

The background is a dark, textured surface with a large, semi-transparent radiation warning symbol (a black circle with three curved blades) overlaid on it. The text is white and centered over the symbol.

# Protezione esposizione radiazioni ionizzanti

Consolidato 2018

D.Lgs. 230/1995





## Realizzazione

Certifico S.r.l.

Sede op.: A. De Curtis 28 - 06135 PERUGIA

Sede amm.: Via Benedetto Croce 15 - 06024 Gubbio PERUGIA

Tel. + 39 075 5997363 | + 39 075 5997343

Assistenza 800 14 47 46

[info@certifico.com](mailto:info@certifico.com)

[www.certifico.com](http://www.certifico.com)

## D.Lgs. 230/1995 Radiazioni ionizzanti | Consolidato 2018

### Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230

Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 2006/117/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti, 2009/71/Euratom in materia di sicurezza nucleare degli impianti nucleari e 2011/70/Euratom in materia di gestione sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi derivanti da attività civili.

(GU n.136 del 13-6-1995 - Suppl. Ordinario n. 74)

[Vedi modifiche/integrazioni](#)

Edizione: 1.0

Data: Gennaio 2018

ISBN: 978-88-98550-90-6

Resp: Ing. Marco Maccarelli

Copyright: Certifico S.r.l.



# Indice

Realizzazione	2
Disclaimer	3
Novità	4
Aggiornamenti:	5
Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n. 230   Consolidato 2018	21
Premessa	29
Capo I Campo di applicazione - principi generali di protezione dalle radiazioni ionizzanti	30
Art. 1. Campo di applicazione	30
Art. 2. Principi concernenti le pratiche	31
Capo II Definizioni	32
Art. 3. Rinvio ad altre definizioni	32
Art. 4. Definizioni	33
Art. 5	39
Art. 6	40
Art. 7. Definizioni concernenti particolari impianti nucleari e documenti relativi	41
Art. 7-bis. Particolari definizioni concernenti le spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito	43
Capo III Organi	44
Art. 8.	44
Art. 9.	45
Art. 10. Funzioni ispettive	46
Capo III-bis Esposizioni da attività lavorative con particolari sorgenti naturali di radiazioni	47
Art. 10-bis. Campo di applicazione	47
Art. 10-ter. Obblighi dell'esercente	48
Art. 10-quater. Comunicazioni e relazioni tecniche	49
Art. 10-quinquies. Livelli di azione	50
Art. 10-sexies. Individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon	51
Art. 10-septies. Sezione speciale della Commissione tecnica per le esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni	52
Art. 10-octies. Attività di volo	54
Art. 10-nonies. Disposizioni particolari per taluni tipi di prodotti	55
Capo IV Lavorazioni minerarie	56
Art. 11. Campo di applicazione	56
Art. 12. Competenze e mezzi - Ricorso avverso il giudizio di idoneità medica	57
Art. 13. Segnalazione di superamento dei limiti di dose	58
Art. 14. Decontaminazione e sorveglianza medica eccezionale	59
Art. 15. Limiti di dose	60
Art. 16. Acque di miniera	61
Art. 17. Obblighi particolari del direttore della miniera	62



Capo V Regime giuridico per importazione, produzione, commercio, trasporto e detenzione	63
Art. 18. Importazione e produzione a fini commerciali di materie radioattive	63
Art. 18-bis. Beni di consumo	64
Art. 19. Obbligo di informativa	65
Art. 20. Registro delle operazioni commerciali e riepilogo delle operazioni effettuate	66
Art. 21 Trasporto di materie radioattive	67
Art. 22. Comunicazione preventiva di pratiche	68
Art. 23. Detenzione di materie fissili speciali, materie grezze, minerali e combustibili nucleari	69
Art. 24. Comunicazione preventiva di cessazione di pratica	70
Art. 25. Smarrimento, perdita, ritrovamento di materie radioattive	71
Art. 26. Sorgenti di tipo riconosciuto	72
Capo VI Regime autorizzativo per le installazioni e particolari disposizioni per i rifiuti radioattivi	73
Art. 27. Nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni	73
Art. 28. Impiego di categoria A	74
Art. 29. Impiego di categoria B	75
Art. 30. Particolari disposizioni per l'allontanamento dei rifiuti	76
Art. 31. Attivita' di raccolta di rifiuti radioattivi per conto di terzi	77
Art. 32. Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito	78
Art. 32-bis. Specifiche disposizioni sulle spedizioni di combustibile esaurito e di rifiuti radioattivi ai fini dello smaltimento	79
Art. 33. Nulla osta per installazioni di deposito temporaneo o di impianti di gestione di rifiuti radioattivi ai fini dello smaltimento nell'ambiente	80
Art. 34. Obblighi di registrazione	81
Art. 35. Sospensione e revoca dei provvedimenti autorizzativi	82
Capo VII Impianti	83
Art. 36. Documentazione di sicurezza nucleare e di protezione sanitaria	83
Art. 37 Impianti non soggetti ad autorizzazione ai sensi dell'articolo 6 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860	84
Art. 37-bis. Obiettivo di sicurezza nucleare degli impianti nucleari	85
Art. 37-ter. Misure per conseguire l'obiettivo di sicurezza nucleare degli impianti nucleari	86
Art. 37-quater. Valutazione iniziale e revisioni periodiche della sicurezza	87
Art. 38. Istruttoria tecnica	88
Art. 39. Consultazione con le Amministrazioni interessate	89
Art. 40. Parere dell'ANPA	90
Art. 41. Progetti particolareggiati di costruzione	91
Art. 42. Collaudi	92
Art. 43. Prove non nucleari	93
Art. 44. Prove nucleari	94
Art. 45. Verballi, relazioni e certificazioni delle prove nucleari	95
Art. 46. Regolamento di esercizio	96
Art. 47. Manuale di istruzioni per le situazioni eccezionali	97



Art. 48. Personale tenuto a non allontanarsi in qualsiasi evenienza	98
Art. 49. Collegio dei delegati alla sicurezza dell'impianto	99
Art. 50. Licenza di esercizio	100
Art. 51. Reattori di ricerca	101
Art. 52. Depositi e complessi nucleari sottocritici	102
Art. 53. Depositi temporanei ed occasionali	103
Art. 54. Sorveglianza locale della radioattivit� ambientale	104
Art. 55. Autorizzazione per la disattivazione degli impianti nucleari	105
Art. 56. Procedura per il rilascio dell'autorizzazione alla disattivazione - Svolgimento delle operazioni	106
Art. 57. Rapporto conclusivo	107
Art. 58. Inosservanza delle prescrizioni; diffide; sospensioni; revoche	108
Capo VII-bis sicurezza degli impianti nucleari e degli impianti di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi	109
Art. 58-bis. Titolari delle autorizzazioni	109
Art. 58-ter Competenze e capacit� in materia di sicurezza nucleare	110
Art. 58-quater. Trasparenza	111
Art. 58-quinquies. Relazioni e revisioni tra pari	112
Capo VIII Protezione sanitaria dei lavoratori	113
Art. 59. Attivit� disciplinate - Vigilanza	113
Art. 60. Definizione di lavoratore subordinato	114
Art. 61. Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti	115
Art. 62. Obblighi delle imprese esterne	116
Art. 63. Obblighi degli esercenti zone controllate che si avvalgono di lavoratori esterni	117
Art. 64. Protezione dei lavoratori autonomi	118
Art. 65. Altre attivita' presso terzi	119
Art. 66. Molteplicit� di datori di lavoro	120
Art. 67. Lavoratori autonomi e dipendenti da terzi, con particolari compiti nell'ambito aziendale	121
Art. 68. Obblighi dei lavoratori	122
Art. 68-bis. Scambio di informazioni	123
Art. 69.	124
Art. 70. Apprendisti e studenti	125
Art. 71. Minori	126
Art. 72. Ottimizzazione della protezione	127
Art. 73. Provvedimenti e misure relativi al rispetto dei limiti di esposizione	128
Art. 74. Esposizioni accidentali o di emergenza	129
Art. 75. Sorveglianza fisica	130
Art. 76. Servizi di dosimetria	131
Art. 77. Esperti qualificati	132
Art. 78. Abilitazione degli esperti qualificati: elenco nominativo	133
Art. 79. Attribuzioni dell'esperto qualificato	134



Art. 80. Comunicazioni al datore di lavoro e relativi adempimenti	135
Art. 81. Documentazione relativa alla sorveglianza fisica della protezione	136
Art. 82. Modalita' di classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori ai fini della radioprotezione e della sorveglianza fisica	137
Art. 83. Sorveglianza medica	138
Art. 84. Visita medica preventiva	139
Art. 85. Visite mediche periodiche e straordinarie	140
Art. 86. Allontanamento dal lavoro	141
Art. 87. Sorveglianza medica effettuata da medici autorizzati	142
Art. 88. Elenco dei medici autorizzati	143
Art. 89. Attribuzioni del medico addetto alla sorveglianza medica	144
Art. 90. Documento sanitario personale	145
Art. 91. Sorveglianza medica eccezionale	146
Art. 92. Segnalazione di incidenti, esposizioni rilevanti e malattie professionali	147
Art. 93. Provvedimenti a carico dell'esperto qualificato e del medico autorizzato	148
Art. 94. Ricorsi	149
Art. 95. Ricorso avverso il giudizio di idoneita' medica	150
Art. 96. Limiti di esposizione	151
Capo IX Protezione sanitaria della popolazione	152
Sezione I Protezione generale della popolazione	152
Art. 97. Attivita' disciplinate. Vigilanza	152
Art. 98. Divieti	153
Art. 99. Norme generali di protezione - Limitazione delle esposizioni	154
Art. 100 Significativi incrementi del rischio di contaminazione dell'ambiente e di esposizione delle persone	155
Art. 101	156
Art. 102. Disposizioni particolari per i rifiuti radioattivi	157
Art. 103. Norme generali e operative di sorveglianza	158
Art. 104. Controllo sulla radioattivita' ambientale	159
Art. 105. Particolari disposizioni per i radionuclidi presenti nel corpo umano	160
Art. 106. Esposizione della popolazione nel suo insieme	161
Art. 107. Taratura dei mezzi di misura Servizi riconosciuti di dosimetria individuale	162
Art. 108. Ricerca scientifica clinica	163
Capo IX Protezione sanitaria della popolazione	164
Sezione II Protezione dei pazienti	164
Art. 109.	164
Art. 110.	165
Art. 111.	166
Art. 112.	167
Art. 113.	168
Art. 114.	169
Capo X Interventi	170

Sezione I Piani di emergenza	170
Art. 115. Campo di applicazione Livelli di intervento - Livelli di intervento derivati	170
Art. 115-bis. Principi generali per gli interventi	171
Art. 115-ter. Esposizioni potenziali	172
Art. 115-quater. Approvazione dei piani di intervento Preparazione degli interventi	173
Art. 115-quinquies. Attuazione degli interventi	174
Art. 116. Piano di emergenza esterna	175
Art. 117. Presupposti del piano di emergenza esterna	176
Art. 118. Predisposizione del piano di emergenza esterna	177
Art. 119. Approvazione del piano di emergenza esterna	178
Art. 120. Riesame, aggiornamento e annullamento del piano di emergenza esterna	179
Art. 121. Piano nazionale di emergenza	180
Art. 122. Attuazione del piano di emergenza esterna	181
Art. 123. Centro di elaborazione e valutazione dati	182
Art. 124. Aree portuali	183
Art. 125. Trasporto di materie radioattive	184
Art. 126. Esercitazioni	185
Art. 126-bis. Interventi nelle esposizioni prolungate	186
Art. 126-ter. Collaborazione con altri Stati	187
Art. 126-quater. Particolari disposizioni per le attivita' di protezione civile e di polizia giudiziaria	188
Capo X Stato di emergenza nucleare	189
Sezione II Informazione della popolazione	189
Art. 127. Situazioni disciplinate	189
Art. 128. Definizioni	190
Art. 129. Obbligo di informazione	191
Art. 130. Informazione preventiva	192
Art. 131. Informazione in caso di emergenza radiologica	193
Art. 132. Informazione delle persone che possono intervenire nella organizzazione dei soccorsi per i casi di emergenza radiologica	194
Art. 133. Commissione permanente per l'informazione sulla protezione contro i rischi da radiazioni ionizzanti	195
Art. 134. Procedure di attuazione	196
Art. 135. Diffusione dell'informazione nell'Unione europea	197
Capo XI Norme penali	198
Art. 135-bis. Contravvenzioni al capo III	198
Art. 136. Contravvenzioni al capo V	199
Art. 137. Contravvenzioni al capo VI	200
Art. 138. Contravvenzioni al capo VII	201
Art. 139. Contravvenzioni ai capi IV e VIII	202
Art. 140. Contravvenzioni al capo IX	203
Art. 141. Contravvenzioni al capo X	204



Art. 142. Contravvenzioni al capo XII	205
Art. 142-bis. Contravvenzioni al capo III-bis	206
Art. 143. Prescrizione	207
Capo XII Disposizioni transitorie e finali	208
Art. 144. Industria estrattiva	208
Art. 144-bis. Particolari disposizioni concernenti le comunicazioni preventive di pratiche	209
Art. 145. Materie fissili speciali, materie grezze, minerali e combustibili	210
Art. 146. Regime transitorio per i provvedimenti autorizzativi di cui al capo VI	211
Art. 147. Provvedimenti autorizzativi di cui al capo VII	212
Art. 148. Regime transitorio per i procedimenti autorizzativi in corso	213
Art. 149. Commissione medica per l'accertamento dell'idoneita' fisica e psichica	214
Art. 150. Esperti qualificati, medici autorizzati e medici competenti. Documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica	215
Art. 151. Classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori. Particolari modalita' di esposizione	216
Art. 152. Prima applicazione delle disposizioni concernenti i limiti di esposizione	217
Art. 152-bis. Ulteriori allegati tecnici per la fase di prima applicazione	218
Art. 153. Guide tecniche	219
Art. 154. Rifiuti con altre caratteristiche di pericolosita' Radionuclidi a vita breve	220
Art. 155. Consultazione del comitato di coordinamento degli interventi per la radioprotezione dei lavoratori e delle popolazioni	221
Art. 156. Specifiche modalita' applicative per il trasporto	222
Art. 156-bis. Specifiche disposizioni per particolari sostanze radioattive	223
Art. 157. Sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici	224
Art. 158. Semplificazione dei procedimenti amministrativi	225
Art. 159. Altre disposizioni per impianti e laboratori nucleari	226
Art. 160. Termini per l'applicazione	227
Art. 161. Decreti di attuazione	228
Art. 162. Disposizioni particolari per il Ministero della difesa	229
Art. 163. Abrogazione	230
Allegato I	233
Determinazione delle condizioni di applicazione delle disposizioni del presente Decreto per le materie radioattive e per le macchine radiogene	233
Allegato I-bis	244
Allegato II	246
Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito	246
Appendice 1	252
Documento uniforme per la sorveglianza e il controllo delle spedizioni di residui radioattivi e di combustibile nucleare esaurito	252
Appendice 2	286
Autorita' competenti per l'applicazione della Direttiva 92/3/EURATOM del 3 febbraio 1992 relativa alla sorveglianza ed al controllo delle spedizioni di residui radioattivi tra Stati Membri e	286

di quelle verso la Comunità e fuori da essa	
Allegato III	290
Determinazione, ai sensi dell'articolo 82 del presente Decreto, dei criteri per l'adozione della sorveglianza fisica nonché dei criteri e delle modalità per la classificazione dei lavoratori, degli apprendisti, degli studenti e delle aree di lavoro	290
Allegato IV	293
Determinazione, ai sensi dell'articolo 96, dei limiti di dose per i lavoratori, per gli apprendisti, gli studenti e gli individui della popolazione nonché dei criteri di computo e di utilizzazione delle grandezze radioprotezionistiche connesse	293
Allegato V	406
Istituzione degli elenchi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati e determinazione ai sensi degli articoli 78 e 88 delle modalità, titoli di studio, accertamento della capacità tecnico - professionale per l'iscrizione	406
Allegato VI	412
Determinazione, ai sensi dell'articolo 74, delle modalità e dei livelli di esposizione professionale di emergenza	412
Allegato VII	413
Allegato VIII	422
Determinazione dei criteri e delle modalità per il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto	422
Allegato IX	426
Determinazione, ai sensi dell'articolo 27, comma 2 del presente decreto, delle condizioni per la classificazione in Categoria A ed in Categoria B dell'impiego delle sorgenti di radiazioni, delle condizioni per l'esenzione dal nulla osta e delle modalità per il rilascio e la revoca del nullaosta	426
Tabella IX-1	432
Allegato X	437
Determinazione, ai sensi dell'articolo 31 del presente decreto delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione all'attività di raccolta di rifiuti radioattivi provenienti da terzi e delle esenzioni da tale autorizzazione	437
Allegato XI	441
Determinazione ai sensi dell'art.62, comma 3, dell'art.91, comma 6 e dell'articolo 90, comma 5, delle modalità di tenuta della documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica della protezione dalle radiazioni ionizzanti e del libretto personale di radioprotezione per i lavoratori esterni	441
Modello A	445
Libretto personale di radioprotezione	445
Mod. B	449
Scheda personale dosimetrica	449
Mod. C	454
Documento sanitario personale	454
Allegato XII	466
Determinazione, ai sensi dell'articolo 115 comma 2, dei livelli di intervento nel caso di emergenze radiologiche e nucleari	466





## **Disclaimer**

Certifico S.r.l. non si assume responsabilità:

1. per inesattezze o non corretta applicazione delle informazioni riportate nell'ebook.
2. per la divulgazione/ modifica non autorizzata dell'ebook.

L'unica fonte ufficiale del D.Lgs. 230/1995 Radiazioni ionizzanti | Consolidato 2018 è:

[Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana](#)

Si ringrazia per segnalazioni sull'ebook: [info@certifico.com](mailto:info@certifico.com)

**Novità**

**Ed. 1.0 Gennaio 2018**

**Aggiornamenti:**

Il testo consolidato del Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230 tiene conto delle modifiche ed abrogazioni dal 2000 al 2017:

**Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230**

Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 2006/117/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti, 2009/71/Euratom in materia di sicurezza nucleare degli impianti nucleari e 2011/70/Euratom in materia di gestione sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi derivanti da attività civili.

**Modifiche e abrogazioni**

07/07/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 187 (in SO n.105, relativo alla G.U. 07/07/2000, n.157) ha disposto (con l'art. 15, comma 1) l'abrogazione dell'art. 109.

07/07/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 187 (in SO n.105, relativo alla G.U. 07/07/2000, n.157) ha disposto (con l'art. 15, comma 1) l'abrogazione dell'art. 110.

07/07/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 187 (in SO n.105, relativo alla G.U. 07/07/2000, n.157) ha disposto (con l'art. 15, comma 1) l'abrogazione dell'art. 111.

07/07/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 187 (in SO n.105, relativo alla G.U. 07/07/2000, n.157) ha disposto (con l'art. 15, comma 1) l'abrogazione dell'art. 112.

07/07/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 187 (in SO n.105, relativo alla G.U. 07/07/2000, n.157) ha disposto (con l'art. 15, comma 1) l'abrogazione dell'art. 113.

