda la legislazione nazionale occorre ricordare la legge 31 dicembre 1962, n. 1860, e successive modificazioni, che sostanzialmente discende dal trattato istitutivo della Comunità europea dell'energia atomica (Euratom). Nell'ambito della delega prevista dalla legge n. 1860 del 1962 è stato emanato il decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, concernente la «Sicurezza degli impianti e protezione sanitaria dei lavoratori e delle popolazioni contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti derivanti dall'impiego pacifico dell'energia nucleare». Tale decreto rappresenta il vero strumento con cui è recepita dall'Italia la direttiva comunitaria in materia di protezione radiologica. Peraltro, nonostante i reiterati inviti della Comunità europea e la pronuncia di condanna da parte della Corte di giustizia, il nostro Paese non ha mai provveduto ad adeguare i contenuti del decreto alle direttive comunitarie intervenute successivamente al 1964.

## XI LEGISLATURA - DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

\* \* \*

La radiazione cosmica costituisce una parte nota del fondo naturale di radiazioni a cui tutta la popolazione della terra viene sottoposta: essa dipende dall'altitudine e, in minor grado, dalla latitudine geomagnetica. Alle altezze di 10-12 chilometri, ove svolgono il loro lavoro gran parte degli equipaggi degli aerei di linea, la radiazione cosmica è circa 130 volte maggiore che a livello del suolo. Secondo i calcoli dosimetrici fino ad oggi effettuati sui voli di linea, il personale di volo è esposto a livelli di dose oscillanti da un minimo di 5 microsievert (mSv) per anno per voli a quote e latitudini geomagnetiche basse fino a circa 12 microsievert per anno per quote e latitudini geomagnetiche più elevate.

Secondo le norme vigenti nel nostro Paese, il personale che lavora in ambiente caratterizzato dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti è definito professionalmente esposto quando, nel corso dell'anno, riceve valori di dose efficace compresi tra i 15 e i 50 mSv per anno. Quei lavoratori che possono accumulare, sempre nel corso di un anno, valori di dose tra i 5 e i 15 mSv sono classificati come occasionalmente esposti. Tutti questi valori sono in corso di revisione da parte della ICRP, le cui raccomandazioni, che, come si è detto, sono sempre state recepite dalla Comunità europea, hanno stabilito che il livello di dose massima ammissibile sia portato da 50 mSv per anno a 20 mSv per anno. Il personale di volo, che supera, secondo i calcoli dosimetrici fino ad oggi effettuati, un terzo di tale limite, entrerebbe automaticamente nella categoria, particolarmente tutelata, dei lavoratori professionalmente esposti. D'altra parte la ICRP raccomanda l'inserimento, nell'elenco dei lavoratori professionalmente esposti a sorgenti di radiazione naturale, anche del personale di volo ad alta quota. Tutto lascia quindi supporre che questa esplicita indicazione della ICRP sarà recepita nella direttiva comunitaria.

Esistono tuttavia ulteriori considerazioni che riguardano il rischio da radiazioni

ionizzanti per il personale di volo: alle quote superiori ai 9 chilometri l'esposizione alle radiazioni ionizzanti è determinata per il 50-75 per cento, a seconda della latitudine geomagnetica, dai neutroni. Questi hanno un'efficacia biologica superiore, a parità di dose assorbita, a quella dei raggi X o gamma; in particolare, le probabilità di induzione tumorale o di conseguenze di tipo genetico sono superiori, alle basse dosi, rispetto a quelle determinate dalle radiazioni X o gamma.

Un'altra considerazione da valutare attentamente deve ricondursi ai criteri di calcolo della dose assorbita; normalmente, infatti, non si tiene conto delle radiazioni beta, dei protoni, delle particelle pesanti cariche dell'eventuale carico radioattivo dell'aereo, tutti fattori ai quali il personale di volo è esposto. Ma soprattutto non sono tenute nel giusto conto le eventuali eruzioni solari, che possono rappresentare una ulteriore e assai pericolosa fonte di radiazioni ionizzanti.

Scopo dell'iniziativa legislativa che si propone all'attenzione del Parlamento è dunque quello di ridurre i limiti cui la nostra legislazione fa ancora riferimento e prevedere esplicitamente una particolare tutela del personale di volo per la sua accertata maggiore esposizione alle radiazioni ionizzanti.

Se, come si è rilevato, è noto che i raggi cosmici e le radiazioni solari a elevate altitudini costituiscono fonti di radiazioni di rilevante intensità e dalle conseguenze ormai scientificamente provate, non si possono non sottolineare taluni effetti a livello genetico: alcuni dati epidemiologici sembrano infatti indicare (si tratta di studi condotti in Germania sulla prole del personale di volo) un aumento, rispetto alla popolazione generale, dell'incidenza del mongolismo (trisomia 21), che potrebbe essere determinato da eccessive esposizioni alle radiazioni ionizzanti. Sono dati che, se necessitano di ulteriori conferme e verifiche, costituiscono tuttavia ragione di notevoli preoccupazioni.

