

5. Modalità di applicazione specifiche

- 5.1. Con i decreti emanati ai sensi dell'articolo 1, comma 2, del presente decreto vengono stabilite condizioni ed eventuali modalità di applicazione del decreto stesso, per i seguenti casi:
- a) esposizioni al Radon ed ai suoi prodotti di decadimento, negli ambienti di lavoro;
 - b) esposizioni alla radiazione cosmica;
 - c) esposizioni derivanti da radionuclidi naturali, ivi inclusi quelli di cui al paragrafo 2, presenti in tracce significative in materiali e in prodotti;
 - d) radionuclidi derivanti dalla ricaduta di esplosioni nucleari nelle concentrazioni in cui sono normalmente presenti nell'ambiente;
 - e) radionuclidi presenti nell'ambiente per effetto dello smaltimento o dell'immissione in esso di effluenti o di rifiuti radioattivi o del riciclo di materiale; restano fermi gli obblighi stabiliti dal presente decreto per quanti effettuano lo smaltimento o il riciclo e quelli stabiliti all'articolo 25 del decreto citato per quanto attiene al ritrovamento di sorgenti; restano altresì fermi i poteri e gli obblighi relativi agli eventuali interventi di recupero;
 - f) radionuclidi presenti in modo diffuso nell'ambiente a seguito di eventi di natura radiologica, che avvengano anche al di fuori del territorio della Repubblica;
 - g) esposizioni al Radon e ai suoi prodotti di decadimento in ambienti diversi da quelli di cui alla lettera a).
- 5.2. Restano comunque ferme le disposizioni di cui all'articolo 104 per i radionuclidi previsti alle lettere d), e) e f).

6. Esclusioni

- 6.1. Le disposizioni del presente decreto, ad eccezione di quelle relative al controllo sulla radioattività ambientale, di cui all'articolo 104, non si applicano ai radionuclidi derivanti da interazioni della radiazione cosmica, quali H^3 , Be^7 , C^{14} , Na^{22} , nelle concentrazioni in cui sono presenti in natura.

7. Macchine radiogene

- 7.1. Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le macchine radiogene che abbiano una delle seguenti caratteristiche:
- 1) tubi, valvole e apparecchiature in genere, che accelerino particelle elementari cariche con energie:
 - a) superiori a 20 KeV
 - b) superiori a 5 KeV ed inferiori o eguali a 20 KeV, quando l'intensità dell'equivalente di dose, in condizioni normali di funzionamento, sia eguale o superiore a 1 $\mu Sv/h$ a una distanza di 0,1 m da qualsiasi punto della superficie esterna dell'apparecchiatura;
 - 2) tubi catodici in apparecchiature che forniscono immagini visive, quando l'intensità dell'equivalente di dose, in condizioni normali di funzionamento, sia eguale o superiore a 5 $\mu Sv/h$ a una distanza di 0,05 m da qualsiasi punto della superficie esterna dell'apparecchiatura.

TAB I - 1 Suddivisione dei principali radionuclidi nei gruppi di radiotossicità.

a) Radiotossicità molto elevata (gruppo 1):