07/07/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 187 (in SO n.105, relativo alla G.U. 07/07/2000, n.157) ha disposto (con l'art. 15, comma 1) l'abrogazione dell'art. 114.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto implicitamente l'introduzione dell'allegato VI.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto implicitamente l'introduzione dell'allegato VII.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto implicitamente l'introduzione dell'allegato X.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto implicitamente l'introduzione dell'allegato XI.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto implicitamente l'introduzione dell'allegato I-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto implicitamente l'introduzione dell'allegato VIII.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto



implicitamente l'introduzione dell'allegato IX.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto implicitamente l'introduzione dell'allegato XII.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 2, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 1, comma 1, lettera b); (con l'art. 2, comma 1, lettera b)) l'introduzione delle lettere b-bis) e b-ter) al comma 1; (con l'art. 2, comma 1, lettera c)) l'introduzione del comma 1-bis; (con l'art. 2, comma 1, lettera d)) l'introduzione dei commi 2-bis e 2-ter all'art. 1.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 3, comma 1) la modifica dell'art. 2.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 4, comma 1) la modifica dell'art. 4.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 4, comma 1) la modifica dell'art. 5.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 4, comma 1) la modifica dell'art. 6.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 5, comma 1) l'introduzione dell'art. 10-ter.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 5, comma 1) l'introduzione dell'art. 10-quater.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 5, comma 1) l'introduzione dell'art. 10-sexies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 5, comma 1) l'introduzione dell'art. 10-septies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 5, comma 1) l'introduzione dell'art. 10-octies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 5, comma 1) l'introduzione dell'art. 10-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 5, comma 1) l'introduzione dell'art. 10-quinquies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 6, comma 1) l'introduzione dell'art. 18-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 7, comma 1, lettera b)) la soppressione del comma 5 dell'art. 20.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 7, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 20, comma 4.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 8, comma 1) la modifica dell'art. 21, comma 3.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 9, comma 1) la modifica dell'art. 22.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 10, comma 1, lettera a)) l'introduzione del comma 1-bis all'art. 27; (con l'art. 10, comma 1, lettera b)) la modifica del comma 2; (con l'art. 10, comma 1, lettera c)) l'introduzione del comma 2-bis; (con l'art. 10, comma 1, lettera d)) la modifica del comma 3; (con l'art. 10, comma 1, lettera e)) l'introduzione dei commi 4-bis, 4-ter e 4-quater.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 11, comma 1) la modifica dell'art. 28, comma 1.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 12, comma 1, lettera a)) la modifica della rubrica dell'art. 30; (con l'art. 12, comma 1, lettera b)) la modifica del comma 1; (con l'art. 12, comma 1, lettera c)) la modifica del comma 2 dell'art. 30.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 13, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 61, comma 3, lettere g) e h); (con l'art. 13, comma 1, lettera b)) l'introduzione del comma 4-bis all'art. 61.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 14, comma 1) la modifica dell'art. 64.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 15) l'introduzione dell'art. 68-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 16) la modifica dell'art. 69.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 17, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 74, comma 2; (con l'art. 17, comma 1, lettera b)) la modifica dell'art. 74, comma 3.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 18, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 81, comma 1, lettera a); (con l'art. 18, comma 1, lettera b)) la modifica dell'art. 81, comma 1, lettera b); (con l'art. 18, comma 1, lettera c)) la modifica dell'art. 81, comma 1, lettera d); (con l'art. 18, comma 1, lettera d)) l'introduzione della lettera e-bis); (con l'art. 18, comma 1, lettera e)) la modifica del comma 2; (con l'art. 18, comma 1, lettera f)) la modifica dell'art. 81, commi 3, lettera c) e 4.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 19) la modifica dell'art. 85, comma 2.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con

l'art. 20, comma 1) la modifica dell'art. 89, comma 1, lettera b).

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 20, comma 1) la modifica dell'art. 90, comma 4; (con l'art. 20, comma 2) la modifica dell'art. 90, comma 1, lettera c).

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 21) la modifica dell'art. 96, comma 6.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 22) la modifica dell'art. 99, comma 2.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 23) la modifica dell'art. 106, comma 1.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 24, comma 1, lettera a)) la modifica della rubrica dell'art. 107; (con l'art. 24, comma 1, lettera b)) l'introduzione delle lettere d-bis) e d-ter) al comma 2; (con l'art. 24, comma 1, lettera c)) la modifica dell'art. 107, comma 3.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 26) la modifica dell'art. 115.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 27) l'introduzione dell'art. 115-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 27) l'introduzione dell'art. 115-quinquies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 27) l'introduzione dell'art. 115-ter.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 27) l'introduzione dell'art. 115-quater.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 28) l'introduzione dell'art. 126-quater.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 28) l'introduzione dell'art. 126-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 28) l'introduzione dell'art. 126-ter.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 29) l'introduzione dei commi 3-bis, 3-ter, 3-quater, 3-quinquies, 3-sexies e 3-septies all'art. 146.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 30) l'introduzione del comma 1-bis all'art. 148.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 31) l'introduzione del comma 2-bis all'art. 149.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 32, comma 1, lettera a)) l'introduzione del comma 2-bis all'art. 150.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 32, comma 1, lettera b)) l'abrogazione dei commi 5 e 6 dell'art. 150.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 33) l'introduzione dell'art. 152-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 34, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 154 commi 2 e 3; (con l'art. 34, comma 1, lettera b)) l'introduzione del comma 3-bis all'art. 154.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 35, comma 1) la modifica dell'art. 136, comma 2.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 35, comma 2) la modifica dell'art. 139, comma 1, lettera b); (con l'art. 35, comma 3) la modifica dell'art. 139, comma 3, lettera a).

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 35, comma 4) l'introduzione dei commi 1-bis e 1-ter all'art. 141.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 35, comma 5) l'introduzione dell'art. 142-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 36, comma 1) la modifica dell'allegato III.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 36, comma 1) la modifica dell'allegato IV.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 36, comma 1) la modifica dell'allegato V.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 36, comma 1) la modifica dell'allegato I.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 37, comma 2) la modifica dell'art. 10-ter, comma 1; (con l'art. 37, comma 3) la modifica dell'art. 10-ter, comma 3; (con l'art. 37, comma 4) la modifica dell'art. 10-ter, commi 1 e 3.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 37, comma 5) la modifica dell'art. 10-sexies, comma 1.



31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 37, comma 1) la modifica dell'art. 10-septies, comma 1.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 41) l'abrogazione dell'art. 101.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato I.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato V.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato VII.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato VIII.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 1.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato I-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato III.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato IV.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato VI.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato IX.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato X.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato XI.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'allegato XII.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 2.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 4.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 5.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 6.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 10-sexies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 10-septies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 10-octies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 10-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 10-ter.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 10-quater.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 10-quinquies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 18-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 20.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 21.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 22.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 27.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 28.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 30.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 61.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 64.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 68-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 69.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 74.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 81.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 85.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 89.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 90.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 96.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 99.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 106.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 107.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 115.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 115-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 115-ter.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 115-quater.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 115-quinquies.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 126-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 126-ter.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 126-quater.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 136.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 139.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 141.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 142-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 146.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 148.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 149.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 150.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 152-bis.

31/08/2000

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. 241 (in SO n.140, relativo alla G.U. 31/08/2000, n.203) ha disposto (con l'art. 42, comma 1) la modifica dell'art. 154.

22/03/2001

Avviso di rettifica (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'allegato III del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241,(in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha disposto la modifica dell'allegato III.

22/03/2001

Avviso di rettifica (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'allegato I del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241, (in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha disposto la modifica dell'allegato I.

22/03/2001

Avviso di rettifica (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 4 del D.Lgs. del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241,(in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 4, comma 1, lettera s).

22/03/2001

Avviso di rettifica (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 9 del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241, (in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 22, commi 5 e 6.

22/03/2001

Avviso di rettifica (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 18 del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241, (in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 81, commi 3, lettera c) e 4.

22/03/2001

Errata Corrige (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 2 del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241,(in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 1, commi 1-bis, 2-bis e 2-ter.

22/03/2001

Errata Corrige (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'allegato I-bis del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241,(in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha disposto la modifica dell'allegato I-bis.

22/03/2001

Errata Corrige (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 4 del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241,(in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 4, commi 1, lettere f), g) ed s), 2, lettere f) e g).

22/03/2001

Errata Corrige (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 5 del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241, (in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 10-ter, comma 3.

22/03/2001

Errata Corrige (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 5 del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241,(in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 10-quinquies, commi 3 e 6.

22/03/2001

Errata Corrige (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 9 del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241,(in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 22, commi 1 e 3.

22/03/2001

Errata Corrige (in G.U. 22/03/2001, n.68) , nel modificare l'art. 34 del D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241, (in S.O. n. 140 relativo alla G.U. 31/8/2000, n. 203) ha conseguentemente disposto la modifica dell'art. 154, comma 3.

26/04/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 26 marzo 2001, n. 151 (in SO n.93, relativo alla G.U. 26/04/2001, n.96) ha disposto (con l'art. 86, comma 2, lettera m) l'abrogazione dell'art. 69.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 1, comma 3) la modifica dell'art. 4, comma 3, lettera m).

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 1, comma 1) l'introduzione dell'art. 10-nonies.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 1, comma 2) la



modifica dell'art. 24.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 2, comma 1) la modifica dell'art. 68-bis.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 2, comma 2) la modifica dell'art. 81, comma 4.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 2, comma 3) la modifica dell'art. 115-ter, comma 4.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 3, comma 1) la modifica dell'art. 143, comma 1.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 3, comma 2) l'introduzione dell'art. 144-bis.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 3, comma 3) la modifica dell'art. 146, comma 2; (con l'art. 3, comma 4) la modifica dell'art. 146, comma 3-quater.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 3, comma 5, lettere a) e b)) la modifica dell'art. 148, comma 1.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 4, comma 1) la modifica dell'allegato III.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 4, commi 2 e 3) la modifica dell'allegato VII.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 4, comma 4) la modifica dell'allegato IX.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 5) la modifica dell'allegato IX.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 7) la modifica dell'allegato XI.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 2) la modifica dell'allegato I-bis.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 6) la modifica dell'allegato I.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 3) la modifica dell'allegato IV.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 4) la modifica dell'allegato VII.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 4, comma 3, lettera c).

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 1, lettera b)) la modifica dell'art. 22, comma 3.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 1, lettera c)) la modifica dell'art. 27, comma 2-bis, lettera d).

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 1, lettera d)) la modifica dell'art. 69, comma 1.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 1, lettera e)) la modifica dell'art. 127.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 5, comma 1, lettera e)) la modifica dell'art. 128, comma 1, lettera c).

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 6, comma 3) la modifica dell'allegato X.

04/07/2001

Il DECRETO LEGISLATIVO 9 maggio 2001, n. 257 (in G.U. 04/07/2001, n.153) ha disposto (con l'art. 6, commi 1 e 2) la modifica dell'allegato IV.

26/03/2002

La LEGGE 1 marzo 2002, n. 39 (in SO n.54, relativo alla G.U. 26/03/2002, n.72) ha disposto (con l'art. 39, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 108, comma 1; (con l'art. 39, comma 1, lettera b)) l'abrogazione del comma 2 dell'art. 108.

24/04/2007

Il DECRETO LEGISLATIVO 6 febbraio 2007, n. 52 (in G.U. 24/04/2007, n.95) ha disposto (con l'art. 24, comma 1) la modifica dell'art. 4, comma 3, lettera t).

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 1, comma 5) la modifica dell'allegato II.

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 1, comma 5) la modifica dell'allegato II - Appendice 1.

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 1, comma 6) l'introduzione dell'art. 7-bis.

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 1, comma 2, lettera a)) la modifica della rubrica dell'art. 32; (con l'art. 1, comma 2, lettere b) e c)) la modifica del comma 1; (con l'art. 1, comma 2, lettera d)) la modifica del comma 2, lettera a); (con l'art. 1, comma 2, lettera e)) la modifica del comma 2, lettera b); (con l'art. 1, comma 2, lettera f)) la modifica del comma 3; (con l'art. 1, comma 2, lettera g)) la modifica del comma 4; (con l'art. 1, comma 2, lettera h)) l'introduzione dei commi 4-bis e 4-ter all'art. 32.

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 1, comma 3) l'introduzione dei commi 4-bis e 4-ter all'art. 137.

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 1, comma 4) la modifica dell'art. 142, comma 1.

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 1, comma 7) la modifica dell'art. 157.

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 3, comma 1) la modifica dell'art. 142.

23/03/2009

Il DECRETO LEGISLATIVO 20 febbraio 2009, n. 23 (in G.U. 23/03/2009, n.68) ha disposto (con l'art. 3, comma 1) la modifica dell'art. 157.

13/04/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 23 marzo 2011, n. 41 (in G.U. 13/04/2011, n.85) nel modificare l'art. 35, comma 1, del D.lgs. 15 febbraio 2010, n. 31 (in S.O. n. 45, relativo alla G.U. 8/3/2010, n. 55) ha conseguentemente disposto (con l'art. 31, comma 1, lettera a)) l'abrogazione dell'art. 8.

13/04/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 23 marzo 2011, n. 41 (in G.U. 13/04/2011, n.85) nel modificare l'art. 35, comma 1, del D.lgs. 15 febbraio 2010, n. 31 (in S.O. n. 45, relativo alla G.U. 8/3/2010, n. 55) ha conseguentemente disposto (con l'art. 31, comma 1, lettera a)) l'abrogazione dell'art. 9.

07/07/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 1 giugno 2011, n. 100 (in G.U. 07/07/2011, n.156) ha disposto (con l'art. 1, comma 2) la modifica dell'art. 107, comma 2, lettera d-ter).

07/07/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 1 giugno 2011, n. 100 (in G.U. 07/07/2011, n.156) ha disposto (con l'art. 1, comma 1) la modifica dell'art. 157.

15/11/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 19 ottobre 2011, n. 185 (in G.U. 15/11/2011, n.266) ha disposto (con l'art. 1, comma 2, lettera a)) la modifica dell'art. 3, comma 1;(con l'art. 1, comma 2, lettera b)) l'introduzione del comma 1-bis all'art. 3.

15/11/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 19 ottobre 2011, n. 185 (in G.U. 15/11/2011, n.266) ha disposto (con l'art. 1, comma 3)la modifica dell'art. 4, alinea.

15/11/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 19 ottobre 2011, n. 185 (in G.U. 15/11/2011, n.266) ha disposto (con l'art. 1, comma 4) l'introduzione dell'art. 58-ter.

15/11/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 19 ottobre 2011, n. 185 (in G.U. 15/11/2011, n.266) ha disposto (con l'art. 1, comma 4) l'introduzione dell'art. 58-quater.

15/11/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 19 ottobre 2011, n. 185 (in G.U. 15/11/2011, n.266) ha disposto (con l'art. 1, comma 4) l'introduzione dell'art. 58-quinquies.

15/11/2011

Il DECRETO LEGISLATIVO 19 ottobre 2011, n. 185 (in G.U. 15/11/2011, n.266) ha disposto (con l'art. 1, comma 4) l'introduzione dell'art. 58-bis.

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 3, comma 2, lettera a))

la modifica dell'art. 3, comma 1-bis, lettera b); (con l'art. 3, comma 2, lettera b)) la modifica dell'art. 3, comma 1-bis, lettera c); (con l'art. 3, comma 3) l'introduzione delle lettere da c-bis) a c-nonies) all'art. 3, comma 1-bis.

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 3, comma 4, lettera a)) la modifica dell'art. 4, comma 3, lettera i); (con l'art. 3, comma 4, lettera b)) la modifica dell'art. 4, comma 3, lettera n).

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 3, comma 5) la modifica dell'art. 10, comma 2.

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 3, comma 6) l'introduzione dell'art. 32-bis.

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 3, comma 7) la modifica dell'art. 33.

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 3, comma 9, lettera b)) la modifica dell'art. 58-bis, commi 1 e 2 lettera a).

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 3, comma 9, lettera d)) la modifica dell'art. 58-quater, comma 1.

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 3, comma 9, lettera c)) la modifica dell'art. 58-ter, comma 1.

26/03/2014

Il DECRETO LEGISLATIVO 4 marzo 2014, n. 45 (in G.U. 26/03/2014, n.71) ha disposto (con l'art. 9, comma 1, lettera e)) l'introduzione dei commi 3-bis e 3-ter dell'art. 58-quinquies.

09/08/2016

La LEGGE 28 luglio 2016, n. 153 (in SO n.31, relativo alla G.U. 09/08/2016, n.185) ha disposto (con l'art. 8, comma 1) l'introduzione dell'art. 156-bis.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 1, lettera a)) la modifica dell'art. 4, comma 2, lettera i); (con l'art. 1, comma 1, lettera b)) l'introduzione delle lettere i-bis), i-ter), i-quater), i-quinquies), i-sexies), i-septies), i-octies) e i-novies) all' art. 4, comma 2.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 2, lettera a)) la modifica dell'art. 10, comma 1; (con l'art. 1, comma 2, lettera b)) la modifica dell'art. 10, comma 3, lettera d)); (con l'art. 1, comma 2, lettera c)) l'introduzione del comma 3-bis, all'art. 10; (con l'art. 1, comma 2, lettera d)) la modifica dell'art. 10, comma 6.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 3) l'introduzione del comma 5-bis all' art. 35.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 4, lettera a)) la modifica dell'art. 36, comma 1, lettera a)); con l'art. 1, comma 4, lettera b)) l'introduzione della lettera b-bis) all'art. 36, comma 1.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 5) l'introduzione dell'art. 37-bis.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 5) l'introduzione dell'art. 37-ter.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 5) l'introduzione dell'art. 37-quater.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 6) la modifica dell'art. 46, comma 1.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 7, lettera a)) la modifica dell'art. 47, comma 1; (con l'art. 1, comma 7, lettera b)) la modifica dell'art. 47, comma 2.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 8) la modifica dell'art. 49, comma 3, lettera e))

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 9, lettera a)) la modifica dell'art. 50, comma 2; (con l'art. 1, comma 9, lettera b)) la modifica dell'art. 50, comma 4.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 10, lettera a)) l'introduzione del comma 3-bis all'art. 56; (con l'art. 1, comma 10, lettera b)) l'introduzione del comma 4-bis all'art. 56.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 11, lettera a)) la modifica dell'art. 57, comma 1; (con l'art. 1, comma 11, lettera b)) l'introduzione del comma 1-bis all'art. 57.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 13, lettera a)) la modifica dell'art. 58-bis, comma 1; (con l'art. 1, comma 13, lettera b)) la modifica dell'art. 58-bis, comma 2; (con l'art. 1, comma 13, lettera c)) l'introduzione del comma 2-bis all'art. 58-bis; (con l'art. 1, comma 13, lettera d)) l'abrogazione del comma 3 dell'art. 58-bis.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 14, lettera a)) la modifica dell'art. 58-ter, rubrica; (con l'art. 1, comma 14, lettera b)) la modifica dell'art. 58-ter, comma 1.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 16, lettera a)) la modifica dell'art. 58-quinquies, rubrica; (con l'art. 1, comma 16, lettera b)) la modifica dell'art. 58-quinquies, comma 1; (con l'art. 1, comma 16, lettera c)) l'introduzione dei commi 3-quater, 3-quinquies e 3-sexies all'art. 58-quinquies.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 12, lettera a)) la modifica dell'art. 58 rubrica; (con l'art. 1, comma 12, lettera b)) la modifica dell'art. 58, comma 1; (con l'art. 1, comma 12, lettera c)) la modifica dell'art. 58, comma 2; (con l'art. 1, comma 12, lettera d)) la modifica dell'art. 58, comma 3; (con l'art. 1, comma 12, lettera e)) la modifica dell'art. 58, comma 4; (con l'art. 1, comma 12, lettera f)) l'abrogazione del comma 5 dell'art. 58; (con l'art. 1, comma 12, lettera g)) la modifica dell'art. 58, comma 6.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 15, lettera a)) la modifica dell'art. 58-quater, rubrica; (con l'art. 1, comma 15, lettera b)) la modifica dell'art. 58-quater, comma 1; (con l'art. 1, comma 15, lettera c)) la modifica dell'art. 58-quater, comma 3; (con l'art. 1, comma 15, lettera d)) l'introduzione del comma 5-bis all'art. 58-quater.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 17) l'introduzione dell' art. 135-bis.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 18, lettera a)) la modifica dell'art. 138, comma 1; (con l'art. 1, comma 18, lettera b)) la modifica dell'art. 138, comma 2; (con l'art. 1, comma 18, lettera c)) l'introduzione del comma 2-bis all'art. 138; (con l'art. 1, comma 18, lettera d)) la modifica dell'art. 138, comma 3; (con l'art. 1, comma 18 lettera e)) l'introduzione dei commi 3-bis, 3-ter e 3-quater all'art. 138.

19/09/2017

Il DECRETO LEGISLATIVO 15 settembre 2017, n. 137 (in G.U. 19/09/2017, n.219) ha disposto (con l'art. 1, comma 19) la modifica dell'art. 143, comma 1.