Il disegno di legge si fa dunque carico dei segnali di allarme che giungono dal mondo

## XI LEGISLATURA - DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

scientifico, delle sollecitazioni degli organismi internazionali e, sul piano nazionale, delle risultanze emerse dai recenti convegni, organizzati dall'Ente nazionale della gente dell'aria sulle radiazioni ionizzanti e sulla fatica del volo.

In dettaglio, all'articolo 1 si prevede, con un rinvio alle definizioni tecniche di cui alla tabella A e ai richiamati allegati 1 e 2, una integrazione necessaria, che aggiorna le definizioni attualmente fissate dalla vigente normativa.

L'articolo 2 stabilisce limiti massimi di dose efficace alla quale possono essere esposti i lavoratori, mentre l'articolo 3 detta una norma a particolare tutela della donna in stato di gravidanza.

Del pari, l'articolo 4 si occupa dell'esposizione della popolazione alle radiazioni naturali per causa di lavoro, riducendo i limiti di dose efficace a 1 mSv all'anno, secondo le indicazioni della Commissione internazionale per le protezioni radiologiche (ICRP).

L'articolo 5 fa obbligo al datore di lavoro di istituire una commissione con il compito di valutare le attività svolte dai lavoratori, classificati sulla base della quantità di esposizione alle radiazioni naturali.

L'articolo 6 distingue in due categorie, ai fini della sorveglianza fisica e medica, i lavoratori esposti a diversi limiti di dose efficace e di dose equivalente.

L'articolo 7 fissa la composizione della commissione che, come si è già visto, ha il

compito di operare la classificazione dei lavoratori.

L'articolo 8 demanda alla Direzione per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria dell'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente (ENEA) il compito di provvedere alla misurazione tecnica e alla rilevazione dei dati scientifici nonchè di vigilare, sotto il profilo tecnico, sul rispetto della normativa contenuta nella legge.

L'articolo 9 prevede, con un rinvio al capo XI del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, le sanzioni penali per coloro che violano le disposizioni della nuova normativa a tutela dei lavoratori contro le radiazioni ionizzanti.

L'articolo 10 fissa una norma a particolare garanzia dei lavoratori dipendenti dalle compagnie aeree obbligando queste a uniformarsi, entro un anno dalla data di entrata in vigore della legge, alle nuove norme e prevedendo altresì l'emanazione di disposizioni regolamentari da parte del competente Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sulla scorta dei dati scientifici rilevati dalla Direzione per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria dell'ENEA.

L'articolo 11 tende ad assicurare una completa valutazione della posizione sanitaria del singolo lavoratore consentendo altresì opportune operazioni di *screening*.

L'articolo 12 dispone infine l'entrata in vigore della legge dopo tre mesi dalla sua pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale*.

**DISEGNO DI LEGGE**  

---

**Art. 1.**

1. Ai fini della presente legge valgono le definizioni contenute negli articoli 5 e seguenti del capo II del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, nel decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, e successive modificazioni, nonché quelle relative alle grandezze ed alle unità di misura contenute nel decreto del Presidente della Repubblica 12 agosto 1982, n. 802, e successive modificazioni.

2. Le definizioni di cui al comma 1 sono integrate e modificate da quelle contenute nella tabella A allegata alla presente legge.

**Art. 2.**

1. Il limite di dose efficace per i lavoratori esposti è di 20 microsievert (mSv) all'anno mediato su cinque anni consecutivi, con la condizione che in un singolo anno la dose efficace non superi i 50 mSv. In aggiunta valgono i seguenti limiti per la dose equivalente: 150 mSv all'anno per il cristallino, 500 mSv all'anno mediata su un centimetro quadrato di pelle, 500 mSv all'anno per mani, braccia, piedi e gambe.

**Art. 3.**

1. Dal momento della dichiarazione dello stato di gravidanza, la dose all'addome della donna incinta non deve superare 1 mSv per tutto il restante periodo della gravidanza.

## Art. 4.

1. La dose per i membri della popolazione che svolgono attività lavorative che comportano un aumento dell'esposizione alle radiazioni naturali non può superare per questa causa la dose efficace di 1 mSv all'anno come media dell'esposizione di un quinquennio. In aggiunta valgono i seguenti limiti per la dose equivalente: 15 mSv all'anno per il cristallino, 50 mSv all'anno mediata su un centimetro quadrato di pelle, 50 mSv all'anno per mani, braccia, piedi e gambe.

## Art. 5.

1. I lavoratori, che, a causa dell'attività svolta, sono sottoposti a livelli di esposizione alle radiazioni naturali superiori a quelli indicati nell'articolo 4, sono classificati, ai fini della sorveglianza fisica e medica della radioprotezione, in due categorie da una apposita commissione istituita dal datore di lavoro.