¹⁴⁸ Gd	²¹⁰ Pb	²¹⁰ Po	²²³ Ra	²²⁵ Ra	²²⁶ Ra	²²⁸ Ra	²²⁵ Ac
⁶⁴	⁸²	⁸⁴	⁸⁸	⁸⁸	⁸⁸	⁸⁸	⁸⁹
²²⁷ Ac	²²⁷ Th	²²⁸ Th	²²⁹ Th	²³⁰ Th	²³¹ Pa	²³² U	²³² U
⁸⁹	⁹⁰	⁹⁰	⁹⁰	⁹¹	⁹¹	⁹²	⁹²
²³³ U	²³⁴ U	²³⁶ Np (1,15-10 ⁴ y)	²³⁷ Np	²³⁶ Pu	²³⁸ Pu	²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu
⁹²	⁹²	⁹³	⁹³	⁹⁴	⁹⁴	⁹⁴	⁹⁴
²⁴¹ Pu	²⁴² Pu	²⁴¹ Am	^{242m} Am	²⁴³ Am	²⁴⁰ Cm	²⁴² Cm	²⁴³ Cm
⁹⁴	⁹⁴	⁹⁵	⁹⁵	⁹⁵	⁹⁶	⁹⁶	⁹⁶
²⁴⁴ Cm	²⁴⁵ Cm	²⁴⁶ Cm	²⁴⁷ Cm	²⁴⁸ Cm	²⁴⁷ Bk	²⁴⁸ Cf	²⁴⁹ Cf
⁹⁶	⁹⁶	⁹⁶	⁹⁶	⁹⁶	⁹⁷	⁹⁸	⁹⁸
²⁵⁰ Cf	²⁵¹ Cf	²⁵² Cf	²⁵¹ Cf	²⁵⁴ Es	²⁵⁷ Fm	²⁵⁸ Md	
⁹⁸	⁹⁸	⁹⁸	⁹⁸	⁹⁹	¹⁰⁰	¹⁰¹	

b) Radiotossicità elevata (gruppo 2):

¹⁰ Be	²⁶ Al	³² Si	⁴⁴ Ti	⁶⁰ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁸ Ge	⁹⁰ Sr
⁴	¹³	¹⁴	[—]	²⁶	²⁷	³²	³⁸
⁹¹ Y	⁹³ Zr	⁹⁴ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹⁰² Rh	^{102m} Rh	^{108m} Ag	^{110m} Ag
³⁹	⁴⁰	⁴¹	⁴⁴	⁴⁵	⁴⁵	⁴⁷	⁴⁷
¹⁰⁹ Cd	^{113m} Cd	^{115m} Cd	^{114m} In	¹²⁶ Sn	¹²⁴ I	¹²⁵ I	¹²⁶ I
⁴⁸	⁴⁸	⁴⁸	⁴⁹	⁵⁰	⁵³	⁵³	⁵³
¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ La	¹⁴⁴ Ce	¹⁴⁴ Pm	¹⁴⁶ Pm	¹⁴⁶ Sm	¹⁵¹ Sm
⁵³	⁵⁵	⁵⁷	⁵⁸	⁶¹	⁶¹	⁶²	⁶²
¹⁵⁰ Eu (34.2 y)	¹⁵² Eu	¹⁵⁴ Eu	¹⁵⁵ Eu	¹⁵⁸ Tb	^{160m} Ho	¹⁷⁴ Lu	²⁰² Pb
⁶³	⁶³	⁶³	⁶³	⁶⁵	⁶⁷	⁸²	⁸²
^{177m} Lu	¹⁷² Hf	^{178m} Hf	¹⁸² Hf	¹⁹⁴ Os	^{192m} Ir	^{194m} Ir	¹⁹⁴ Hg
⁷¹	⁷²	⁷²	⁷³	⁷⁶	⁷⁷	⁷⁷	⁸⁰
²¹² Pb	²¹⁰ Bi	^{210m} Bi	²¹¹ At	²²⁴ Ra	²²⁴ Ac	²²⁶ Ac	²²⁸ Ac
⁸²	⁸³	⁸³	⁸⁵	⁸⁸	⁸⁹	⁸⁹	⁸⁹
²³² Th	²²⁷ Pa	²²⁸ Pa	²³⁰ Pa	²³² Pa	²³⁶ U	²³⁶ Np (22.5 h)	²³⁸ Np
⁹⁰	⁹¹	⁹¹	⁹¹	⁹¹	⁹³	⁹³	⁹³
²⁴⁴ Pu	²⁴⁷ Am	²⁴¹ Cm	²⁴⁹ Bk	²⁴⁶ Cf	²⁵³ Cf	²⁵³ Es	^{254m} Es
⁹⁴	⁹⁵	⁹⁶	⁹⁷	⁹⁸	⁹⁸	⁹⁹	⁹⁹
²⁵² Fm	²⁵³ Fm	²⁵⁴ Fm	²⁵⁵ Fm	²⁵⁷ Md			
¹⁰⁰	¹⁰⁰	¹⁰⁰	¹⁰⁰	¹⁰¹			

c) Radiotossicità moderata (gruppo 3):