## **Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n. 230 | Consolidato 2018**

### [Premessa](#)

### [Capo I Campo di applicazione - principi generali di protezione dalle radiazioni ionizzanti](#)

#### [Art. 1. Campo di applicazione](#)

#### [Art. 2. Principi concernenti le pratiche](#)

### [Capo II Definizioni](#)

#### [Art. 3. Rinvio ad altre definizioni](#)

#### [Art. 4. Definizioni](#)

[Art. 5.](#) Articolo sostituito dall'attuale art. 4 del D.lgs. 17 marzo 1995, n. 230 (a decorrere dal 01/01/2001)

[Art. 6.](#) Articolo sostituito dall'attuale art. 4 del D.lgs. 17 marzo 1995, n. 230 (a decorrere dal 01/01/2001)

#### [Art. 7. Definizioni concernenti particolari impianti nucleari e documenti relativi](#)

[Art. 7-bis. Particolari definizioni concernenti le spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito](#)

### [Capo III Organi](#)

[Art. 8.](#) Articolo abrogato dal D.lgs. 15 febbraio 2010, n. 31, come modificato dal D.lgs. 23 marzo 2011, n. 41

[Art. 9.](#) Articolo abrogato dal D.lgs. 15 febbraio 2010, n. 31, come modificato dal D.lgs. 23 marzo 2011, n. 41

#### [Art. 10. Funzioni ispettive](#)

### [Capo III-bis Esposizioni da attività lavorative con particolari sorgenti naturali di radiazioni](#)

#### [Art. 10-bis. Campo di applicazione](#)

[Art. 10-ter. Obblighi dell'esercente](#)

[Art. 10-quater. Comunicazioni e relazioni tecniche](#)

[Art. 10-quinquies. Livelli di azione](#)

[Art. 10-sexies. Individuazione delle aree ad elevata probabilita' di alte concentrazioni di attivita' di radon](#)

[Art. 10-septies. Sezione speciale della Commissione tecnica per le esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni](#)

[Art. 10-octies. Attivita' di volo](#)

[Art. 10-nonies. Disposizioni particolari per taluni tipi di prodotti](#)

[Capo IV Lavorazioni minerarie](#)

[Art. 11. Campo di applicazione](#)

[Art. 12. Competenze e mezzi - Ricorso avverso il giudizio di idoneita' medica](#)

[Art. 13. Segnalazione di superamento dei limiti di dose](#)

[Art. 14. Decontaminazione e sorveglianza medica eccezionale](#)

[Art. 15. Limiti di dose](#)

[Art. 16. Acque di miniera](#)

[Art. 17. Obblighi particolari del direttore della miniera](#)

[Capo V Regime giuridico per importazione, produzione, commercio, trasporto e detenzione](#)

[Art. 18. Importazione e produzione a fini commerciali di materie radioattive](#)

[Art. 18-bis. Beni di consumo](#)

[Art. 19. Obbligo di informativa](#)

[Art. 20. Registro delle operazioni commerciali e riepilogo delle operazioni effettuate](#)

[Art. 21 Trasporto di materie radioattive](#)

[Art. 22. Comunicazione preventiva di pratiche](#)

[Art. 23. Detenzione di materie fissili speciali, materie grezze, minerali e combustibili nucleari](#)

[Art. 24. Comunicazione preventiva di cessazione di pratica](#)

[Art. 25. Smarrimento, perdita, ritrovamento di materie radioattive](#)

[Art. 26. Sorgenti di tipo riconosciuto](#)

[Capo VI Regime autorizzativo per le installazioni e particolari disposizioni per i rifiuti radioattivi](#)

[Art. 27. Nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni](#)

[Art. 28. Impiego di categoria A](#)

[Art. 29. Impiego di categoria B](#)

[Art. 30. Particolari disposizioni per l'allontanamento dei rifiuti](#)

[Art. 31. Attivita' di raccolta di rifiuti radioattivi per conto di terzi](#)

[Art. 32. Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito](#)

[Art. 32-bis. Specifiche disposizioni sulle spedizioni di combustibile esaurito e di rifiuti radioattivi ai fini dello smaltimento](#)

[Art. 33. Nulla osta per installazioni di deposito temporaneo o di impianti di gestione di rifiuti radioattivi ai fini dello smaltimento nell'ambiente](#)

[Art. 34. Obblighi di registrazione](#)

[Art. 35. Sospensione e revoca dei provvedimenti autorizzativi](#)

[Capo VII Impianti](#)

[Art. 36. Documentazione di sicurezza nucleare e di protezione sanitaria](#)

[Art. 37 Impianti non soggetti ad autorizzazione ai sensi dell'articolo 6 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860](#)

[Art. 37-bis. Obiettivo di sicurezza nucleare degli impianti nucleari](#)

[Art. 37-ter. Misure per conseguire l'obiettivo di sicurezza nucleare degli impianti nucleari](#)

[Art. 37-quater. Valutazione iniziale e revisioni periodiche della sicurezza](#)

[Art. 38. Istruttoria tecnica](#)

[Art. 39. Consultazione con le Amministrazioni interessate](#)

[Art. 40. Parere dell'ANPA](#)

[Art. 41. Progetti particolareggiati di costruzione](#)

[Art. 42. Collaudi](#)

[Art. 43. Prove non nucleari](#)

[Art. 44. Prove nucleari](#)

[Art. 45. Verbalì, relazioni e certificazioni delle prove nucleari](#)

[Art. 46. Regolamento di esercizio](#)

[Art. 47. Manuale di istruzioni per le situazioni eccezionali](#)

[Art. 48. Personale tenuto a non allontanarsi in qualsiasi evenienza](#)

[Art. 49. Collegio dei delegati alla sicurezza dell'impianto](#)

[Art. 50. Licenza di esercizio](#)

[Art. 51. Reattori di ricerca](#)

[Art. 52. Depositi e complessi nucleari sottocritici](#)

[Art. 53. Depositi temporanei ed occasionali](#)

[Art. 54. Sorveglianza locale della radioattività ambientale](#)

[Art. 55. Autorizzazione per la disattivazione degli impianti nucleari](#)

[Art. 56. Procedura per il rilascio dell'autorizzazione alla disattivazione - Svolgimento delle operazioni](#)

[Art. 57. Rapporto conclusivo](#)

[Art. 58. Inosservanza delle prescrizioni; diffide; sospensioni; revoche](#)

[Capo VII-bis sicurezza degli impianti nucleari e degli impianti di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi](#)

[Art. 58-bis. Titolari delle autorizzazioni](#)

[Art. 58-ter Competenze e capacita' in materia di sicurezza nucleare](#)

[Art. 58-quater. Trasparenza](#)

[Art. 58-quinquies. Relazioni e revisioni tra pari](#)

[Capo VIII Protezione sanitaria dei lavoratori](#)

[Art. 59. Attivita' disciplinate - Vigilanza](#)

[Art. 60. Definizione di lavoratore subordinato](#)

[Art. 61. Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti](#)

[Art. 62. Obblighi delle imprese esterne](#)

[Art. 63. Obblighi degli esercenti zone controllate che si avvalgono di lavoratori esterni](#)

[Art. 64. Protezione dei lavoratori autonomi](#)

[Art. 65. Altre attivita' presso terzi](#)

[Art. 66. Molteplicita' di datori di lavoro](#)

[Art. 67. Lavoratori autonomi e dipendenti da terzi, con particolari compiti nell'ambito aziendale](#)

[Art. 68. Obblighi dei lavoratori](#)

[Art. 68-bis. Scambio di informazioni](#)

[Art. 69.](#)

[Art. 70. Apprendisti e studenti](#)

[Art. 71. Minori](#)

[Art. 72. Ottimizzazione della protezione](#)

[Art. 73. Provvedimenti e misure relativi al rispetto dei limiti di esposizione](#)

[Art. 74. Esposizioni accidentali o di emergenza](#)

[Art. 75. Sorveglianza fisica](#)

[Art. 76. Servizi di dosimetria](#)

[Art. 77. Esperti qualificati](#)

[Art. 78. Abilitazione degli esperti qualificati: elenco nominativo](#)

[Art. 79. Attribuzioni dell'esperto qualificato](#)

[Art. 80. Comunicazioni al datore di lavoro e relativi adempimenti](#)

[Art. 81. Documentazione relativa alla sorveglianza fisica della protezione](#)

[Art. 82. Modalita' di classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori ai fini della radioprotezione e della sorveglianza fisica](#)

[Art. 83. Sorveglianza medica](#)

[Art. 84. Visita medica preventiva](#)

[Art. 85. Visite mediche periodiche e straordinarie](#)

[Art. 86. Allontanamento dal lavoro](#)

[Art. 87. Sorveglianza medica effettuata da medici autorizzati](#)

[Art. 88. Elenco dei medici autorizzati](#)

[Art. 89. Attribuzioni del medico addetto alla sorveglianza medica](#)

[Art. 90. Documento sanitario personale](#)

[Art. 91. Sorveglianza medica eccezionale](#)

[Art. 92. Segnalazione di incidenti, esposizioni rilevanti e malattie professionali](#)

[Art. 93. Provvedimenti a carico dell'esperto qualificato e del medico autorizzato](#)

[Art. 94. Ricorsi](#)

[Art. 95. Ricorso avverso il giudizio di idoneita' medica](#)

[Art. 96. Limiti di esposizione](#)

[Capo IX Protezione sanitaria della popolazione](#)

[Sezione I Protezione generale della popolazione](#)

[Art. 97. Attivita' disciplinate. Vigilanza](#)

[Art. 98. Divieti](#)

[Art. 99. Norme generali di protezione - Limitazione delle esposizioni](#)

[Art. 100 Significativi incrementi del rischio di contaminazione dell'ambiente e di esposizione delle persone](#)

[Art. 101](#)

[Art. 102. Disposizioni particolari per i rifiuti radioattivi](#)

[Art. 103. Norme generali e operative di sorveglianza](#)

[Art. 104. Controllo sulla radioattivita' ambientale](#)

[Art. 105. Particolari disposizioni per i radionuclidi presenti nel corpo umano](#)

[Art. 106. Esposizione della popolazione nel suo insieme](#)

[Art. 107. Taratura dei mezzi di misura Servizi riconosciuti di dosimetria individuale](#)

[Art. 108. Ricerca scientifica clinica](#)

[Capo IX Protezione sanitaria della popolazione](#)

[Sezione II Protezione dei pazienti](#)

[Art. 109.](#) Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

[Art. 110.](#) Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

[Art. 111.](#) Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

[Art. 112.](#) Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

[Art. 113.](#) Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

[Art. 114.](#) Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

[Capo X Interventi](#)

## Sezione I Piani di emergenza

[Art. 115. Campo di applicazione Livelli di intervento - Livelli di intervento derivati](#)

[Art. 115-bis. Principi generali per gli interventi](#)

[Art. 115-ter. Esposizioni potenziali](#)

[Art. 115-quater. Approvazione dei piani di intervento Preparazione degli interventi](#)

[Art. 115-quinquies. Attuazione degli interventi](#)

[Art. 116. Piano di emergenza esterna](#)

[Art. 117. Presupposti del piano di emergenza esterna](#)

[Art. 118. Predisposizione del piano di emergenza esterna](#)

[Art. 119. Approvazione del piano di emergenza esterna](#)

[Art. 120. Riesame, aggiornamento e annullamento del piano di emergenza esterna](#)

[Art. 121. Piano nazionale di emergenza](#)

[Art. 122. Attuazione del piano di emergenza esterna](#)

[Art. 123. Centro di elaborazione e valutazione dati](#)

[Art. 124. Aree portuali](#)

[Art. 125. Trasporto di materie radioattive](#)

[Art. 126. Esercitazioni](#)

[Art. 126-bis. Interventi nelle esposizioni prolungate](#)

[Art. 126-ter. Collaborazione con altri Stati](#)

[Art. 126-quater. Particolari disposizioni per le attività di protezione civile e di polizia giudiziaria](#)

[Capo X Stato di emergenza nucleare](#)

[Sezione II Informazione della popolazione](#)

[Art. 127. Situazioni disciplinate](#)

[Art. 128. Definizioni](#)

[Art. 129. Obbligo di informazione](#)

[Art. 130. Informazione preventiva](#)

[Art. 131. Informazione in caso di emergenza radiologica](#)

[Art. 132. Informazione delle persone che possono intervenire nella organizzazione dei soccorsi per i casi di emergenza radiologica](#)

[Art. 133. Commissione permanente per l'informazione sulla protezione contro i rischi da radiazioni ionizzanti](#)

[Art. 134. Procedure di attuazione](#)

[Art. 135. Diffusione dell'informazione nell'Unione europea](#)

[Capo XI Norme penali](#)

[Art. 135-bis. Contravvenzioni al capo III](#)

[Art. 136. Contravvenzioni al capo V](#)

[Art. 137. Contravvenzioni al capo VI](#)

[Art. 138. Contravvenzioni al capo VII](#)

[Art. 139. Contravvenzioni ai capi IV e VIII](#)

[Art. 140. Contravvenzioni al capo IX](#)

[Art. 141. Contravvenzioni al capo X](#)

[Art. 142. Contravvenzioni al capo XII](#)

[Art. 142-bis. Contravvenzioni al capo III-bis](#)

[Art. 143. Prescrizione](#)

[Capo XII Disposizioni transitorie e finali](#)

[Art. 144. Industria estrattiva](#)

[Art. 144-bis. Particolari disposizioni concernenti le comunicazioni preventive di pratiche](#)

[Art. 145. Materie fissili speciali, materie grezze, minerali e combustibili](#)

[Art. 146. Regime transitorio per i provvedimenti autorizzativi di cui al capo VI](#)

[Art. 147. Provvedimenti autorizzativi di cui al capo VII](#)

[Art. 148. Regime transitorio per i procedimenti autorizzativi in corso](#)

[Art. 149. Commissione medica per l'accertamento dell'idoneità fisica e psichica](#)

[Art. 150. Esperti qualificati, medici autorizzati e medici competenti. Documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica](#)

[Art. 151. Classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori. Particolari modalità di esposizione](#)

[Art. 152. Prima applicazione delle disposizioni concernenti i limiti di esposizione](#)

[Art. 152-bis. Ulteriori allegati tecnici per la fase di prima applicazione](#)

[Art. 153. Guide tecniche](#)

[Art. 154. Rifiuti con altre caratteristiche di pericolosità Radionuclidi a vita breve](#)

[Art. 155. Consultazione del comitato di coordinamento degli interventi per la radioprotezione dei lavoratori e delle popolazioni](#)

[Art. 156. Specifiche modalità applicative per il trasporto](#)

[Art. 156-bis. Specifiche disposizioni per particolari sostanze radioattive](#)

[Art. 157. Sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici](#)

[Art. 158. Semplificazione dei procedimenti amministrativi](#)

[Art. 159. Altre disposizioni per impianti e laboratori nucleari](#)

[Art. 160. Termini per l'applicazione](#)

[Art. 161. Decreti di attuazione](#)

[Art. 162. Disposizioni particolari per il Ministero della difesa](#)

[Art. 163. Abrogazione](#)



## Premessa

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Visti gli articoli 76 e 87 della Costituzione;

Vista la legge 30 luglio 1990, n. 212, ed in particolare l'articolo 4, recante delega al Governo per l'attuazione delle direttive del Consiglio 80/836/EURATOM, 84/467/EURATOM e 84/466/EURATOM in materia di tutela dalle radiazioni ionizzanti per i lavoratori, la popolazione e le persone sottoposte ad esami e trattamenti medici;

Vista la legge 19 febbraio 1992, n. 142, ed in particolare l'articolo 41, recante proroga del termine della delega legislativa contemplata dall'articolo 4 della citata legge n. 212 del 1990, nonché delega al Governo per l'attuazione della direttiva 89/618/EURATOM in materia di informazione della popolazione per i casi di emergenza radiologica;

Vista la legge 22 febbraio 1994, n. 146, ed in particolare l'articolo 6, recante proroga del termine della delega legislativa contemplata dall'articolo 41 della citata legge n. 142 del 1992, nonché delega al Governo per l'attuazione delle direttive del Consiglio 90/641/EURATOM e 92/3/EURATOM, in materia, rispettivamente, di protezione operativa dei lavoratori esterni dai rischi di radiazioni ionizzanti e di sorveglianza e di controllo delle spedizioni transfrontaliere di residui radioattivi;

Vista la preliminare deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata nella riunione dell'11 gennaio 1995;

Acquisiti i pareri delle competenti commissioni permanenti della Camera dei deputati e del Senato della Repubblica;

Acquisito il parere della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome;

Sentiti l'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente (ENEA), l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL), l'Istituto superiore di sanità (ISS), il Consiglio nazionale delle ricerche (CNR) e l'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (ANPA);

Sentito il Consiglio interministeriale di coordinamento e consultazione per i problemi relativi alla sicurezza nucleare e alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori, di cui all'articolo 10 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185;

Vista la deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata nella riunione del 16 marzo 1995;

Sulla proposta del Ministro per il coordinamento delle politiche dell'Unione europea, di concerto con i Ministri degli affari esteri, di grazia e giustizia, del tesoro, dell'interno, della difesa, dei trasporti e della navigazione, della sanità, del lavoro e della previdenza sociale, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dell'ambiente, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, per il coordinamento della protezione civile e per la funzione pubblica;

EMANA

il seguente decreto legislativo:

## Capo I Campo di applicazione - principi generali di protezione dalle radiazioni ionizzanti

### Art. 1. Campo di applicazione

1. Le disposizioni del presente decreto si applicano:

a) alla costruzione, all'esercizio ed alla disattivazione degli impianti nucleari;

b) a tutte le pratiche che implicano un rischio dovuto a radiazioni ionizzanti provenienti da una sorgente artificiale o da una sorgente naturale nei casi in cui i radionuclidi naturali siano o siano stati trattati per le loro proprietà radioattive fissili o fertili e cioè:

1) alla produzione, trattamento, manipolazione, detenzione, deposito, trasporto, importazione, esportazione, impiego, commercio, cessazione della detenzione, raccolta e smaltimento di materie radioattive;

2) al funzionamento di macchine radiogene;

3) alle lavorazioni minerarie secondo la specifica disciplina di cui al capo IV; b-bis) alle attività lavorative diverse dalle pratiche di cui ai punti 1, 2 e 3 che implicano la presenza di sorgenti naturali di radiazioni, secondo la specifica disciplina di cui al capo III-bis; b-ter) agli interventi in caso di emergenza radiologica o nucleare o in caso di esposizione prolungata dovuta agli effetti di un'emergenza oppure di una pratica o di un'attività lavorativa non più in atto, secondo la specifica disciplina di cui al capo X.

1-bis. Il presente decreto non si applica all'esposizione al radon nelle abitazioni o al fondo naturale di radiazioni, ossia non si applica né ai radionuclidi contenuti nell'organismo umano, né alla radiazione cosmica presente al livello del suolo, né all'esposizione in superficie ai radionuclidi presenti nella crosta terrestre non perturbata. Dal campo di applicazione sono escluse le operazioni di aratura, di scavo o di riempimento effettuate nel corso di attività agricole o di costruzione, fuori dei casi in cui dette operazioni siano svolte nell'ambito di interventi per il recupero di suoli contaminati con materie radioattive (comma 1-bis modificato dall'Errata Corrige in Gazzetta Ufficiale 68 del 22/03/2001).

2. Le condizioni per l'applicazione delle disposizioni del presente decreto definite nell'allegato I sono aggiornate, in relazione agli sviluppi della tecnica ed alle direttive e raccomandazioni dell'Unione europea, con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta dei Ministri dell'ambiente e della sanità, di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, del lavoro e della previdenza sociale e per la funzione pubblica, sentita l'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (ANPA), l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza nel lavoro (ISPESL), l'Istituto superiore di sanità (ISS) e la Conferenza Stato Regioni. Con gli stessi decreti sono altresì individuate, in relazione agli sviluppi della tecnica ed alle direttive e raccomandazioni dell'Unione europea, specifiche modalità di applicazione per attività e situazioni particolari, tra le quali quelle che comportano esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni.

2-bis. In attesa dell'emanazione dei decreti di cui al comma 2 le condizioni di applicazione sono quelle fissate negli allegati I e I-bis (comma 2-bis modificato dall'Errata Corrige in Gazzetta Ufficiale 68 del 22/03/2001).

2-ter. Con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, da emanare entro i termini di applicazione dell'articolo 10-ter, commi 1 e 3, secondo la procedura di cui al comma 2, i valori dei livelli di azione di cui all'allegato I-bis, paragrafo 4, sono aggiornati in base alle indicazioni dell'Unione europea e agli sviluppi della tecnica (comma 2-ter modificato dall'Errata Corrige in Gazzetta Ufficiale 68 del 22/03/2001).