## Art. 6.

1. Ai lavoratori, che, a causa dell'attività svolta, possono essere soggetti a ricevere una dose efficace annua o una dose equivalente annua superiore di tre decimi ai limiti fissati dall'articolo 2, definiti come categoria A, sono applicate le norme di cui al capo VIII del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

2. I lavoratori, che, a causa dell'attività svolta, possono essere esposti a dosi di radiazioni ionizzanti superiori ai limiti di cui all'articolo 4, definiti come categoria B, sono sottoposti a una valutazione semestrale della dose efficace basata sulla dosimetria ambientale e a una visita medica annuale effettuata da un medico specialista.

## Art. 7.

1. La commissione per la classificazione di cui all'articolo 5 è composta da un esperto qualificato, che la presiede, dal medico autorizzato e da tre esperti in radioprotezione designati, rispettivamente, uno dal datore di lavoro e due dalle associazioni sindacali di categoria maggiormente rappresentative.

## Art. 8.

1. La Direzione per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria dell'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente (ENEA):

a) svolge rilevazioni dosimetriche ambientali, in particolare per quanto riguarda la componente neutronica della radiazione cosmica, nonché le misure di radon e di radioattività naturale negli ambienti di lavoro;

b) verifica l'osservanza delle norme contenute nella presente legge.

## Art. 9.

1. Ai datori di lavoro, ai dirigenti, ai lavoratori, agli esperti qualificati e ai medici autorizzati che violano le norme previste dalla presente legge sono applicate le sanzioni penali previste dal capo XI del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

## Art. 10.

1. Le compagnie aeree devono uniformarsi alle norme di cui alla presente legge nel termine di un anno dalla data della sua entrata in vigore. A tal fine la Direzione per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria dell'ENEA comunica, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, i dati di cui alla lettera a) del comma

1 dell'articolo 8 al Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, che adotta un apposito decreto.

Art. 11.

1. Entro due anni dalla data di entrata in vigore della presente legge sono eseguite, a cura dell'esperto qualificato responsabile della sorveglianza fisica, le valutazioni dosimetriche per i lavoratori della categoria A di cui al comma 1 dell'articolo 6 e i valori registrati sono riportati sulle schede personali.

Art. 12.

1. La presente legge entra in vigore dopo tre mesi dalla sua pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale*.



TABELLA A  
(prevista dall'articolo 1)

## DEFINIZIONI

1. Si intende per «limite di dose» il valore massimo di dose efficace o di dose equivalente che nel corso di un anno può essere assorbita dai lavoratori o dalla popolazione.

2. Si intende per «dose assorbita» la quantità di energia media ceduta dalla radiazione ionizzante all'unità di massa della materia irraggiata indipendentemente dal tipo della radiazione e dalla natura della materia irraggiata. L'unità di misura della dose assorbita è il *gray* (Gy).

3. Si intende per «dose efficace» la somma delle dosi equivalenti assorbite in tutti i tessuti e gli organi per irradiazione sia esterna che interna; essa è definita dall'espressione:  $E = \sum W_T \cdot H_T$  in cui  $H_T$  è la dose equivalente all'organo o tessuto T e  $W_T$  è il fattore di ponderazione tissutale come definito nell'allegato 1. L'unità di misura della dose efficace è il sievert (Sv).

4. Si intende per «dose equivalente» la dose assorbita nell'organo o nel tessuto T moltiplicata per il fattore di ponderazione della radiazione  $W_R$  secondo l'espressione:  $H_{T,R} = W_R \cdot D_{T,R}$  in cui  $D_{T,R}$  è la dose dovuta alla radiazione R assorbita nell'organo o tessuto T e  $W_R$  è il fattore di ponderazione della radiazione come definito nell'allegato 2.

## ALLEGATO 1

## Fattore di ponderazione tissutale

Organo o tessuto	$W_T$
Colon .....	0,12
Esofago .....	0,05
Fegato .....	0,05
Gonadi .....	0,20
Mammella .....	0,05
Midollo rosso .....	0,12
Pelle .....	0,01
Polmone .....	0,12
Stomaco .....	0,12
Superficie ossea .....	0,01
Tiroide .....	0,05
Vescica .....	0,05
Tessuti e organi restanti .....	0,05

## ALLEGATO 2

## Fattore di ponderazione della radiazione

Tipo di radiazione	$W_R$
Fotoni di tutte le energie .....	1
Muoni, elettroni di tutte le energie (esclusi elettroni Auger) ..	1
Neutroni di energia E .....	
$E < 10 \text{ KeV}$ .....	5
$10 \text{ KeV} < E < 100 \text{ KeV}$ .....	10
$100 \text{ KeV} < E < 2 \text{ MeV}$ .....	20
$2 \text{ MeV} < E < 20 \text{ MeV}$ .....	10
$E > 20 \text{ MeV}$ .....	5
Protoni diretti o di rinculo con energia $> 2 \text{ MeV}$ .....	5
Particelle $\alpha$ , frammenti di fissione, nuclei pesanti .....	20