14 C	22 Na	24 Na	28 Mg	32 P	33 P	36 Cl	41 Ar
42 K	43 K	45 Ca	47 Ca	44m Sc	46 Sc	46 Sc	47 Sc
48 Sc	48 V	48 Cr	52 Mn	54 Mn	52 Fe	55 Fe	59 Fe
55 Co	56 Co	57 Co	58 Co	56 Ni	57 Ni	63 Ni	66 Ni
67 Cu	62 Zn	65 Zn	69m Zn	72 Zn	66 Ga	67 Ga	72 Ga
69 Ge	77 Ge	71 As	72 As	73 As	74 As	76 As	77 As
73 Se	75 Se	79 Se	76 Br	82 Br	74 Kr	77 Kr	87 Kr
88 Kr	83 Rb	84 Rb	86 Rb	83 Sr	85 Sr	89 Sr	91 Sr
92 Sr	86 Y	87 Y	87 Y	39 Y	90m Y	92 Y	93 Y
98 Zr	88 Zr	89 Zr	95 Zr	97 Zr	90 Nb	93m Nb	95 Nb
95m Nb	91 Nb	92 Mo	93 Mo	99 Mo	96 Tc	97m Tc	97 Ru
103 Ru	105 Ru	99 Rh	100 Rh	101 Rh	101m Rh	105 Rh	100 Pd
103 Pd	109 Pd	105 Ag	106m Ag	111 Ag	112 Ag	115 Cd	117 Cd
110 In	110 Sn	113 Sn	117m Sn	119m Sn	121 Sn	121m Sn	123 Sn
125 Sn	120 Sb (5.76 d)	122 Sb	124 Sb	125 Sb	126 Sb	127 Sb	128 Sb (9.01 h)
129 Sb	121 Te	121 Te	123m Te	125m Te	127m Te	129m Te	131 Te
131m Te	132 Te	133m Te	120 I	123 I	130 I	132 I	132m I
133 I	135 I	121 Xe	123 Xe	138 Xe	132 Cs	136 Cs	137 Cs
128 Ba	131 Ba	133 Ba	133m Ba	135m Ba	140 Ba	132 La	140 La
141 La	134 Ce	135 Ce	137m Ce	139 Ce	141 Ce	143 Ce	142 Pr
143 Pr	145 Pr	138 Nd	147 Nd	143 Pm	145 Pm	147 Pm	148 Pm
148m Pm	149 Pm	151 Pm	145 Sm	153 Sm	156 Sm	145 Eu	146 Eu
147 Eu	148 Eu	149 Eu	150 Eu (12.62 h)	152m Eu	156 Eu	157 Eu	146 Gd
147 Gd	149 Gd	153 Gd	153 Gd	159 Gd	165 Tb	161 Tb	153 Tb
154 Tb	155 Tb	156 Tb	156m Tb (24.4 h)	157 Tb	160 Tb	161 Tb	159 Dy
166 Dy	166 Ho	169 Er	171 Er	172 Er	167 Tm	170 Tm	171 Tm
172 Tm	173 Tm	166 Yb	169 Yb	175 Yb	169 Lu	170 Lu	171 Lu
172 Lu	173 Lu	174m Lu	177 Lu	170 Hf	173 Hf	175 Hf	179m Hf
181 Hf	184 Hf	176 Ta	179 Ta	182 Ta	183 Ta	184 Ta	185 W
187 W	188 W	181 Re	182 Re (64 h)	184 Re	184m Re	186 Re	188 Re
189 Re	182 Os	185 Os	191 Os	193 Os	185 Ir	186 Ir	188 Ir
189 Ir	190 Ir	192 Ir	194 Ir	188 Pt	191 Pt	193m Pt	195m Pt
197 Pt	200 Pt	194 Au	195 Au	198 Au	198m Au	199 Au	200m Au
193m Hg	195m Hg	197 Hg	197m Hg	203 Hg	200 Tl	202 Tl	204 Tl
200 Pb	203 Pb	211 Pb	214 Pb	203 Bi	205 Bi	206 Bi	207 Bi
212 Bi	213 Bi	214 Bi	207 At	222 Rn	222 Fr	223 Fr	226 Th
231 Th	234 Th	233 Pa	234 Pa	231 U	237 U	240 U	232 Np
234 Np	235 Np	239 Np	234 Pu	237 Pu	245 Pu	245 Am	240 Am
244 Am	244m Am	238 Cm	245 Bk	246 Bk	250 Bk	244 Cf	250 Es
251 Es							