## Art. 2. Principi concernenti le pratiche

1. Nuovi tipi o nuove categorie di pratiche che comportano un'esposizione alle radiazioni ionizzanti debbono essere giustificati, anteriormente alla loro prima adozione o approvazione, dai loro vantaggi economici, sociali o di altro tipo rispetto al detrimento sanitario che ne puo' derivare.
2. I tipi o le categorie di pratiche esistenti sono sottoposti a verifica per quanto concerne gli aspetti di giustificazione ogniqualvolta emergano nuove ed importanti prove della loro efficacia e delle loro conseguenze.
3. Qualsiasi pratica deve essere svolta in modo da mantenere l'esposizione al livello piu' basso ragionevolmente ottenibile, tenuto conto dei fattori economici e sociali.
4. La somma delle dosi derivanti da tutte le pratiche non deve superare i limiti di dose stabiliti per i lavoratori esposti, gli apprendisti, gli studenti e gli individui della popolazione.
5. Il principio di cui al comma 4 non si applica alle seguenti esposizioni:
  - a) esposizione di pazienti nell'ambito di un esame diagnostico o di una terapia che li concerne;
  - b) esposizione di persone che coscientemente e volontariamente collaborano a titolo non professionale al sostegno e all'assistenza di pazienti sottoposti a terapia o a diagnosi medica;
  - c) esposizione di volontari che prendono parte a programmi di ricerca medica o biomedica, essendo tale esposizione disciplinata da altro provvedimento legislativo;
  - d) esposizioni disciplinate in modo particolare dal presente decreto e dai relativi provvedimenti applicativi.
6. In applicazione dei principi generali di cui ai commi 3 e 4, con i decreti di cui all'articolo 1, comma 2, sono esentate dalle disposizioni del presente decreto, senza ulteriori motivazioni, le pratiche che soddisfino congiuntamente il principio di cui al comma 1, ed i seguenti criteri di base:
  - a) i rischi radiologici causati agli individui dalla pratica devono essere sufficientemente ridotti da risultare trascurabili ai fini della regolamentazione;
  - b) l'incidenza radiologica collettiva della pratica deve essere sufficientemente ridotta da risultare trascurabile ai fini della regolamentazione nella maggior parte delle circostanze;
  - c) la pratica deve essere intrinsecamente senza rilevanza radiologica, senza probabilita' apprezzabili che si verifichino situazioni che possono condurre all'inosservanza dei criteri definiti nelle lettere a) e b).

(articolo 2 modificato dal Decreto Legislativo 241/2000)

## Capo II Definizioni

### Art. 3. Rinvio ad altre definizioni

1. Per l'applicazione del presente decreto valgono, in quanto nello stesso o nei provvedimenti di applicazione non diversamente disposto e fatte salve le definizioni di cui al comma 1-bis, le definizioni contenute nell'articolo 1 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, comprese quelle relative alla responsabilita' civile, nonche' le definizioni contenute negli articoli seguenti, e quelle di cui all'articolo 2 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626.

1-bis. Ai fini dell'applicazione del presente decreto valgono le seguenti definizioni:

- a) sicurezza nucleare: il conseguimento di adeguate condizioni di esercizio, la prevenzione di incidenti e l'attenuazione delle loro conseguenze, al fine di assicurare la protezione dei lavoratori e della popolazione dai pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti degli impianti nucleari;
- b) autorizzazione: documento avente valore legale rilasciato dall'autorita' preposta per conferire la responsabilita' in materia di localizzazione, progettazione, costruzione, messa in funzione ed esercizio o disattivazione di un impianto nucleare, nonche' di un impianto di gestione di combustibile esaurito o di rifiuti radioattivi, ai sensi del presente decreto e successive modificazioni (comma 1 lettera b modificata dal decreto legislativo 45/2014);
- c) titolare dell'autorizzazione: la persona fisica o giuridica avente la responsabilita' generale di un impianto nucleare o di un'attivita' o di un impianto connessi alla gestione di combustibile esaurito o di rifiuti radioattivi, come specificato nell'autorizzazione (comma 1 lettera c modificata dal decreto legislativo 45/2014);
- c-bis) impianto di smaltimento: qualsiasi impianto o struttura il cui scopo principale e' lo smaltimento dei rifiuti radioattivi (comma 1 lettera c-bis introdotta dal decreto legislativo 45/2014);
- c-ter) gestione dei rifiuti radioattivi: tutte le attivita' attinenti a raccolta, cernita, manipolazione, pretrattamento, trattamento, condizionamento, stoccaggio o smaltimento dei rifiuti radioattivi, escluso il trasporto al di fuori del sito (comma 1 lettera c-ter introdotta dal decreto legislativo 45/2014);
- c-quater) impianto di gestione dei rifiuti radioattivi: qualsiasi impianto o struttura il cui scopo principale sia la gestione dei rifiuti radioattivi (comma 1 lettera c-quater introdotta dal decreto legislativo 45/2014);
- c-quinquies) combustibile esaurito: combustibile nucleare irraggiato e successivamente rimosso in modo definitivo dal nocciolo di un reattore; il combustibile esaurito puo' essere considerato una risorsa utilizzabile da ritrattare o puo' essere destinato allo smaltimento se considerato rifiuto radioattivo (comma 1 lettera c-quinquies introdotta dal decreto legislativo 45/2014);
- c-sexies) gestione del combustibile esaurito: tutte le attivita' concernenti la manipolazione, lo stoccaggio, il ritrattamento o lo smaltimento del combustibile esaurito, escluso il trasporto al di fuori del sito (comma 1 lettera c-sexies introdotta dal decreto legislativo 45/2014);
- c-septies) impianto di gestione del combustibile esaurito: qualsiasi impianto o struttura il cui scopo principale sia la gestione del combustibile esaurito (comma 1 lettera c-septies introdotta dal decreto legislativo 45/2014);
- c-octies) ritrattamento: un processo o un'operazione intesi ad estrarre materie fissili e fertili dal combustibile esaurito ai fini di un ulteriore uso (comma 1 lettera c-octies introdotta dal decreto legislativo 45/2014);
- c-nonies) stoccaggio: il collocamento di combustibile esaurito o di rifiuti radioattivi in un impianto con l'intenzione di recuperarli successivamente (comma 1 lettera c-nonies introdotta dal decreto legislativo 45/2014);

## Art. 4. Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione del presente decreto valgono le seguenti ulteriori definizioni:

a) acceleratore: apparecchio o impianto in cui sono accelerate particelle e che emette radiazioni ionizzanti con energia superiore a un mega electron volt (1 MeV);

b) apprendista: persona che riceve in un'impresa un'istruzione e una formazione allo scopo di esercitare un mestiere specifico;

c) attivazione: processo per effetto del quale un nuclide stabile si trasforma in radionuclide, a seguito di irradiazione con particelle o con raggi gamma ad alta energia del materiale in cui e' contenuto;

d) attivita' (A): quoziente di  $dN$  diviso per  $dt$  in cui  $dN$  e' il numero atteso di transizioni nucleari spontanee di una determinata quantita' di un radionuclide da uno stato particolare di energia in un momento determinato, nell'intervallo di tempo  $dt$ ;

e) autorita' competente: quella indicata nelle specifiche disposizioni;

f) becquerel (Bq): nome speciale dell'unita' di attivita' (A); un becquerel equivale ad una transizione per secondo.

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$$

I fattori di conversione da utilizzare quando l'attivita' e' espressa in curie (Ci) sono i seguenti:

$$\text{Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq (esattamente)}$$

$$1 \text{ Bq} = 2,7027 \times 10^{-11} \text{ Ci};$$

g) combustibile nucleare: le materie fissili impiegate o destinate ad essere impiegate in un impianto sono inclusi l'uranio in forma di metallo, di lega o di composto chimico (compreso l'uranio naturale), il plutonio in forma di metallo, di lega o di composto chimico ed ogni altra materia fissile che sara' qualificata come combustibile con decisione del Comitato direttivo dell'Agenzia per l'energia nucleare dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE);

h) contaminazione radioattiva: contaminazione di una matrice, di una superficie, di un ambiente di vita o di lavoro o di un individuo, prodotta da sostanze radioattive. Nel caso particolare del corpo umano, la contaminazione radioattiva include tanto la contaminazione esterna quanto la contaminazione interna, per qualsiasi via essa si sia prodotta;

i) datore di lavoro di impresa esterna: soggetto che, mediante lavoratori di categoria A, effettua prestazioni in una o piu' zone controllate di impianti, stabilimenti, laboratori, installazioni in genere, gestiti da terzi; non rientrano nella presente definizione i soggetti la cui attivita' sia la sola a determinare la costituzione di una o piu' zone controllate presso le installazioni dei terzi, ai quali soggetti si applicano le disposizioni generali del presente decreto;

l) detrimento sanitario: stima del rischio di riduzione della durata e della qualita' della vita che si verifica in una popolazione a seguito dell'esposizione a radiazioni ionizzanti. Essa include la riduzione derivante da effetti somatici, cancro e gravi disfunzioni genetiche;

m) dose: grandezza radioprotezionistica ottenuta moltiplicando la dose assorbita (D) per fattori di modifica determinati a norma dell'articolo 96, al fine di qualificare il significato della dose assorbita stessa per gli scopi della radioprotezione;

n) dose assorbita (D): energia assorbita per unita' di massa e cioe' il quoziente di  $dE$  diviso per  $dm$ , in cui  $dE$  e' l'energia media ceduta dalle radiazioni ionizzanti alla materia in un elemento volumetrico e  $dm$  la massa di materia contenuta in tale elemento volumetrico; ai fini del presente decreto, la dose assorbita indica la dose media in un tessuto o in organo. L'unita' di dose assorbita e' il gray;

o) dose efficace (E): somma delle dosi equivalenti nei diversi organi o tessuti, ponderate nel modo indicato nei provvedimenti di applicazione, l'unita' di dose efficace e' il sievert;

p) dose efficace impegnata ( $E(t)$ ): somma delle dosi equivalenti impegnate nei diversi organi o tessuti  $H_T(t)$  risultanti dall'introduzione di uno o piu' radionuclidi, ciascuna moltiplicata per il fattore di ponderazione del tessuto  $w_T$  la dose efficace impegnata  $E(t)$  e' definita da:

$$E(t) = \sum_T w_T H_T(t)$$

dove t indica il numero di anni per i quali e' effettuata l'integrazione; l'unita' di dose efficace impegnata e' il sievert;

q) dose impegnata: dose ricevuta da un organo o da un tessuto, in un determinato periodo di tempo, in seguito all'introduzione di uno o piu' radionuclidi;

r) dose equivalente ( $H_T$ ): dose assorbita media in un tessuto o organo T, ponderata in base al tipo e alla qualita' della radiazione nel modo indicato nei provvedimenti di applicazione; l'unita' di dose equivalente e' il sievert;

s) dose equivalente impegnata: integrale rispetto al tempo dell'intensita' di dose equivalente in un tessuto o organo T che sara' ricevuta da un individuo, in quel tessuto o organo T, a seguito dell'introduzione di uno o piu' radionuclidi; la dose equivalente impegnata e' definita da:

$$H_T(t) = \int_{t_0}^{t_0+t} H_T(\tau) d\tau$$

per una singola introduzione di attivita' al tempo  $t_0$  dove  $t_0$  e' il tempo in cui avviene l'introduzione,  $H_T(\tau)$  e' l'intensita' di dose equivalente nell'organo o nel tessuto T al tempo  $\tau$ , t e' il periodo di tempo, espresso in anni, su cui avviene l'integrazione; qualora t non sia indicato, si intende un periodo di 50 anni per gli adulti e un periodo fino all'eta' di 70 anni per i bambini; l'unita' di dose equivalente impegnata e' il sievert;

t) emergenza: una situazione che richiede azioni urgenti per proteggere lavoratori, individui della popolazione ovvero l'intera popolazione o parte di essa;

u) esperto qualificato: persona che possiede le cognizioni e l'addestramento necessari sia per effettuare misurazioni, esami, verifiche o valutazioni di carattere fisico, tecnico o radiotossicologico, sia per assicurare il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, sia per fornire tutte le altre indicazioni e formulare provvedimenti atti a garantire la sorveglianza fisica della protezione dei lavoratori e della popolazione. La sua qualificazione e' riconosciuta secondo le procedure stabilite nel presente decreto;

v) esposizione: qualsiasi esposizione di persone a radiazioni ionizzanti. Si distinguono:

1) l'esposizione esterna: esposizione prodotta da sorgenti situate all'esterno dell'organismo;

2) l'esposizione interna: esposizione prodotta da sorgenti introdotte nell'organismo;

3) l'esposizione totale: combinazione dell'esposizione esterna e dell'esposizione interna;

z) esposizione accidentale: esposizione di singole persone a carattere fortuito e involontario.

2. Inoltre si intende per:

a) esposizione d'emergenza: esposizione giustificata in condizioni particolari per soccorrere individui in pericolo, prevenire l'esposizione di un gran numero di persone o salvare un'installazione di valore e che puo' provocare il superamento di uno dei limiti di dose fissati per i lavoratori esposti;

b) esposizione parziale: esposizione che colpisce soprattutto una parte dell'organismo o uno o piu' organi o tessuti, oppure esposizione del corpo intero considerata non omogenea;

c) esposizione potenziale: esposizione che, pur non essendo certa, ha una probabilita' di verificarsi prevedibile in anticipo;

d) esposizione soggetta ad autorizzazione speciale: esposizione che comporta il superamento di uno dei limiti di dose annuale fissati per i lavoratori esposti, ammessa in via eccezionale solo nei casi indicati nel decreto di cui all'articolo 82;

e) fondo naturale di radiazioni: insieme delle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti naturali, sia terrestri che cosmiche, sempreche' l'esposizione che ne risulta non sia accresciuta in modo significativo da attivita' umane;

f) gestione dei rifiuti: insieme delle attivita' concernenti i rifiuti: raccolta, cernita, trattamento e condizionamento, deposito, trasporto, allontanamento e smaltimento nell'ambiente;

g) gray (Gy): nome speciale dell'unita' di dose assorbita

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J Kg}^{-1}$$

i fattori di conversione da utilizzare quando la dose assorbita e' espressa in rad sono i seguenti:

$$1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ Gy}$$

$$1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad};$$

h) gruppi di riferimento (gruppi critici) della popolazione: gruppi che comprendono persone la cui esposizione e' ragionevolmente omogenea e rappresentativa di quella degli individui della popolazione maggiormente esposti, in relazione ad una determinata fonte di esposizione;

i) incidente: qualsiasi avvenimento non intenzionale le cui conseguenze o potenziali conseguenze sono significative dal punto di vista della radioprotezione o della sicurezza nucleare, e possono comportare dosi superiori ai limiti previsti dal presente decreto (comma 2 lettera i modificata dal decreto legislativo 137/2017);

i-bis) inconveniente: qualsiasi avvenimento non intenzionale le cui conseguenze o potenziali conseguenze non sono trascurabili dal punto di vista della radioprotezione o della sicurezza nucleare (comma 2 lettera i-bis introdotta dal decreto legislativo 137/2017);

i-ter) funzionamento anomalo: qualsiasi processo operativo che si scosta dal funzionamento normale atteso almeno una volta durante il ciclo di vita di un impianto nucleare ma che, in considerazione di adeguate misure progettuali, non provoca danni significativi a elementi importanti per la sicurezza o determina condizioni incidentali (comma 2 lettera i-ter introdotta dal decreto legislativo 137/2017);

i-quater) base di progetto: l'insieme delle condizioni e degli eventi presi esplicitamente in considerazione nella progettazione di un impianto nucleare, compreso l'ammodernamento, secondo criteri stabiliti, di modo che l'impianto, in condizioni di corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza, sia in grado di resistere a tali condizioni ed eventi senza superare i limiti autorizzati (comma 2 lettera i-quater introdotta dal decreto legislativo 137/2017);

i-quinques) incidente base di progetto: le condizioni incidentali prese in considerazione nella progettazione di un impianto nucleare secondo criteri progettuali stabiliti, al verificarsi delle quali il danno al combustibile, ove applicabile, e il rilascio di materie radioattive sono mantenuti entro i limiti autorizzati (comma 2 lettera i-quinques introdotta dal decreto legislativo 137/2017);

i-sexies) gravi condizioni: condizioni piu' gravi rispetto a quelle collegate agli incidenti base di progetto; tali condizioni possono essere causate da guasti multipli, quali la completa perdita di tutti gli elementi di protezione di un sistema di sicurezza, o da un avvenimento estremamente improbabile (comma 2 lettera i-sexies introdotta dal decreto legislativo 137/2017);

i-septies) difesa in profondita': l'insieme dei dispositivi e delle procedure atti a prevenire l'aggravarsi di inconvenienti e funzionamenti anomali e a mantenere l'efficienza delle barriere fisiche interposte tra una sorgente di radiazione o del materiale radioattivo e la popolazione nel suo insieme e l'ambiente, durante il normale esercizio e, per alcune barriere, in condizioni incidentali (comma 2 lettera i-septies introdotta dal decreto legislativo 137/2017);

i-octies) cultura della sicurezza nucleare: l'insieme delle caratteristiche e delle attitudini proprie di organizzazioni e di singoli individui in base alle quali viene attribuito il piu' elevato grado di priorita' alle tematiche di sicurezza nucleare e di radioprotezione, correlata alla rilevanza delle stesse (comma 2 lettera i-octies introdotta dal decreto legislativo 137/2017);

i-novies) piano operativo: documento predisposto dal titolare dell'autorizzazione per la disattivazione dell'impianto nucleare, atto a descrivere le finalita' e le modalita' di svolgimento di specifiche operazioni connesse alla disattivazione, riguardanti in particolare lo smantellamento di parti di impianto e la gestione dei materiali, e a dimostrare la rispondenza delle stesse agli obiettivi e ai criteri di sicurezza nucleare e di radioprotezione stabiliti nell'autorizzazione (comma 2 lettera i-novies introdotta dal decreto legislativo 137/2017).

l) intervento: attivita' umana intesa a prevenire o diminuire l'esposizione degli individui alle radiazioni dalle sorgenti che non fanno parte di una pratica o che sono fuori controllo per effetto di un incidente, mediante azioni sulle sorgenti, sulle vie di esposizione e sugli individui stessi;

m) introduzione: attivita' dei radionuclidi che penetrano nell'organismo provenienti dall'ambiente esterno; n) lavoratore

esterno: lavoratore di categoria A che effettua prestazioni in una o più zone controllate di impianti, stabilimenti, laboratori, installazioni in genere gestiti da terzi in qualità sia di dipendente, anche con contratto a termine, di una impresa esterna, sia di lavoratore autonomo, sia di apprendista o studente;

o) lavoratori esposti: persone sottoposte, per l'attività che svolgono, a un'esposizione che può comportare dosi superiori ai pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico. Sono lavoratori esposti di categoria A i lavoratori che, per il lavoro che svolgono, sono suscettibili di ricevere in un anno solare una dose superiore a uno dei pertinenti valori stabiliti con il decreto di cui all'articolo 82; gli altri lavoratori esposti sono classificati in categoria B;

p) limiti di dose: limiti massimi fissati per le dosi derivanti dall'esposizione dei lavoratori, degli apprendisti, degli studenti e delle persone del pubblico alle radiazioni ionizzanti causate dalle attività disciplinate dal presente decreto. I limiti di dose si applicano alla somma delle dosi ricevute per esposizione esterna nel periodo considerato e delle dosi impegnate derivanti dall'introduzione di radionuclidi nello stesso periodo;

q) livelli di allontanamento: valori, espressi in termini di concentrazioni di attività o di attività totale, in relazione ai quali possono essere esentati dalle prescrizioni di cui al presente decreto le sostanze radioattive o i materiali contenenti sostanze radioattive derivanti da pratiche soggette agli obblighi previsti dal decreto;

r) livello di intervento: valore di dose oppure valore derivato, fissato al fine di predisporre interventi di radioprotezione;

s) materia radioattiva: sostanza o insieme di sostanze radioattive contemporaneamente presenti. Sono fatte salve le particolari definizioni per le materie fissili speciali, le materie grezze, i minerali quali definiti dall'articolo 197 del trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica e cioè le materie fissili speciali, le materie grezze e i minerali nonché i combustibili nucleari;

t) materie fissili speciali: il plutonio 239, l'uranio 233, l'uranio arricchito in uranio 235 o 233; qualsiasi prodotto contenente uno o più degli isotopi suddetti e le materie fissili che saranno definite dal Consiglio delle Comunità europee; il termine "materie fissili speciali" non si applica alle materie grezze;

u) materie grezze: l'uranio contenente la miscelazione di isotopi che si trova in natura, l'uranio in cui il tenore di uranio 235 sia inferiore al normale, il torio, tutte le materie summenzionate sotto forma di metallo, di leghe, di composti chimici o di concentrati, qualsiasi altra materia contenente una o più delle materie summenzionate con tassi di concentrazione definiti dal Consiglio delle Comunità europee;

v) matrice: qualsiasi sostanza o materiale che può essere contaminato da materie radioattive; sono ricompresi in tale definizione le matrici ambientali e gli alimenti;

z) matrice ambientale: qualsiasi componente dell'ambiente, ivi compresi aria, acqua e suolo.

3. Inoltre, si intende per:

a) medico autorizzato: medico responsabile della sorveglianza medica dei lavoratori esposti, la cui qualificazione e specializzazione sono riconosciute secondo le procedure e le modalità stabilite nel presente decreto;

b) minerale: qualsiasi minerale contenente, con tassi di concentrazione media definita dal Consiglio delle Comunità europee, sostanze che permettano di ottenere attraverso trattamenti chimici e fisici appropriati le materie grezze;

c) persone del pubblico: individui della popolazione, esclusi i lavoratori, gli apprendisti e gli studenti esposti in ragione della loro attività e gli individui durante l'esposizione di cui all'articolo 2, comma 5, lettere a) e b);

d) popolazione nel suo insieme: l'intera popolazione, ossia i lavoratori esposti, gli apprendisti, gli studenti e le persone del pubblico;

e) pratica: attività umana che è suscettibile di aumentare l'esposizione degli individui alle radiazioni provenienti da una sorgente artificiale, o da una sorgente naturale di radiazioni, nel caso in cui radionuclidi naturali siano trattati per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili, o da quelle sorgenti naturali di radiazioni che divengono soggette a disposizioni del presente decreto ai sensi del capo III-bis. Sono escluse le esposizioni dovute ad interventi di emergenza;

f) radiazioni ionizzanti o radiazioni: trasferimento di energia in forma di particelle o onde elettromagnetiche con lunghezza di onda non superiore a 100 nm o con frequenza non minore di  $3 \cdot 10^{15}$  Hz in grado di produrre ioni direttamente o indirettamente;

g) riciclo: la cessione deliberata di materiali a soggetti al di fuori dell'esercizio di pratiche di cui ai capi IV, VI e VII, al fine



del reimpiego dei materiali stessi attraverso lavorazioni;

h) riutilizzazione: la cessione deliberata di materiali ai soggetti di cui alla lettera g) al fine del loro reimpiego diretto, senza lavorazioni;

i) rifiuti radioattivi: qualsiasi materia radioattiva in forma gassosa, liquida o solida, ancorche' contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, per la quale nessun riciclo o utilizzo ulteriore e' previsto o preso in considerazione dall'autorita' di regolamentazione competente o da una persona giuridica o fisica la cui decisione sia accettata dall'autorita' di regolamentazione competente e che sia regolamentata come rifiuto radioattivo dall'autorita' di regolamentazione competente;

l) servizio riconosciuto di dosimetria individuale: struttura riconosciuta idonea alle rilevazioni delle letture dei dispositivi di sorveglianza dosimetrica individuale, o alla misurazione della radioattivita' nel corpo umano o nei campioni biologici. L'idoneita' a svolgere tali funzioni e' riconosciuta secondo le procedure stabilite nel presente decreto;

m) sievert (Sv): nome speciale dell'unita' di dose equivalente o di dose efficace. Le dimensioni del sievert sono  $J\ kg^{-1}$  quando la dose equivalente o la dose efficace sono espresse in rem valgono le seguenti relazioni:

$$1\ rem = 10^{-2}\ Sv$$

$$1\ Sv = 100\ rem;$$

n) smaltimento: la collocazione di rifiuti radioattivi o di combustibile esaurito, secondo modalita' idonee, in un impianto autorizzato senza intenzione di recuperarli successivamente;

o) smaltimento nell'ambiente: immissione pianificata di rifiuti radioattivi nell'ambiente in condizioni controllate, entro limiti autorizzati o stabiliti dal presente decreto;

p) sorgente artificiale: sorgente di radiazioni diversa dalla sorgente naturale di radiazioni;

q) sorgente di radiazioni: apparecchio generatore di radiazioni ionizzanti (macchina radiogena) o materia radioattiva, ancorche' contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, dei quali, ai fini della radioprotezione, non si puo' trascurare l'attivita', o la concentrazione di radionuclidi o l'emissione di radiazioni;

r) sorgente naturale di radiazioni: sorgente di radiazioni ionizzanti di origine naturale, sia terrestre che cosmica;

s) sorgente non sigillata: qualsiasi sorgente che non corrisponde alle caratteristiche o ai requisiti della sorgente sigillata;

t) sorgente sigillata: sorgente formata da materie radioattive solidamente incorporate in materie solide e di fatto inattive, o sigillate in un involucro inattivo che presenti una resistenza sufficiente per evitare, in condizioni normali di impiego, dispersione di materie radioattive superiore ai valori stabiliti dalle norme di buona tecnica applicabili; la definizione comprende, se del caso, la capsula che racchiude il materiale radioattivo come parte integrante della sorgente;

u) sorveglianza fisica: l'insieme dei dispositivi adottati, delle valutazioni, delle misure e degli esami effettuati, delle indicazioni fornite e dei provvedimenti formulati dall'esperto qualificato al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione;

v) sorveglianza medica: l'insieme delle visite mediche, delle indagini specialistiche e di laboratorio, dei provvedimenti sanitari adottati dal medico, al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori esposti;

z) sostanza radioattiva: ogni specie chimica contenente uno o piu' radionuclidi di cui, ai fini della radioprotezione, non si puo' trascurare l'attivita' o la concentrazione.

4. Inoltre, si intende per:

a) uranio arricchito in uranio 235 o 233: l'uranio contenente sia l'uranio 235, sia l'uranio 233, sia questi due isotopi, in quantita' tali che il rapporto tra la somma di questi due isotopi e l'isotopo 238 sia superiore al rapporto tra isotopo 235 e l'isotopo 238 nell'uranio naturale;

b) vincolo: valore di grandezza radioprotezionistica, fissato per particolari condizioni ai sensi del presente decreto, ai fini dell'applicazione del principio di ottimizzazione;

c) zona classificata: ambiente di lavoro sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione contro le radiazioni

ionizzanti. Le zone classificate possono essere zone controllate o zone sorvegliate. E' zona controllata un ambiente di lavoro, sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione dalle radiazioni ionizzanti, in cui si verificano le condizioni stabilite con il decreto di cui all'articolo 82 ed in cui l'accesso e' segnalato e regolamentato. E' zona sorvegliata un ambiente di lavoro in cui puo' essere superato in un anno solare uno dei pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico e che non e' zona controllata.

**Art. 5**

Il D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241 ha disposto (con l'art. 4) che, a decorrere dal 1° gennaio 2001, il presente articolo e' sostituito dall'attuale art. 4 del D.lgs. 17 marzo 1995, n. 230

**Art. 6**

Il D.lgs. 26 maggio 2000, n. 241 ha disposto (con l'art. 4) che, a decorrere dal 1° gennaio 2001, il presente articolo e' sostituito dall'attuale art. 4 del D.lgs. 17 marzo 1995, n. 230

## Art. 7. Definizioni concernenti particolari impianti nucleari e documenti relativi

1. Per l'applicazione del presente decreto valgono le seguenti definizioni di particolari impianti nucleari, documenti e termini relativi:

- a) reattore nucleare: ogni apparato destinato ad usi pacifici progettato od usato per produrre una reazione nucleare a catena, capace di autosostenersi in condizioni normali, anche in assenza di sorgenti neutroniche;
  - b) complesso nucleare sottocritico: ogni apparato progettato od usato per produrre una reazione nucleare a catena, incapace di autosostenersi in assenza di sorgenti di neutroni, in condizioni normali o accidentali;
  - c) impianto nucleare di potenza: ogni impianto industriale, dotato di un reattore nucleare, avente per scopo la utilizzazione dell'energia o delle materie fissili prodotte a fini industriali;
  - d) impianto nucleare di ricerca: ogni impianto dotato di un reattore nucleare in cui l'energia o le materie fissili prodotte non sono utilizzate a fini industriali;
  - e) impianto nucleare per il trattamento di combustibili irradiati: ogni impianto progettato o usato per trattare materiali contenenti combustibili nucleari irradiati. Sono esclusi gli impianti costituiti essenzialmente da laboratori per studi e ricerche che contengono meno di 37 TBq (1000 curie) di prodotti di fissione e quelli a fini industriali che trattano materie che non presentano un'attività di prodotti di fissione superiore a 9,25 MBq (0,25 millicurie) per grammo di Uranio 235 ed una concentrazione di Plutonio inferiore a 10<sup>-6</sup> grammi per grammo di Uranio 235, i quali ultimi sono considerati aggregati agli impianti di cui alla lettera f);
  - f) impianto per la preparazione e per la fabbricazione delle materie fissili speciali e dei combustibili nucleari: ogni impianto destinato a preparare o a fabbricare materie fissili speciali e combustibili nucleari; sono inclusi gli impianti di separazione isotopica. Sono esclusi gli impianti costituiti essenzialmente da laboratori per studi e ricerche che non contengono più di 350 grammi di uranio 235 o di 200 grammi di Plutonio o Uranio 233 o quantità totale equivalente;
  - g) deposito di materie fissili speciali o di combustibili nucleari: qualsiasi locale che, senza far parte degli impianti di cui alle lettere precedenti, è destinato al deposito di materie fissili speciali o di combustibili nucleari al solo scopo dell'immagazzinamento in quantità totali superiori a 350 grammi di Uranio 235, oppure 200 grammi di Plutonio o Uranio 233 o quantità totale equivalente;
  - h) rapporto preliminare, rapporto intermedio e rapporto finale di sicurezza: documenti o serie di documenti tecnici contenenti le informazioni necessarie per l'analisi e la valutazione della installazione e dell'esercizio di un reattore o impianto nucleare, dal punto di vista della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti, e contenenti inoltre una analisi ed una valutazione di tali pericoli. In particolare i documenti debbono contenere una trattazione degli argomenti seguenti:
    - 1) ubicazione e sue caratteristiche fisiche, meteorologiche, demografiche, agronomiche ed ecologiche;
    - 2) edifici ed eventuali strutture di contenimento;
    - 3) descrizione tecnica dell'impianto nel suo insieme e nei suoi sistemi componenti ausiliari, inclusa la strumentazione nucleare e non nucleare, i sistemi di controllo e i dispositivi di protezione ed i sistemi di raccolta, allontanamento e smaltimento (trattamento e scarico) dei rifiuti radioattivi;
    - 4) studio analitico di possibili incidenti derivanti da malfunzionamento di apparecchiature o da errori di operazione, e delle conseguenze previste, in relazione alla sicurezza nucleare e alla protezione sanitaria;
    - 5) studio analitico delle conseguenze previste, in relazione alla protezione sanitaria, di scarichi radioattivi durante le fasi di normale esercizio e in caso di situazioni accidentali o di emergenza;
    - 6) misure previste ai fini della prevenzione e protezione antincendio.
- Il rapporto è denominato preliminare se riferito al progetto di massima; finale, se riferito al progetto definitivo. Il rapporto intermedio precede il rapporto finale e contiene le informazioni, l'analisi e la valutazione di cui sopra e' detto, con ipotesi cautelative rispetto a quelle del rapporto finale;
- i) regolamento di esercizio: documento che specifica l'organizzazione e le funzioni in condizioni normali ed eccezionali del personale addetto alla direzione, alla conduzione e alla manutenzione di un impianto nucleare, nonché alle sorveglianze fisica e medica della protezione, in tutte le fasi, comprese quelle di collaudo, avviamento, e disattivazione;

l) manuale di operazione: l'insieme delle disposizioni e procedure operative relative alle varie fasi di esercizio normale e di manutenzione dell'impianto, nel suo insieme e nei suoi sistemi componenti, nonché le procedure da seguire in condizioni eccezionali;

m) specifica tecnica di prova: documento che descrive le procedure e le modalità che debbono essere applicate per l'esecuzione della prova ed i risultati previsti. Ogni specifica tecnica di prova, oltre una breve descrizione della parte di impianto e del macchinario impiegato nella prova, deve indicare:

1) lo scopo della prova;

2) la procedura della prova;

3) l'elenco dei dati da raccogliere durante la prova;

4) gli eventuali valori minimi e massimi previsti delle variabili considerate durante la prova;

n) prescrizione tecnica: l'insieme dei limiti e condizioni concernenti i dati e i parametri relativi alle caratteristiche e al funzionamento di un impianto nucleare nel suo complesso e nei singoli componenti, che hanno importanza per la sicurezza nucleare e per la protezione sanitaria;

o) registro di esercizio: documento sul quale si annotano i particolari delle operazioni effettuate sull'impianto, i dati rilevati nel corso di tali operazioni, nonché ogni altro avvenimento di interesse per l'esercizio dell'impianto stesso;

p) disattivazione: insieme delle azioni pianificate, tecniche e gestionali, da effettuare su un impianto nucleare a seguito del suo definitivo spegnimento o della cessazione definitiva dell'esercizio, nel rispetto dei requisiti di sicurezza e di protezione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente, sino allo smantellamento finale o comunque al rilascio del sito esente da vincoli di natura radiologica.

**Art. 7-bis. Particolari definizioni concernenti le spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito**

1. Ferme restando le definizioni del decreto legislativo 6 febbraio 2007, n. 52, ai fini dell'applicazione dell'articolo 32 del presente decreto valgono le seguenti specifiche definizioni:

- a) rifiuti radioattivi: materiali radioattivi in forma gassosa, liquida o solida per i quali non e' previsto un ulteriore uso da parte dei Paesi di origine e di destinazione o di una persona fisica o giuridica la cui decisione e' accettata da tali Paesi, e che sono oggetto di controlli in quanto rifiuti radioattivi da parte di un'Autorita' di regolamentazione, secondo le disposizioni legislative e regolamentari dei Paesi di origine e di destinazione;
- b) combustibile esaurito: combustibile nucleare irraggiato e successivamente rimosso in modo definitivo dal nocciolo di un reattore; il combustibile esaurito puo' essere considerato come una risorsa usabile da ritrattare, oppure essere destinato allo smaltimento definitivo, senza che siano previsti altri utilizzi, ed essere trattato al pari di rifiuti radioattivi;
- c) ritrattamento: un processo o un'operazione intesi ad estrarre gli isotopi radioattivi dal combustibile esaurito per un ulteriore uso;
- d) smaltimento: il deposito di rifiuti radioattivi o di combustibile esaurito in un impianto autorizzato, senza intenzione di recuperarli;
- e) stoccaggio: la conservazione di rifiuti radioattivi o di combustibile esaurito in un impianto equipaggiato per il loro confinamento, con l'intenzione di recuperarli successivamente;
- f) detentore: qualsiasi persona fisica o giuridica che, prima di effettuare una spedizione di rifiuti radioattivi o di combustibile esaurito, e' responsabile conformemente alla normativa applicabile per tali materiali e preveda di effettuare una spedizione ad un destinatario;
- g) domanda debitamente compilata: il documento uniforme di cui alla decisione della Commissione del 5 marzo 2008, relativa al documento uniforme per la sorveglianza e il controllo delle spedizioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito di cui alla direttiva 2006/117/Euratom del Consiglio, del 20 novembre 2006, ed eventuali successive modifiche ed integrazioni.

(articolo 7-bis introdotto dal decreto legislativo 23/2009)

### **Capo III Organi**

#### **Art. 8.**

Articolo abrogato dal D.lgs. 15 febbraio 2010, n. 31, come modificato dal D.lgs. 23 marzo 2011, n. 41



**Art. 9.**

Articolo abrogato dal D.lgs. 15 febbraio 2010, n. 31, come modificato dal D.lgs. 23 marzo 2011, n. 41

## Art. 10. Funzioni ispettive

1. Oltre alle competenze delle singole amministrazioni previste dalle disposizioni in vigore, comprese quelle attribuite agli organi del Servizio sanitario nazionale, ed a quelle stabilite nei capi IV, VIII e IX, le funzioni ispettive per l'osservanza del presente decreto nonche', per quanto attiene alla sicurezza nucleare ed alla protezione sanitaria, della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, del decreto legislativo 6 febbraio 2007, n. 52, del decreto legislativo 15 febbraio 2010, n. 31 e della legge 28 aprile 2015, n. 58, sono attribuite all'ANPA, che le esercita a mezzo dei propri ispettori (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

2. Gli ispettori di cui al comma 1 sono nominati con provvedimento del direttore dell'autorita' di regolamentazione competente.

3. Gli ispettori dell'ANPA hanno diritto all'accesso ovunque si svolgano le attivita' soggette alla loro vigilanza e possono procedere a tutti gli accertamenti che hanno rilevanza per la sicurezza nucleare e la protezione dei lavoratori, delle popolazioni e dell'ambiente. In particolare possono:

a) richiedere dati ed informazioni al personale addetto;

b) richiedere tutte le informazioni, accedere a tutta la documentazione, anche se di carattere riservato e segreto, limitatamente alla sicurezza nucleare ed alla radioprotezione;

c) richiedere la dimostrazione di efficienza di macchine e apparecchiature;

d) procedere agli accertamenti che si rendono necessari a loro giudizio ai fini di garantire l'osservanza delle norme tecniche e delle prescrizioni particolari formulate ai sensi del presente decreto, nonche' delle norme di cui al comma 1 (comma 3 lettera d modificata dal decreto legislativo 137/2017).

3-bis. L'esercente le attivita' soggette alla vigilanza di cui al comma 3, o chi lo rappresenta sul posto, sono tenuti a fornire tutte le informazioni, i dati e i documenti richiesti dagli ispettori dell'ISIN necessari per l'espletamento delle loro funzioni, e a consentire l'accesso all'intero impianto o struttura. Il segreto industriale non puo' essere opposto agli ispettori ISIN, che sono, a loro volta, tenuti all'obbligo della riservatezza ai sensi della normativa vigente (comma 3-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

4. Copia del verbale di ispezione deve essere rilasciata all'esercente o a chi lo rappresenta sul posto, i quali hanno diritto di fare inserire proprie dichiarazioni. L'ispettore fa menzione nello stesso verbale delle ragioni dell'eventuale assenza della sottoscrizione da parte dell'esercente o dal suo rappresentante.

5. Nell'esercizio delle loro funzioni gli ispettori della ANPA sono ufficiali di polizia giudiziaria.

6. L'ANPA informa gli organi di vigilanza competenti per territorio, nonche' l'autorita' competente che ha rilasciato l'autorizzazione, il nulla osta o la licenza di esercizio degli interventi effettuati (comma 6 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

## Capo III-bis Esposizioni da attività lavorative con particolari sorgenti naturali di radiazioni

### Art. 10-bis. Campo di applicazione

1. Le disposizioni del presente capo si applicano alle attività lavorative nelle quali la presenza di sorgenti di radiazioni naturali conduce ad un significativo aumento dell'esposizione dei lavoratori o di persone del pubblico, che non può essere trascurato dal punto di vista della radioprotezione. Tali attività comprendono:

- a) attività lavorative durante le quali i lavoratori e, eventualmente, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon o del toron o a radiazioni gamma o a ogni altra esposizione in particolari luoghi di lavoro quali tunnel, sottovie, catacombe, grotte e, comunque, in tutti i luoghi di lavoro sotterranei;
- b) attività lavorative durante le quali i lavoratori e, eventualmente, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon o del toron, o a radiazioni gamma o a ogni altra esposizione in luoghi di lavoro diversi da quelli di cui alla lettera a) in zone ben individuate o con caratteristiche determinate;
- c) attività lavorative implicanti l'uso o lo stoccaggio di materiali abitualmente non considerati radioattivi, ma che contengono radionuclidi naturali e provocano un aumento significativo dell'esposizione dei lavoratori e, eventualmente, di persone del pubblico;
- d) attività lavorative che comportano la produzione di residui abitualmente non considerati radioattivi, ma che contengono radionuclidi naturali e provocano un aumento significativo dell'esposizione di persone del pubblico e, eventualmente, dei lavoratori;
- e) attività lavorative in stabilimenti termali o attività estrattive non disciplinate dal capo IV;
- f) attività lavorative su aerei per quanto riguarda il personale navigante.

2. Le attività lavorative di cui al comma 1 sono quelle cui siano addetti i lavoratori di cui al capo VIII.

(articolo 10-bis introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 10-ter. Obblighi dell'esercente**

1. Nei luoghi di lavoro nei quali si svolgono le attività lavorative di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettera a), l'esercente, entro ventiquattro mesi dall'inizio dell'attività, procede alle misurazioni di cui all'allegato I-bis, secondo le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-septies.