d) Radiotossicità debole (gruppo 4):

3 H	7 Be	11 C	18 F	31 Si	35 S	38 Cl	39 Cl
17 Ar	19 Ar	40 K	44 K	45 K	41 Ca	43 Sc	47 Sc
45 Ti	47 V	49 V	49 Cr	51 Cr	51 Mn	52m Mn	53 Mn
56 Mn	58m Co	60m Co	61 Co	62m Co	59 Ni	65 Ni	60 Cu
61 Cu	64 Cu	63 Zn	69 Zn	71m Zn	65 Ga	68 Ga	70 Ga
69 Ge	66 Ge	67 Ge	71 Ge	75 Ge	78 Ge	69 As	70 As
73 Ga	70 Se	73m Se	81 Se	81m Se	83 Se	74 Br	74m Br
75 Br	77 Br	80 Br	80m Br	83 Br	84 Br	75 Kr	79 Kr
81 Kr	83m Kr	85 Kr	85m Kr	87 Rb	87 Rb	81m Rb	82m Rb
87 Rb	86 Kr	86 Kr	86 Sr	81 Sr	85m Sr	87m Sr	86m Y
91m Y	94 Y	95 Y	88 Nb	94 Nb (66 min)	89 Nb (122 min)	97 Nb	98 Nb
93m Mo	101 Mo	93 Tc	93m Tc	94 Tc	94m Tc	97 Tc	97 Tc
98 Tc	103 Tc	101 Tc	104 Tc	104 Tc	94 Ru	99m Rh	103m Rh
106m Rh	107 Rh	101 Pd	107 Pd	102 Ag	103 Ag	104 Ag	104m Ag
106 Ag	115 Ag	104 Cd	107 Cd	113 Cd	109 Cd	109 In	110 In (69.1 min)
110 In (4 h)	112 In	113m In	115 In	115m In	116m In	117 In	117m In

112m In 49	111 Sn 50	123m Sn 50	127 Sn 50	128 Sn 50	115 Sb 51	116 Sb 51	116m Sb 51
117 Sb 51	118m Sb 51	119 Sb 51	120 Sb (15.89 min) 51	124m Sb 51	126m Sb 51	128 Sb (10.4 min) 51	130 Sb 51
131 Sb 51	116 Te 52	123 Te 52	127 Te 52	129 Te 52	133 Te 52	134 Te 52	120m I 53
121 I 53	128 I 53	129 I 53	134 I 53	120 Xe 54	122 Xe 54	125 Xe 54	127 Xe 54
129m Xe 54	131m Xe 54	133 Xe 54	133m Xe 54	135 Xe 54	135m Xe 54	125 Cs 55	127 Cs 55
129 Cs 55	130 Cs 55	131 Cs 55	134m Cs 55	135 Cs 55	135m Cs 55	136 Cs 55	126 Ba 56
131m Ba 56	139 Ba 56	141 Ba 56	142 Ba 56	131 La 57	135 La 57	138 La 57	142 La 57
143 La 57	137 Ce 58	136 Pr 59	137 Pr 59	138m Pr 59	139 Pr 59	142m Pr 59	144 Pr 59
147 Pr 59	136 Nd 60	139 Nd 60	139m Nd 60	141 Nd 60	149 Nd 60	151 Nd 60	141 Pm 61
150 Pm 61	141 Sm 62	141m Sm 62	142 Sm 62	147 Sm 62	155 Sm 62	158 Eu 63	145 Gd 64
152 Gd 64	147 Tb 65	150 Tb 65	156m Tb (5 h) 65	155 Dy 66	157 Dy 66	165 Dy 66	155 Ho 67
157 Ho 67	139 Ho 67	161 Ho 67	162 Ho 67	162m Ho 67	164 Ho 67	164m Ho 67	167 Ho 67
161 Er 68	165 Er 68	162 Tm 69	166 Tm 69	175 Tm 69	162 Yb 70	167 Yb 70	177 Yb 70
178 Yb 70	176 Lu 71	176m Lu 71	178 Lu 71	178m Lu 71	179 Lu 71	177m Hf 72	180m Hf 72
182m Hf 72	185 Hf 73	172 Ta 73	173 Ta 73	174 Ta 73	175 Ta 73	177 Ta 73	178 Ta 73
180 Ta 73	180m Ta 73	182m Ta 73	185 Ta 73	186 Ta 73	176 W 74	177 W 74	178 W 74
179 W 74	181 W 74	177 Re 75	178 Re 75	182 Re (12.7 h) 75	186m Re 75	187 Re 75	188m Re 75
180 Os 76	181 Os 76	189m Os 76	191m Os 76	182 Ir 77	184 Ir 77	187 Ir 77	190m Ir 77
195 Ir 77	195m Ir 77	186 Pt 78	189 Pt 78	193 Pt 78	197m Pt 78	199 Pt 78	193 Au 79
200 Au 79	201 Au 79	193 Hg 80	195 Hg 80	199m Hg 80	194 Tl 81	194m Tl 81	195 Tl 81
197 Tl 81	198m Tl 81	198m Tl 81	201 Tl 81	201 Tl 81	195m Pb 82	198 Pb 82	199 Pb 82
201 Pb 82	202m Pb 82	205 Pb 82	209 Pb 82	200 Bi 83	201 Bi 83	202 Bi 83	203 Po 84
205 Po 84	207 Po 84	220 Rn 86	227 Ra 88	235 U 92	238 U 92	239 U 92	92 U impoverito (*)
233 Np 93	240 Np 93	235 Pu 94	243 Pu 94	237 Am 95	239 Am 95	245 Am 95	246 Am 95
246m Am 95	249 Cm 96						

Ai sensi delle disposizioni di cui al paragrafo 2, per il Torio naturale e l'Uranio naturale vale quanto indicato rispettivamente per il Th^{232} e il U^{238}

TAB. I-2. - Alcuni radionuclidi ai quali si applica la disposizione di cui al punto 1.6.

CAPOSTIPITE	PRODOTTI DI DECADIMENTO
Sr-80+	Rb-80
Sr-90+	Y-90
Zr-93+	Nb-93m
Zr-97+	Nb-97
Ru-106+	Rh-106
Cs-137+	Ba-137
Ce-134+	La-134
Ce-144+	Pr-144
Ba-140+	La-140
Bi-212+	Tl-208, Po-212
Pb-212+	Bi-212, Tl-208, Po-212
Rn-220+	Po-216
Rn-222+	Po-218, Pb-214, Bi-214
Ra-223+	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211
Ra-224+	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-226+	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228+	Ac-228
Th-226+	Ra-222, Rn-218, Po-214
Th-228+	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-229+	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-234+	Pa-234m
Ac-227+	Fr-223, Ra-223, Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211
U-230+	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232+	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
U-235+	Th-231
U-238+	Th-234, Pa-234m
U-240+	Np-240
Np-237+	Pa-233
Am-242m+	Am-242
Am-243+	Np-239