2. Nei luoghi di lavoro nei quali si svolgono le attività lavorative di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettera b), in zone o luoghi di lavoro con caratteristiche determinate individuati dalle regioni e province autonome, ai sensi dell'articolo 10-sexies, ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon, l'esercente procede, entro ventiquattro mesi dall'individuazione o dall'inizio dell'attività, se posteriore, alle misurazioni di cui all'allegato I-bis secondo le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-septies e a partire dai locali seminterrati o al piano terreno.

3. Nei luoghi di lavoro nei quali si svolgono le attività lavorative di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c), d), limitatamente a quelle indicate nell'allegato I-bis, ed e), l'esercente, entro ventiquattro mesi dall'inizio della attività, effettua una valutazione preliminare sulla base di misurazioni effettuate secondo le indicazioni e le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-septies. Nel caso in cui le esposizioni valutate non superino il livello di azione di cui all'allegato I-bis, l'esercente non è tenuto a nessun altro obbligo eccettuata la ripetizione delle valutazioni con cadenza triennale o nel caso di variazioni significative del ciclo produttivo. Nel caso in cui risulti superato il livello di azione, l'esercente è tenuto ad effettuare l'analisi dei processi lavorativi impiegati, ai fini della valutazione dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti dei lavoratori, ed eventualmente di gruppi di riferimento della popolazione, sulla base della normativa vigente, delle norme di buona tecnica e, in particolare, degli orientamenti tecnici emanati in sede comunitaria. Nel caso in cui risulti superato l'80 per cento del livello di azione in un qualsiasi ambiente cui le valutazioni si riferiscano, l'esercente è tenuto a ripetere con cadenza annuale le valutazioni secondo le indicazioni e le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-septies (comma 3 modificato dall'errata corrige pubblicata nella Gazzetta Ufficiale 68/2001).

4. Per le misurazioni previste dai commi 1 e 2, l'esercente si avvale di organismi riconosciuti ai sensi dell'articolo 107, comma 3, o, nelle more dei riconoscimenti, di organismi idoneamente attrezzati, che rilasciano una relazione tecnica contenente il risultato della misurazione.

5. Per gli adempimenti previsti dal comma 3, l'esercente si avvale dell'esperto qualificato. L'esperto qualificato comunica, con relazione scritta, all'esercente: il risultato delle valutazioni effettuate, i livelli di esposizione dei lavoratori, ed eventualmente dei gruppi di riferimento della popolazione, dovuti all'attività, le misure da adottare ai fini della sorveglianza delle esposizioni e le eventuali azioni correttive volte al controllo e, ove del caso, alla riduzione delle esposizioni medesime.

**Art. 10-quater. Comunicazioni e relazioni tecniche**

1. In caso di superamento dei livelli di azione di cui all'articolo 10-quinquies, gli esercenti che esercitano le attività di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere a), b), c), d) ed e), inviano una comunicazione in cui viene indicato il tipo di attività lavorativa e la relazione di cui all'articolo 10-ter, commi 4 e 5, alle Agenzie regionali e delle province autonome competenti per territorio, agli organi del Servizio sanitario nazionale competenti per territorio e alla Direzione provinciale del lavoro.

2. La Direzione provinciale del lavoro trasmette i dati di cui al comma 1 al Ministero del lavoro e della previdenza sociale ai fini del loro inserimento in un archivio nazionale che il Ministero stesso organizza avvalendosi delle strutture esistenti e nei limiti delle ordinarie risorse di bilancio; detto Ministero a richiesta, fornisce tali dati alle autorità di vigilanza e ai ministeri interessati.

3. Le comunicazioni e le relazioni di cui al comma 1 sono inviate entro un mese dal rilascio della relazione.

(articolo 10-quater introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 10-quinquies. Livelli di azione**

1. Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere a) e b), le grandezze misurate non devono superare il livello di azione fissato in allegato I-bis.
2. Nel caso in cui le grandezze di cui al comma 1 non superino il livello di azione ma siano superiori all'80 per cento del livello di azione, l'esercente assicura nuove misurazioni nel corso dell'anno successivo.
3. Nel caso di superamento del livello di azione di cui all'allegato I-bis, l'esercente, avvalendosi dell'esperto qualificato, pone in essere azioni di rimedio idonee a ridurre le grandezze misurate al di sotto del predetto livello, tenendo conto del principio di ottimizzazione, e procede nuovamente alla misurazione al fine di verificare l'efficacia delle suddette azioni. Le operazioni sono completate entro tre anni dal rilascio della relazione di cui all'articolo 10-ter, comma 4, e sono effettuate con urgenza correlata al superamento del livello di azione. Ove, nonostante l'adozione di azioni di rimedio, le grandezze misurate risultino ancora superiori al livello prescritto, l'esercente adotta i provvedimenti previsti dal capo VIII, ad esclusione dell'articolo 61, commi 2 e 3, lettera g), dell'articolo 69 e dell'articolo 79, commi 2 e 3, fintanto che ulteriori azioni di rimedio non riducano le grandezze misurate al di sotto del predetto livello di azione, tenendo conto del principio di ottimizzazione (comma 3 modificato dall'errata corrige pubblicata nella Gazzetta Ufficiale 68/2001).
4. Le registrazioni delle esposizioni di cui al comma 3 e le relative valutazioni di dose sono effettuate con le modalita' indicate nell'allegato I-bis o nell'allegato IV, ove applicabile. Nel caso in cui il lavoratore sia esposto anche ad altre sorgenti di radiazioni ionizzanti di cui all'articolo 1, comma 1, le dosi dovute ai due diversi tipi di sorgenti sono registrate separatamente, fermi restando gli obblighi di cui agli articoli 72, 73 e 96.
5. L'esercente non e' tenuto alle azioni di rimedio di cui al comma 3 se dimostra, avvalendosi dell'esperto qualificato, che nessun lavoratore e' esposto ad una dose superiore a quella indicata nell'allegato I-bis; questa disposizione non si applica agli esercenti di asili-nido, di scuola materna o di scuola dell'obbligo.
6. Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c), d) ed e), fermo restando l'applicazione dell'articolo 23, se dall'analisi di cui all'articolo 10-ter risulta che la dose ricevuta dai lavoratori o dai gruppi di riferimento della popolazione supera i rispettivi livelli di azione di cui all'allegato I-bis, l'esercente adotta, entro tre anni, misure volte a ridurre le dosi al di sotto di detti valori e, qualora, nonostante l'applicazione di tali misure, l'esposizione risulti ancora superiore ai livelli di azione, adotta le misure previste dal capo VIII e dal capo IX, sulla base dei presupposti previsti negli stessi capi (comma 6 modificato dall'errata corrige pubblicata nella Gazzetta Ufficiale 68/2001).
7. Le registrazioni delle esposizioni di cui al comma 6 e le relative valutazioni di dose sono effettuate con le modalita' indicate nell'allegato I-bis e nell'allegato IV, ove applicabile.
8. Nel caso in cui risulta che l'esposizione dei lavoratori o dei gruppi di riferimento della popolazione non supera i livelli di azione di cui all'allegato I-bis, l'esercente esegue un controllo radiometrico, qualora variazioni del processo lavorativo o le condizioni in cui esso si svolge possano far presumere una variazione significativa del quadro radiologico.

**Art. 10-sexies. Individuazione delle aree ad elevata probabilita' di alte concentrazioni di attivita' di radon**

1. Sulla base delle linee guida e dei criteri emanati dalla Commissione di cui all'articolo 10-septies, le regioni e le province autonome individuano le zone o luoghi di lavoro con caratteristiche determinate ad elevata probabilita' di alte concentrazioni di attivita' di radon, di cui all'articolo 10-ter, comma 2; a tal fine:

a) qualora siano gia' disponibili dati e valutazioni tecnico-scientifiche, le regioni e le province autonome sottopongono alla Commissione i metodi ed i criteri utilizzati per un parere sulla congruenza rispetto a quelli definiti a livello nazionale;

b) in alternativa, le regioni e le province autonome effettuano apposite campagne di indagine nei rispettivi territori.

2. La individuazione di cui al comma 1 e' aggiornata ogni volta che il risultato di nuove indagini lo renda necessario.

3. L'elenco delle zone individuate ai sensi dei commi 1 e 2 e' pubblicato nella Gazzetta Ufficiale.

(articolo 10-sexies introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

## **Art. 10-septies. Sezione speciale della Commissione tecnica per le esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni**

1. Nell'ambito della Commissione tecnica di cui all'articolo 9 e' istituita una sezione speciale per le esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni con i seguenti compiti:

- a) elaborare linee-guida sulle metodologie e tecniche di misura piu' appropriate per le misurazioni di radon e toron in aria e sulle valutazioni delle relative esposizioni;
- b) elaborare criteri per l'individuazione di zone o luoghi di lavoro con caratteristiche determinate ad elevata probabilita' di alte concentrazioni di attivita' di radon;
- c) elaborare criteri per l'individuazione, nelle attivita' lavorative di cui alle lettere c), d) ed e) dell'articolo 10-bis, delle situazioni in cui le esposizioni dei lavoratori, o di gruppi di riferimento della popolazione, siano presumibilmente piu' elevate e per le quali sia necessario effettuare le misurazioni per la valutazione preliminare di cui all'articolo 10-ter, comma 3, nonche' linee guida sulle metodologie e tecniche di misura appropriate per effettuare le opportune valutazioni;
- d) formulare proposte di adeguamento della normativa vigente in materia;
- e) formulare proposte ai fini della adozione omogenea di misure correttive e di provvedimenti e volte ad assicurare un livello ottimale di radioprotezione nelle attivita' disciplinate dal presente capo;
- f) fornire indicazioni sui programmi dei corsi di istruzione e di aggiornamento per la misura del radon e del toron e per l'applicazione di azioni di rimedio;
- g) formulare indicazioni per la sorveglianza e per gli interventi di radioprotezione ai fini dell'adozione di eventuali provvedimenti per il personale navigante.

2. Per lo svolgimento dei compiti di cui al comma 1, la Commissione ha accesso e si avvale anche dei dati di cui all'articolo 10-quater, comma 1, nonche' delle comunicazioni e delle relazioni di cui all'articolo 10-octies, comma 2, lettera c). La Commissione, entro un anno dal proprio insediamento, emana le linee guida ed i criteri di cui al comma 1, lettere a) e b), e, entro due anni, i criteri e le linee guida di cui al medesimo comma, lettera c). I criteri e le linee guida saranno pubblicate nella Gazzetta Ufficiale.

3. La Commissione di cui al comma 1 e' composta da ventuno esperti in materia, di cui:

- a) uno designato dal Ministero della sanita';
- b) uno designato dal Ministero dell'ambiente;
- c) uno designato dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato;
- d) uno designato dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale;
- e) uno designato dal Ministero dei trasporti e della navigazione;
- f) uno designato dal Ministero delle politiche agricole e forestali;
- g) cinque designati dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano;
- h) due designati dall'ANPA;
- i) due designati dall'ISPESL;
- j) due designati dall'Istituto superiore di sanita';
- l) uno designato dall'ENAC;
- m) uno designato dall'ENEA in quanto Istituto della metrologia primaria delle radiazioni ionizzanti;
- n) uno designato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile;
- o) uno designato dal Ministero dell'interno - Corpo nazionale dei vigili del fuoco.



4. Le spese relative al funzionamento della Sezione speciale di cui al comma 1 sono poste a carico dell'ANPA, ai sensi dell'articolo 1-bis, comma 5, della legge 21 gennaio 1994, n. 61, nei limiti delle risorse di bilancio disponibili.

(articolo 10-septies introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 10-octies. Attivita' di volo**

1. Le attivita' lavorative di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettera f), che possono comportare per il personale navigante significative esposizioni alle radiazioni ionizzanti sono individuate nell'allegato I-bis.

2. Nelle attivita' individuate ai sensi del comma 1, il datore di lavoro provvede a:

a) programmare opportunamente i turni di lavoro, e ridurre l'esposizione dei lavoratori maggiormente esposti;

b) fornire al personale pilota istruzioni sulle modalita' di comportamento in caso di aumentata attivita' solare, al fine di ridurre, per quanto ragionevolmente ottenibile, la dose ai lavoratori; dette istruzioni sono informate agli orientamenti internazionali in materia;

c) trasmettere al Ministero della sanita' le comunicazioni in cui e' indicato il tipo di attivita' lavorativa e la relazione di cui all'articolo 10-ter, il Ministero, a richiesta, fornisce tali dati alle autorita' di vigilanza e ai ministeri interessati.

3. Alle attivita' di cui al comma 1 si applicano le disposizioni del capo VIII, ad eccezione di quelle di cui all'articolo 61, comma 3, lettere a) e g), all'articolo 62, all'articolo 63, all'articolo 79, comma 1, lettera b), numeri 1) e 2), e lettera c), e commi 2, 3, 4 e 7, all'articolo 80, comma 1, lettera a), e lettere d) ed e), limitatamente alla sorveglianza fisica della popolazione, nonche' all'articolo 81, comma 1, lettera a). La sorveglianza medica dei lavoratori di cui al comma 1, che non siano suscettibili di superare i 6 mSv/anno di dose efficace, e' assicurata, con periodicitá almeno annuale, con le modalita' di cui al decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1988, n. 566, al decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione del 15 settembre 1995, pubblicato nel supplemento ordinario n. 128 alla Gazzetta Ufficiale n. 256 del 2 novembre 1995, ed alla legge 30 maggio 1995, n. 204, con oneri a carico del datore di lavoro.

4. Nei casi di cui al comma 1, la valutazione delle dosi viene effettuata secondo le modalita' indicate nell'allegato I-bis.

(articolo 10-octies introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 10-nonies. Disposizioni particolari per taluni tipi di prodotti**

1. In applicazione dei principi generali di cui agli articoli 2 e 115-bis, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dell'interno e del lavoro e della previdenza sociale, sentita l'ANPA, e sulla base delle eventuali segnalazioni della sezione speciale della commissione tecnica di cui all'articolo 10-septies, nonché degli organismi della pubblica amministrazione interessati all'applicazione del presente capo, possono essere disposte particolari limitazioni, o la soggezione ai divieti di cui all'articolo 98, comma 1, per le attività volte a mettere in circolazione, produrre, importare, impiegare, manipolare o comunque detenere, quando tali attività sono svolte a fini commerciali, tipi di prodotti o singoli prodotti che contengano materie radioattive naturali derivanti dalle attività di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c) e d).

(articolo 10-nonies introdotto dal decreto legislativo 257/2001)

## Capo IV Lavorazioni minerarie

### Art. 11. Campo di applicazione

1. Le disposizioni del presente capo si applicano alle lavorazioni minerarie che si effettuano nell'area oggetto del permesso di prospezione, di ricerca o della concessione di coltivazione e che espongono al rischio di radiazioni, quando sussistono le condizioni indicate nell'allegato I. Le modalita' per verificare la sussistenza di tali condizioni sono stabilite con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con i Ministri del lavoro e della previdenza sociale, della sanita' e dell'ambiente, sentita l'ANPA.
2. La vigilanza per la tutela dai rischi derivanti da radiazioni ionizzanti dei lavoratori addetti alle attivita' di cui al comma 1 affidata al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, che la esercita a mezzo dell'ingegnere capo dell'ufficio periferico competente per territorio, avvalendosi, nell'ambito delle loro competenze, degli organi del servizio sanitario nazionale competente per territorio, nonche' dell'ANPA.
3. Ove ricorrano le condizioni di applicabilita' di cui al comma 1, il decreto di concessione mineraria previsto dal regio decreto 29 luglio 1927 n. 1443, e successive modifiche ed integrazioni, emanato sentita l'ANPA per gli aspetti di protezione dei lavoratori e della popolazione dal rischio di radiazioni ionizzanti.
4. Il decreto di concessione mineraria tiene luogo degli obblighi di cui ai capi V, VI e VII del presente decreto, attinenti alle attivita' di cui al comma 1.
5. Per quanto non disciplinato dal presente capo si applicano le disposizioni del capo VIII, estendendo all'ingegnere capo dell'ufficio periferico competente per territorio la trasmissione della documentazione concernente la sorveglianza fisica e medica cui sono tenuti, ai sensi del predetto capo VIII, i datori di lavoro nei confronti degli organi di vigilanza.

**Art. 12. Competenze e mezzi - Ricorso avverso il giudizio di idoneita' medica**

1. Il datore di lavoro deve assicurare la sorveglianza fisica per mezzo di esperti qualificati a norma dell'articolo 77.
2. Il datore di lavoro tenuto a fornire i mezzi ed assicurare le condizioni necessarie all'esperto qualificato per lo svolgimento dei propri compiti.
3. L'entita' dei mezzi impiegati deve essere adeguata all'importanza degli impianti e la loro scelta di tipo e qualita' effettuata in funzione dell'entita' dei rischi connessi alle lavorazioni che espongono alle radiazioni ionizzanti.
4. Avverso il giudizio di cui agli articoli 84 e 85 in materia di idoneita' medica all'esposizione alle radiazioni ionizzanti ammesso ricorso, entro il termine di trenta giorni dalla data di comunicazione del giudizio stesso, all'ingegnere capo dell'ufficio periferico competente per territorio, che provvede su parere conforme dei sanitari di cui all'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n. 128, cosi' come modificato dall'articolo 11 della legge 30 luglio 1990, n. 221.
5. Decorsi i trenta giorni dalla data di ricevimento del ricorso senza che l'ingegnere capo abbia provveduto, il ricorso si intende respinto.

**Art. 13. Segnalazione di superamento dei limiti di dose**

1. Quando i risultati della valutazione della dose relativa ad ogni singolo lavoratore superano i limiti di dose, il direttore deve darne immediata notizia all'ingegnere capo per i provvedimenti di sua competenza.

**Art. 14. Decontaminazione e sorveglianza medica eccezionale**

1. Nel caso in cui il medico addetto alla sorveglianza medica decida l'allontanamento del lavoratore dal posto di lavoro il direttore della miniera deve darne notizia all'ingegnere capo competente per territorio.

**Art. 15. Limiti di dose**

1. Quando si riscontrano valori di grandezze derivate superiori ai limiti pertinenti fissati con i provvedimenti di cui all'articolo 96, il direttore della miniera adotta le misure necessarie per riportare tali valori entro i predetti limiti. In caso di impossibilita', il direttore ne da' immediato avviso all'ingegnere capo che adotta i provvedimenti di competenza.



**Art. 16. Acque di miniera**

1. Il direttore della miniera deve curare che non sia impiegata per la perforazione ad umido, per la irrorazione del minerale e per qualsiasi altra operazione che favorisca la diffusione delle materie radioattive contenute nelle acque stesse, acqua di miniera che presenti concentrazioni superiori ai valori fissati con il decreto di cui all'articolo 96.
2. Dette acque di miniera devono essere convogliate all'esterno per la via piu' breve ed in condotta chiusa e scaricate nel rispetto delle disposizioni di cui al capo IX del presente decreto.

**Art. 17. Obblighi particolari del direttore della miniera**

1. Il direttore della miniera tenuto ad adottare le misure atte a ridurre, per quanto possibile, il rischio di esposizioni interne. In particolare, ove l'entità del rischio lo richieda, deve provvedere che:

- a) la perforazione sia eseguita ad umido;
- b) i lavoratori non consumino i pasti o fumino nel sotterraneo;
- c) i lavoratori abbiano a disposizione e, ove necessario, utilizzino guanti, maschere o indumenti contro il rischio di contaminazione;
- d) gli indumenti di lavoro siano sottoposti ad adeguati processi di lavatura e bonifica;
- e) sul luogo della miniera siano predisposti locali adeguatamente attrezzati ove, al termine del turno di lavoro, i lavoratori possano lavarsi e cambiarsi d'abito.

## **Capo V Regime giuridico per importazione, produzione, commercio, trasporto e detenzione**

### **Art. 18. Importazione e produzione a fini commerciali di materie radioattive**

1. L'attività di importazione a fini commerciali di materie radioattive, di prodotti, apparecchiature e dispositivi in genere, contenenti dette materie, è soggetta a notifica preventiva da effettuare almeno sessanta giorni prima dell'inizio dell'attività stessa.
2. La produzione a fini commerciali delle sorgenti di radiazioni di cui al comma 1 soggetta a notifica preventiva da effettuare almeno sessanta giorni prima dell'inizio dell'attività stessa.
3. Ai fini delle presenti disposizioni, da intendersi ricompresa nella produzione qualsiasi manipolazione, o frazionamento, o diluizione o altra operazione, effettuata sulle materie radioattive o sul dispositivo che le contenga, che siano tali da comportare l'immissione sul mercato di un prodotto, contenente la materia predetta, diverso da quello originario.
4. La notifica di cui ai commi 1 e 2 deve essere effettuata nei confronti del Ministero dell'ambiente, del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, del Ministero del lavoro e della previdenza sociale, del Ministero della sanità, del Ministero dell'interno e dell'ANPA.
5. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentiti gli altri Ministri di cui al comma 4, le altre amministrazioni eventualmente interessate e l'ANPA, sono stabilite le modalità della notifica nonché le condizioni per l'eventuale esenzione da tale obbligo, nell'osservanza delle disposizioni di cui all'articolo 2.
6. Per l'esercizio delle attività di commercio restano ferme le disposizioni di cui all'articolo 4 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860.

**Art. 18-bis. Beni di consumo**

1. L'aggiunta intenzionale, sia direttamente che mediante attivazione, di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo, nonché l'importazione o l'esportazione di tali beni, è soggetta ad autorizzazione del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, d'intesa con i Ministeri della sanità, dell'ambiente, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, sentita l'ANPA.
2. Con il decreto di cui all'articolo 18, comma 5, sono determinate le disposizioni procedurali per il rilascio, la modifica e la revoca dell'autorizzazione di cui al comma 1.
3. Copia dei provvedimenti relativi al rilascio, alla modifica ed alla revoca dell'autorizzazione è inviata dall'amministrazione che emette il provvedimento alle altre amministrazioni, agli organismi tecnici consultati nel procedimento e all'ANPA.
4. Il provvedimento di autorizzazione può esonerare, in tutto o in parte, il consumatore finale dagli obblighi previsti dal presente decreto.

(articolo 18-bis introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 19. Obbligo di informativa**

1. Chiunque importa o produce, a fini commerciali, o comunque commercia materie radioattive, prodotti e apparecchiature in genere contenenti dette materie, deve provvedere a che ogni sorgente immessa in commercio sia accompagnata da una informativa scritta sulle precauzioni tecniche da adottare per prevenire eventuali esposizioni indebite, nonché sulle modalità di smaltimento o comunque di cessazione della detenzione.
2. Con il decreto di cui all'articolo 18 sono stabilite le modalità di attuazione dell'obbligo di informativa, nonché le eventuali esenzioni nell'osservanza delle disposizioni di cui all'articolo 2.

**Art. 20. Registro delle operazioni commerciali e riepilogo delle operazioni effettuate**

1. Chiunque importa o produce a fini commerciali, o comunque esercita commercio di materie radioattive, e' tenuto a registrare tutti gli atti di commercio relativi alle stesse, con l'indicazione dei contraenti.
2. Il riepilogo degli atti di commercio effettuati deve essere comunicato all'ANPA.
3. Ai fini delle presenti disposizioni, per atto di commercio si intende qualsiasi cessione, ancorche' gratuita, operata nell'ambito dell'attivita' commerciale.
4. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, sono indicate le modalita' di registrazione, nonche' le modalita' ed i termini per l'invio del riepilogo, particolari disposizioni possono essere formulate per le materie di cui all'articolo 23.
5. **COMMA SOPPRESSO DAL D.LGS. 26 MAGGIO 2000, N. 241**

**Art. 21 Trasporto di materie radioattive**

1. Per il trasporto delle materie di cui all'articolo 5 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, e successive modifiche e integrazioni, effettuato in nome proprio e per conto altrui, oppure in nome e per conto proprio, ancorche' avvalendosi i mezzi altrui dei quali si abbia la piena responsabilita' e disponibilita', restano ferme le disposizioni ivi contenute. Nelle autorizzazioni previste da dette disposizioni, rilasciate sentiti l'ANPA e il Ministero dell'interno, possono essere stabilite particolari prescrizioni definite dall'ANPA.
2. Con decreti del Ministro dei trasporti e della navigazione, sentita l'ANPA, sono emanate le norme regolamentari per i diversi modi di trasporto, anche in attuazione delle direttive e raccomandazioni dell'Unione europea e degli accordi internazionali in materia di trasporto di merci pericolose.
3. I soggetti che effettuano il trasporto di cui al comma 1 sono tenuti ad inviare all'ANPA un riepilogo dei trasporti effettuati con l'indicazione delle materie trasportate. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, sono stabiliti i criteri applicativi di tale disposizione, le modalita', i termini di compilazione e di invio del riepilogo suddetto, nonche' gli eventuali esoneri (comma 3 modificato dal decreto legislativo 241/2000).

## Art. 22. Comunicazione preventiva di pratiche

1. Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 3 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, e successive modificazioni e fuori dei casi per i quali la predetta legge o il presente decreto prevedono specifici provvedimenti autorizzativi, chiunque intenda intraprendere una pratica, comportante detenzione di sorgenti di radiazioni ionizzanti, deve darne comunicazione, trenta giorni prima dell'inizio della detenzione, al Comando provinciale dei vigili del fuoco, agli organi del Servizio sanitario nazionale, e, ove di loro competenza, all'Ispettorato provinciale del lavoro, al Comandante di porto e all'Ufficio di sanità marittima, nonché alle agenzie regionali e delle province autonome di cui all'articolo 03 del decreto-legge 4 dicembre 1993, n. 496, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 gennaio 1994, n. 61, indicando i mezzi di protezione posti in atto. L'ANPA può accedere ai dati concernenti la comunicazione preventiva di pratiche, inviati alle agenzie predette.

2. Sono escluse dall'obbligo di comunicazione di cui al comma 1 le pratiche in cui le sorgenti di radiazioni soddisfino una delle condizioni di cui alle lettere seguenti:

- a) le quantità di materie radioattive non superino in totale le soglie di esenzione determinate ai sensi del comma 5;
- b) la concentrazione di attività di materie radioattive per unità di massa non superi le soglie determinate ai sensi del comma 5;
- c) gli apparecchi contenenti materie radioattive anche al di sopra delle quantità o delle concentrazioni di cui alle lettere a) o b), purché soddisfino tutte le seguenti condizioni:
  - 1) siano di tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26;
  - 2) siano costruiti in forma di sorgenti sigillate;
  - 3) in condizioni di funzionamento normale, non comportino, ad una distanza di 0,1 m da un qualsiasi punto della superficie accessibile dell'apparecchio, un'intensità di dose superiore a  $1 \mu\text{mSv h}^{-1}$ ;
  - 4) le condizioni di eventuale smaltimento siano state specificate nel provvedimento di riconoscimento di cui all'articolo 26;
- d) gli apparecchi elettrici, diversi da quelli di cui alla lettera e), che soddisfino tutte le seguenti condizioni:
  - 1) siano di tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26;
  - 2) in condizioni di funzionamento normale, non comportino, ad una distanza di 0,1 m da un qualsiasi punto della superficie accessibile dell'apparecchio un'intensità di dose superiore a  $1 \mu\text{mSv h}^{-1}$ ;
- e) l'impiego di qualunque tipo di tubo catodico destinato a fornire immagini visive, o di altri apparecchi elettrici che funzionano con una differenza di potenziale non superiore a 30 kV, purché ciò, in condizioni di funzionamento normale, non comporti, ad una distanza di 0,1 m da un qualsiasi punto della superficie accessibile dell'apparecchio, un'intensità di dose superiore a  $1 \mu\text{mSv h}^{-1}$ ;
- f) materiali contaminati da materie radioattive risultanti da smaltimenti autorizzati che siano stati dichiarati non soggetti a ulteriori controlli dalle autorità competenti ad autorizzare lo smaltimento.

3. I detentori delle sorgenti oggetto delle pratiche di cui al comma 1 e di quelli per cui la legge 31 dicembre 1962, n. 1860, o il presente decreto prevedono specifici provvedimenti autorizzativi devono provvedere alla registrazione delle sorgenti detenute, con le indicazioni della presa in carico e dello scarico delle stesse.

4. Con uno o più decreti del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, del lavoro e della previdenza sociale e dell'interno, sentita l'ANPA, sono stabiliti i modi, le condizioni e le quantità ai fini della registrazione delle materie radioattive, i modi e le caratteristiche ai fini della registrazione delle macchine radiogene.

5. Con il decreto di cui all'articolo 18, comma 5, sono determinate le quantità e le concentrazioni di attività di materie radioattive di cui al comma 2, lettere a) e b), e le modalità di notifica delle pratiche di cui al comma 1.



**Art. 23. Detenzione di materie fissili speciali, materie grezze, minerali e combustibili nucleari**

1. I detentori di materie fissili speciali, di materie grezze, di minerali e di combustibili nucleari debbono farne denuncia, ai sensi dell'articolo 3 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, e, inoltre, tenerne la contabilita' nei modi e per le quantita' che sono stabiliti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA.

**Art. 24. Comunicazione preventiva di cessazione di pratica**

1. Chiunque intenda cessare una pratica soggetta alle disposizioni di cui all'articolo 22 deve darne comunicazione, almeno trenta giorni prima della prevista cessazione, alle amministrazioni competenti a ricevere la comunicazione di cui allo stesso articolo 22.

2. Con il decreto di cui all'articolo 22, comma 5, sono fissate le condizioni e le modalita' per la comunicazione di cui al comma 1.

(articolo 24 modificato dal decreto legislativo 257/2001)

**Art. 25. Smarrimento, perdita, ritrovamento di materie radioattive**

1. Il detentore, nell'ipotesi di smarrimento o di perdita, per qualsiasi causa, di materie radioattive, comunque confezionate, e di apparecchi contenenti dette materie, deve darne immediatamente comunicazione agli organi del Servizio sanitario nazionale e al Comando provinciale dei vigili del fuoco competenti per territorio, alla piu' vicina autorita' di pubblica sicurezza, al Comandante di porto e all'Ufficio di sanita' marittima, ove di loro competenza, e all'ANPA.
2. Il ritrovamento delle materie e degli apparecchi di cui al comma 1 da parte di chi ha effettuato la comunicazione deve essere immediatamente comunicato alla piu' vicina autorita' di pubblica sicurezza.
3. Il ritrovamento di materie o di apparecchi recanti indicazioni o contrassegni che rendono chiaramente desumibile la presenza di radioattivita' deve essere comunicato immediatamente alla piu' vicina autorita' di pubblica sicurezza.

**Art. 26. Sorgenti di tipo riconosciuto**

1. A particolari sorgenti o tipi di sorgenti di radiazioni, in relazione alle loro caratteristiche ed all'entita' dei rischi, puo' essere conferita la qualifica di sorgenti di tipo riconosciuto.
2. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con i Ministri dell'interno, della sanita', del lavoro e della previdenza sociale e dell'ambiente, sentiti l'ANPA, l'ISPESL e l'ISS, vengono stabiliti i criteri e le modalita' per il conferimento della qualifica di cui al comma 1, nonche' eventuali esenzioni, in relazione all'entita' del rischio, dagli obblighi di denuncia, di autorizzazione o di sorveglianza fisica di cui al presente decreto.
3. Il decreto di cui al comma 2 deve tenere conto della normativa comunitaria concernente il principio di mutuo riconoscimento.

## Capo VI Regime autorizzativo per le installazioni e particolari disposizioni per i rifiuti radioattivi

### Art. 27. Nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni

1. Gli impianti, stabilimenti, istituti, reparti, gabinetti medici, laboratori, adibiti ad attività comportanti, a qualsiasi titolo, la detenzione, l'utilizzazione, la manipolazione di materie radioattive, prodotti, apparecchiature in genere contenenti dette materie, il trattamento, il deposito e l'eventuale smaltimento nell'ambiente di rifiuti nonché l'utilizzazione di apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti, debbono essere muniti di nulla osta preventivo secondo quanto stabilito nel presente capo. Le attività di cui al presente comma sono tutte di seguito indicate come impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti.

1-bis. Le pratiche svolte dallo stesso soggetto mediante sorgenti di radiazioni mobili, impiegate in più siti, luoghi o località non determinabili a priori presso soggetti differenti da quello che svolge la pratica sono assoggettate al nulla osta di cui al presente articolo in relazione alle caratteristiche di sicurezza delle sorgenti ed alle modalità di impiego, ai sensi di quanto previsto nei provvedimenti applicativi.

2. L'impiego delle sorgenti di radiazioni di cui al comma 1 è classificato in due categorie, A e B. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro dell'ambiente, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, della sanità, sentita l'ANPA, sono stabiliti le condizioni per la classificazione nelle predette categorie in relazione ai rischi per i lavoratori e per la popolazione connessi con tali attività, i relativi criteri di radioprotezione, le norme procedurali per il rilascio la modifica e la revoca del nulla osta, le condizioni per l'esenzione dallo stesso, nonché gli organismi tecnici di consultazione formati in modo che siano rappresentate tutte le competenze tecniche necessarie.

2-bis. Il nulla osta di cui al comma 1 è, in particolare, richiesto per:

- a) l'aggiunta intenzionale sia direttamente che mediante attivazione di materie radioattive nella produzione e manifattura di prodotti medicinali o di beni di consumo;
- b) l'impiego di acceleratori, di apparati a raggi X o di materie radioattive per radiografia industriale, per trattamento di prodotti, per ricerca;
- c) la somministrazione intenzionale di materie radioattive, a fini di diagnosi, terapia o ricerca medica o veterinaria, a persone e, per i riflessi concernenti la radioprotezione di persone, ad animali;
- d) l'impiego di acceleratori, di apparati a raggi X o di materie radioattive per esposizione di persone a fini di terapia medica (comma 2-bis lettera d modificata dal decreto legislativo 257/2001).

3. Le disposizioni del presente capo non si applicano alle pratiche disciplinate al capo IV ed al capo VII ed alle attività lavorative comportanti l'esposizione alle sorgenti naturali di radiazioni di cui al capo III-bis, con esclusione dei casi in cui l'assoggettamento a dette disposizioni sia espressamente stabilito ai sensi del capo III-bis e relativi provvedimenti di attuazione.

4. Restano ferme, per quanto applicabili, le disposizioni di cui all'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, e successive modifiche e integrazioni.

4-bis. Le disposizioni del presente articolo non si applicano alle pratiche di cui all'articolo 33 ed all'impiego di microscopi elettronici.

4-ter. Il nulla osta all'impiego di categoria A tiene luogo del nullaosta all'impiego di categoria B.

4-quater. Nel nulla osta di cui al comma 1 sono stabilite particolari prescrizioni per quanto attiene ai valori massimi dell'esposizione dei gruppi di riferimento della popolazione interessati alla pratica e, qualora necessario, per gli aspetti connessi alla costruzione, per le prove e per l'esercizio, nonché per l'eventuale disattivazione delle installazioni.

**Art. 28. Impiego di categoria A**

1. L'impiego di categoria A e' soggetto a nulla osta preventivo da parte del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con i Ministeri dell'ambiente, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, della sanita', sentite l'ANPA e le regioni territorialmente competenti, in relazione all'ubicazione delle installazioni, all'idoneita' dei locali, delle strutture di radioprotezione, delle modalita' di esercizio, delle attrezzature e della qualificazione del personale addetto, alle conseguenze di eventuali incidenti nonche' delle modalita' dell'eventuale allontanamento o smaltimento nell'ambiente dei rifiuti radioattivi. Copia del nulla osta e' inviata dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ai ministeri concertanti, al presidente della regione o provincia autonoma interessata, al sindaco, al prefetto, al comando provinciale dei vigili del fuoco competenti per territorio e all'ANPA (comma 1 modificato dal decreto legislativo 241/2000).
2. Nel nulla osta possono essere stabilite particolari prescrizioni per gli aspetti connessi alla costruzione, per le prove e per l'esercizio, nonche' per l'eventuale disattivazione degli impianti.

**Art. 29. Impiego di categoria B**

1. L'impiego di categoria B soggetto a nulla osta preventivo in relazione all'idoneità dell'ubicazione dei locali, dei mezzi di radioprotezione, delle modalità di esercizio, delle attrezzature e della qualificazione del personale addetto, alle conseguenze di eventuali incidenti nonché delle modalità dell'eventuale allontanamento o smaltimento nell'ambiente di rifiuti radioattivi.

2. Con leggi delle regioni e delle province autonome, da emanarsi entro centottanta giorni dall'entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 27, sono stabilite le autorità competenti per il rilascio del nulla osta di cui al comma 1, per le attività comportanti esposizioni a scopo medico, nonché le modalità per il rilascio medesimo, e sono individuati o costituiti gli organismi tecnici da consultare ai fini del rilascio di detto nulla osta; in tali organismi debbono essere rappresentate le competenze necessarie, inclusa quella del Comando provinciale dei vigili del fuoco. Negli altri casi il nulla osta è rilasciato dal prefetto, sentiti i competenti organismi tecnici, tra i quali il Comando provinciale dei vigili del fuoco. Copia del nulla osta viene inviata all'ANPA.

3. Nel nulla osta, rilasciato sulla base della documentazione tecnica presentata, possono essere stabilite particolari prescrizioni, per le prove e per l'esercizio.

**Art. 30. Particolari disposizioni per l'allontanamento dei rifiuti**

1. L'allontanamento di materiali destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività a cui non si applichino le norme del presente decreto, se non è disciplinato dai rispettivi provvedimenti autorizzativi, è comunque soggetto ad autorizzazione quando detti rifiuti o materiali contengano radionuclidi con tempi di dimezzamento fisico maggiore o uguale a settantacinque giorni o in concentrazione superiore ai valori determinati ai sensi dell'articolo 1. I livelli di allontanamento stabiliti negli atti autorizzatori debbono soddisfare ai criteri fissati con il decreto di cui all'articolo 1, comma 2, che terrà conto anche degli orientamenti tecnici forniti in sede comunitaria (comma 1 modificato dal decreto legislativo 241/2000).
2. Con leggi delle regioni e delle province autonome sono stabilite le autorità competenti per il rilascio dell'autorizzazione nonché le modalità per il rilascio medesimo, che dovranno prevedere la consultazione degli organismi tecnici territorialmente competenti (comma 2 modificato dal decreto legislativo 241/2000).
3. Nell'autorizzazione possono essere stabilite particolari prescrizioni, anche in relazione ad altre caratteristiche di pericolosità dei rifiuti, diverse da quelle di natura radiologica. Copia dell'autorizzazione inviata ai Ministeri di cui al comma 1 e all'ANPA.



**Art. 31. Attivita' di raccolta di rifiuti radioattivi per conto di terzi**

1. L'attivita' di raccolta, anche con mezzi altrui, di rifiuti radioattivi, provenienti da terzi, allo scopo di conferire i medesimi ad installazioni di trattamento o di deposito oppure di procedere allo smaltimento di essi nell'ambiente ai sensi dell'articolo 30, e' soggetta ad autorizzazione del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA.
2. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, sono determinate le disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 1, nonche' eventuali esenzioni da esa.

## **Art. 32. Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito**

1. Le spedizioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito provenienti da Stati membri dell'Unione europea o ad essi destinate, le importazioni e le esportazioni dei rifiuti e di combustibile nucleare esaurito medesimi da e verso altri Stati, nonché il loro transito sul territorio italiano debbono essere preventivamente autorizzati (comma 1 modificato dal decreto legislativo 23/2009).

2. L'autorizzazione di cui al comma 1 è rilasciata da:

a) l'autorità preposta al rilascio del nulla osta di cui all'articolo 29 o dell'autorizzazione di cui all'articolo 30, sentiti i competenti organismi tecnici e le regioni o le province autonome territorialmente competenti, ove queste ultime non siano autorità competenti al rilascio dell'autorizzazione stessa, nei casi di spedizioni, di importazioni o di esportazioni da effettuare nell'ambito delle attività soggette ai provvedimenti autorizzativi di cui agli stessi articoli 29 o 30 o nell'ambito di attività esenti da detti provvedimenti. Le regioni e le province autonome formulano eventuali osservazioni entro il termine di dieci giorni, trascorso il quale l'autorità procede (comma 2 lettera a modificata dal decreto legislativo 23/2009);

b) Il Ministero dello sviluppo economico, sentito l'ISPRA, il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e la regione o le province autonome di destinazione o provenienza, nei casi di spedizioni, di importazioni o di esportazioni da effettuare nell'ambito degli altri provvedimenti autorizzativi di cui al presente decreto, nonché nel caso di transito nel territorio italiano. Le regioni e le province autonome formulano eventuali osservazioni entro il termine di dieci giorni, trascorso il quale l'autorità procede (comma 2 lettera b modificato dal decreto legislativo 23/2009).

3. Nei casi di spedizione verso Stati membri dell'Unione europea e nei casi di importazione o di esportazione da o verso altri Stati, l'autorizzazione è soggetta all'approvazione da parte delle autorità competenti degli Stati membri destinatari della spedizione o interessati dal transito sul loro territorio. L'approvazione è richiesta dall'autorità di cui al comma 2, competente al rilascio dell'autorizzazione, e si intende concessa in caso di mancata risposta entro due mesi dal ricevimento della richiesta stessa, salvo che lo Stato membro interessato non richieda una proroga, sino ad un mese, di tale termine (comma 3 modificato dal decreto legislativo 23/2009).

4. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con i Ministri dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, della sanità e dell'ambiente, sentita l'ANPA, sono determinati i criteri, le modalità, nonché le disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione di cui al presente articolo. Tale decreto può stabilire particolari esenzioni dagli obblighi e particolari divieti per l'importazione e l'esportazione di rifiuti e di combustibile nucleare esaurito, anche in relazione ai paesi di origine o di destinazione (comma 4 modificato dal decreto legislativo 23/2009).

4-bis. Con apposite prescrizioni da inserire nell'autorizzazione di cui al comma 1, viene fatto obbligo agli operatori della restituzione al Paese di origine, dei rifiuti radioattivi derivanti da (comma 4-bis introdotto dal decreto legislativo 23/2009):

a) operazioni di trattamento su rifiuti radioattivi introdotti nel territorio italiano destinati a tali operazioni o su altri materiali ai fini del recupero di rifiuti radioattivi;

b) operazioni di ritrattamento sul combustibile nucleare esaurito introdotto nel territorio italiano destinato a tali operazioni.

4-ter. Le autorizzazioni di cui al comma 1 non possono essere rifiutate (comma 4-ter introdotto dal decreto legislativo 23/2009):

a) per il ritorno al Paese di origine di rifiuti radioattivi equivalenti a quelli che siano stati in precedenza spediti od esportati ai fini del loro trattamento, nel rispetto della normativa applicabile;

b) per il ritorno al Paese di origine dei rifiuti radioattivi e degli altri materiali prodotti dal ritrattamento di combustibile esaurito che sia stato effettuato in un Paese diverso, nel rispetto della normativa applicabile;

c) per il ritorno dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito al detentore che ha effettuato la spedizione, nel caso in cui questa non possa essere ultimata nei casi descritti nel decreto di cui al comma 4, se la spedizione è effettuata nelle stesse condizioni e specifiche e nel rispetto della normativa applicabile.

**Art. 32-bis. Specifiche disposizioni sulle spedizioni di combustibile esaurito e di rifiuti radioattivi ai fini dello smaltimento**

1. I soggetti che esercitano pratiche comportanti la produzione di rifiuti radioattivi sono tenuti allo smaltimento dei rifiuti stessi in impianti autorizzati situati sul territorio nazionale. I rifiuti radioattivi possono essere spediti al di fuori del territorio nazionale a condizione che, all'epoca della spedizione, tra lo Stato italiano e lo Stato di destinazione sia vigente un accordo, per utilizzare un impianto di smaltimento situato in quest'ultimo Stato, che tenga conto dei criteri stabiliti dalla Commissione conformemente all'articolo 16, paragrafo 2, della direttiva 2006/117/Euratom.

2. Prima di una spedizione ad un paese terzo, il Ministero dello sviluppo economico sentita l'autorita' di regolamentazione competente, informa la Commissione circa il contenuto dell'accordo di cui al comma 1 precedente e si accerta che:

a) il Paese di destinazione abbia concluso un accordo con la Comunita' in materia di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi o e' parte della convenzione congiunta sulla sicurezza della gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi ("convenzione congiunta");

b) il Paese di destinazione disponga di programmi per la gestione e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi con obiettivi indicativi di un elevato livello di sicurezza, equivalenti a quelli stabiliti dalla direttiva 2011/70/Euratom;

c) ai fini della spedizione di rifiuti radioattivi, l'impianto di smaltimento nel paese di destinazione sia autorizzato, sia gia' in esercizio prima della spedizione e sia gestito conformemente ai requisiti previsti nei programmi di gestione e smaltimento dei rifiuti radioattivi del paese di destinazione stesso.

3. Le disposizioni di cui al comma 1 non si applicano:

a) al rimpatrio di sorgenti sigillate dismesse al fornitore o fabbricante;

b) alla spedizione del combustibile esaurito di reattori di ricerca ad un Paese in cui i combustibili di reattori di ricerca sono forniti o fabbricati, tenendo conto degli accordi internazionali applicabili.

(articolo 32-bis introdotto dal decreto legislativo 45/2014)

**Art. 33. Nulla osta per installazioni di deposito temporaneo o di impianti di gestione di rifiuti radioattivi ai fini dello smaltimento nell'ambiente**

1. Ferme restando le disposizioni vigenti in materia di dichiarazione di compatibilita' ambientale, e fuori dai casi previsti dal Capo VII del presente decreto, la costruzione, o comunque la costituzione, e l'esercizio delle installazioni per il deposito temporaneo o di impianti di gestione, anche ai fini del loro smaltimento nell'ambiente, di rifiuti radioattivi provenienti da altre installazioni, anche proprie, sono soggette a nulla osta preventivo del Ministero dello sviluppo economico, di concerto con i Ministeri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, dell'interno, del lavoro e delle politiche sociali, della salute, sentite la regione o la provincia autonoma interessata e l'autorita' di regolamentazione competente.

2. Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, della salute, dell'interno, del lavoro e delle politiche sociali, su proposta dell'autorita' di regolamentazione competente, sono stabiliti i livelli di radioattivita' o di concentrazione ed i tipi di rifiuti per cui si applicano le disposizioni del presente articolo, nonche' le disposizioni procedurali per il rilascio del nulla osta, in relazione alle diverse tipologie di installazione. Nel decreto puo' essere prevista, in relazione a tali tipologie, la possibilita' di articolare in fasi distinte, compresa quella di disattivazione, il rilascio del nulla osta, nonche' di stabilire particolari prescrizioni per ogni fase, ivi incluse le prove e l'esercizio.

(articolo 33 modificato dal decreto legislativo 45/2014)

**Art. 34. Obblighi di registrazione**

1. Gli esercenti le attività disciplinate negli articoli 31 e 33 devono registrare i tipi, le quantità di radioattività, le concentrazioni, le caratteristiche fisico-chimiche dei rifiuti radioattivi, nonché tutti i dati idonei ad identificare i rifiuti medesimi ed i soggetti da cui provengono.
2. I soggetti di cui al comma 1 sono tenuti ad inviare all'ANPA e alle regioni o province autonome territorialmente competenti un riepilogo delle quantità dei rifiuti raccolti e di quelli depositati, con l'indicazione degli altri dati di cui al predetto comma 1.
3. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, sono stabilite le modalità di registrazione ed i termini della relativa conservazione, nonché le modalità ed i termini per l'invio del riepilogo.

**Art. 35. Sospensione e revoca dei provvedimenti autorizzativi**

1. Fatti salvi i provvedimenti cautelari ed urgenti a tutela della salute pubblica, dei lavoratori o dell'ambiente, le amministrazioni titolari del potere di emanare i provvedimenti autorizzativi di cui al presente capo, quando siano riscontrate violazioni gravi o reiterate delle disposizioni del presente decreto o delle prescrizioni autorizzatorie, possono disporre la sospensione dell'attività per un periodo di tempo non superiore a sei mesi ovvero, nei casi di particolare gravità, possono disporre la revoca del provvedimento autorizzativo.

2. Ai fini della sospensione o della revoca di cui al comma precedente, le amministrazioni incaricate della vigilanza comunicano alle amministrazioni titolari del potere autorizzativo, le violazioni gravi o ripetute risultanti dalla vigilanza stessa.

3. Le amministrazioni di cui al comma 1, prima di disporre i provvedimenti di sospensione o di revoca, contestano all'esercente le violazioni rilevate e gli assegnano un termine di sessanta giorni per produrre le proprie giustificazioni.

4. In ordine all'adozione dei predetti provvedimenti di sospensione o di revoca, per quanto attiene alla fondatezza delle giustificazioni prodotte, deve essere acquisito il parere degli organi tecnici intervenuti in fase di emanazione dei provvedimenti autorizzativi.

5. I provvedimenti di sospensione o di revoca non possono essere adottati decorsi sei mesi dalla presentazione delle giustificazioni da parte dell'esercente.

5-bis. Ai fini della predisposizione della relazione annuale di cui all'articolo 6, comma 4, lettera h), del decreto legislativo 4 marzo 2014, n. 45, le amministrazioni territoriali titolari del potere autorizzativo trasmettono all'ISIN con cadenza annuale un rapporto sulle violazioni di cui al comma 1 comunicate dagli organi di vigilanza e sui provvedimenti adottati (comma 5-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

## Capo VII Impianti

### Art. 36. Documentazione di sicurezza nucleare e di protezione sanitaria

1. Il richiedente l'autorizzazione di cui all'articolo 6 e seguenti della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, per gli impianti di cui all'articolo 7 lettere a), c), d), e), f), ai fini dell'accertamento delle condizioni di sicurezza nucleare e di protezione sanitaria, deve trasmettere, oltre che al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, all'ANPA i seguenti documenti:

a) progetto di massima dell'impianto corredato dalla pianta topografica, dalla descrizione dello stato del sito di ubicazione dell'impianto stesso, dai piani esplicativi, dai disegni e descrizioni dell'impianto e da uno studio preliminare di smaltimento dei rifiuti radioattivi (comma 1 lettera a modificata dal decreto legislativo 137/2017);

b) rapporto preliminare di sicurezza, con l'indicazione delle previste misure di sicurezza e protezione.

b-bis) elaborati tecnici idonei a fornire dimostrazione della sicurezza nucleare, con un livello di dettaglio proporzionato all'entità e alla natura dei pericoli inerenti all'impianto nucleare al suo sito (comma 1 lettera b-bis introdotta da decreto legislativo 137/2017).

2. L'autorizzazione di cui all'articolo 6 della legge 31 dicembre 1962 n. 1860, e' rilasciata previo l'espletamento della procedura di cui al presente capo.

**Art. 37 Impianti non soggetti ad autorizzazione ai sensi dell'articolo 6 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860**

1. Gli impianti nucleari comunque destinati alla produzione di energia elettrica compresi anche quelli non soggetti all'autorizzazione di cui all'articolo 6 e seguenti della legge 31 dicembre 1962 n. 1860, possono essere costruiti solo a seguito del nulla osta alla costruzione, sotto il profilo della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria.
2. Il nulla osta e' rilasciato dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, su domanda dell'interessato, corredata dei documenti di cui al precedente articolo, secondo la procedura prevista dal presente capo.
3. Le disposizioni di cui ai precedenti commi si applicano anche agli impianti di qualsiasi tipo costruiti ed esercitati da amministrazioni dello Stato.



**Art. 37-bis. Obiettivo di sicurezza nucleare degli impianti nucleari**

1. Gli impianti nucleari sono progettati, ubicati, costruiti, messi in esercizio, utilizzati e disattivati con l'obiettivo di prevenire incidenti e, qualora si verificano, di attenuarne le conseguenze e di evitare:

a) rilasci radioattivi iniziali che richiederebbero misure di emergenza all'esterno del sito, ma in cui il tempo necessario alla loro attuazione e' insufficiente;

b) grandi rilasci radioattivi che richiederebbero misure di protezione che potrebbero non essere limitate nello spazio o nel tempo.

2. Gli obiettivi di cui al comma 1:

a) si applicano agli impianti nucleari per i quali e' rilasciata per la prima volta un'autorizzazione alla costruzione dopo il 14 agosto 2014;

b) sono assunti a riferimento per gli impianti nucleari esistenti, ai fini della tempestiva attuazione di miglioramenti di sicurezza ragionevolmente possibili, anche nel quadro delle revisioni periodiche della sicurezza di cui all'articolo 37-quater;

c) sono assunti a riferimento per gli impianti nucleari di cui e' stata chiesta la disattivazione ai sensi dell'articolo 55, nel piano delle operazioni da eseguire

(articolo 37-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017)

**Art. 37-ter. Misure per conseguire l'obiettivo di sicurezza nucleare degli impianti nucleari**

1. Ai fini del conseguimento dell'obiettivo di cui all'articolo 37-bis, il titolare dell'autorizzazione e' tenuto ad attuare la difesa in profondita', ove applicabile, al fine di assicurare:

- a) la riduzione al minimo dell'impatto dei rischi esterni estremi di origine naturale o umana non intenzionale;
- b) la prevenzione del funzionamento anomalo e dei guasti;
- c) il controllo del funzionamento anomalo e l'individuazione dei guasti;
- d) il controllo degli incidenti base di progetto;
- e) il controllo delle condizioni gravi, incluse la prevenzione dell'evoluzione degli incidenti e l'attenuazione delle conseguenze degli incidenti gravi, qualificati come tali dall'Agenzia internazionale per l'energia atomica delle Nazioni Unite;
- f) la predisposizione di misure organizzative a norma degli articoli 46, 47 e 48.

2. L'ISIN e il titolare dell'autorizzazione adottano misure intese a promuovere e rafforzare un'efficace cultura della sicurezza nucleare. Tali misure comprendono in particolare:

- a) sistemi di gestione che attribuiscono la dovuta priorita' alla sicurezza nucleare e promuovono, a tutti i livelli del personale e dei dirigenti, le capacita' di mettere in discussione l'efficace attuazione dei principi e delle pertinenti prassi di sicurezza e di segnalare prontamente problemi di sicurezza, a norma dell'articolo 58-bis, comma 2, lettera c);
- b) disposizioni del titolare dell'autorizzazione per registrare, valutare e documentare l'esperienza operativa interna ed esterna maturata nel corso dell'esercizio, significativa per la sicurezza;
- c) l'obbligo per il titolare dell'autorizzazione di segnalare all'ISIN eventi che possono incidere sulla sicurezza nucleare; d) disposizioni concernenti l'istruzione e la formazione, a norma dell'articolo 58-ter

(articolo 37-ter introdotto dal decreto legislativo 137/2017)

**Art. 37-quater. Valutazione iniziale e revisioni periodiche della sicurezza**

1. Il titolare dell'autorizzazione, sotto il controllo dell'ISIN, rivaluta sistematicamente e periodicamente, almeno ogni dieci anni, la sicurezza dell'impianto nucleare come previsto dall'articolo 58-bis, comma 2, lettera a). La rivalutazione della sicurezza e' intesa ad assicurare il rispetto dell'attuale base di progetto e individua ulteriori miglioramenti in materia di sicurezza tenendo conto delle conseguenze derivanti dall'invecchiamento, dell'esperienza operativa, dei piu' recenti risultati della ricerca e dell'evoluzione delle norme internazionali, facendo riferimento all'obiettivo definito all'articolo 37-bis.

(articolo 37-quater introdotto dal decreto legislativo 137/2017)

**Art. 38. Istruttoria tecnica**

1. Sulle istanze di cui ai precedenti articoli 36 e 37 l'ANPA effettua un'istruttoria tecnica e redige una relazione tecnica sul progetto di massima, nella quale deve essere espresso l'avviso sulla ubicazione dell'impianto, sulle caratteristiche di esso risultanti dal progetto di massima, e debbono essere indicati inoltre tutti gli elementi atti a consentire una valutazione preliminare complessiva sulle caratteristiche di sicurezza nucleare e di protezione sanitaria dell'impianto e sul suo esercizio.
2. L'ANPA, oltre alla documentazione rimessagli ai sensi degli articoli 36 e 37 puo' richiedere agli interessati ogni ulteriore documentazione che ritiene necessaria alla istruttoria.
3. La relazione tecnica elaborata dall'ANPA deve contenere un esame critico del rapporto preliminare di sicurezza e dello studio preliminare di smaltimento dei rifiuti radioattivi.

**Art. 39. Consultazione con le Amministrazioni interessate**

1. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato trasmette copia della relazione tecnica dell'ANPA ai Ministeri dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, della sanita' ed agli altri ministeri interessati.
2. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e gli altri ministeri interessati possono richiedere all'ANPA ulteriori informazioni ed i dati necessari per una completa valutazione della ubicazione dell'impianto e del progetto di massima.
3. Tutti i ministeri interessati trasmettono all'ANPA non oltre sessanta giorni dalla data di ricevimento della relazione tecnica, i rispettivi pareri relativi al progetto di massima ed alla ubicazione dell'impianto.

**Art. 40. Parere dell'ANPA**

1. La Commissione tecnica di cui all'articolo 9, tenuto conto delle eventuali osservazioni dei vari ministeri, esprime un parere tecnico finale, specificando le eventuali prescrizioni da stabilire per l'esecuzione del progetto.
2. L'ANPA trasmette al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato il suo parere elaborato sulla base di quello della Commissione tecnica con le eventuali osservazioni delle varie amministrazioni.

**Art. 41. Progetti particolareggiati di costruzione**

1. Il titolare della autorizzazione o del nulla osta di cui ai precedenti articoli deve trasmettere all'ANPA i progetti particolareggiati di quelle parti costitutive dell'impianto che sulla base della documentazione di cui agli articoli 36 e 37 l'ANPA, sentita la Commissione tecnica, ritiene rilevanti ai fini della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria. I progetti relativi a dette parti, completati da relazioni che ne illustrano o dimostrano la rispondenza ai fini della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria, devono essere approvati dall'ANPA sentita la Commissione tecnica, prima della costruzione e messa in opera.
2. L'esecuzione dei progetti relativi allo smaltimento dei rifiuti radioattivi non può essere approvata dall'ANPA nei casi previsti dall'articolo 37 del Trattato istitutivo della Comunità europea della energia atomica se non ad avvenuta comunicazione da parte dell'Agenzia stessa alla Commissione della predetta Comunità dei dati generali del progetto in questione.
3. La costruzione viene effettuata sotto il controllo tecnico dell'ANPA che vigila sulla rispondenza della costruzione ai progetti approvati dall'ANPA stessa.

**Art. 42. Collaudi**

1. Il collaudo degli impianti di cui al secondo comma dell'articolo 7 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, eseguito con le modalita' di cui agli articoli 43, 44, e 45, per i tipi di impianti definiti all'articolo 7 lettere a), c), d), e), f).
2. Con le norme di esecuzione del presente decreto sono stabilite le modalita' per l'esecuzione delle prove di collaudo per altri impianti nucleari. Dette norme possono prevedere procedure semplificate rispetto a quelle previste dal presente capo.



**Art. 43. Prove non nucleari**

1. Ultimata la costruzione delle parti dell'impianto, di cui all'articolo 41, o di qualunque altra parte ritenuta dall'ANPA rilevante ai fini della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria, il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta e' tenuto ad eseguirne mediante prove non nucleari la verifica. Copia dei verbali delle prove e' trasmessa dal titolare all'ANPA.
2. Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta e' altresì tenuto procedere all'esecuzione delle prove combinate dell'impianto antecedenti al caricamento del combustibile e, ove trattisi di impianti di trattamento di combustibili irradiati, antecedenti all'immissione di combustibile irradiato, previa approvazione da parte dell'ANPA di un programma delle prove stesse. Per le prove dichiarate dalla stessa ANPA rilevanti ai fini della sicurezza, le specifiche tecniche di ogni singola prova devono essere approvate prima della loro esecuzione. L'ANPA ha facoltà di introdurre, nelle specifiche tecniche delle prove, opportune modifiche e prescrizioni aggiuntive attinenti alla sicurezza. Delle modalità di esecuzione delle prove e' redatto apposito verbale. Copia el verbale delle prove e' trasmessa dal titolare dell'autorizzazione o del nulla osta all'ANPA.
3. L'ANPA ha facoltà di far assistere alle prove di cui ai commi 1 e 2 propri ispettori. In tal caso il verbale e' redatto in contraddittorio.
4. L'esecuzione delle prove avviene sotto la responsabilità del titolare dell'autorizzazione o del nulla osta.
5. A compimento di tutte le prove antecedenti al caricamento del combustibile e, ove si tratti di impianti di trattamento di combustibili irradiati, di quelle antecedenti l'immissione di combustibile irradiato, l'ANPA rilascia al titolare della autorizzazione o del nulla osta apposita certificazione del loro esito attestante che l'impianto dal punto di vista della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria e' idoneo al caricamento del combustibile o, per gli impianti di trattamento di combustibile irradiato, alla immissione di detto combustibile.

**Art. 44. Prove nucleari**

1. Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta, prima di procedere alla esecuzione di prove ed operazioni con combustibile nucleare ivi comprese quelle di caricamento del combustibile stesso, ovvero qualora si tratti di impianti di trattamento di combustibili irradiati, prima di procedere all'esecuzione di prove con combustibile irradiato, ivi compresa quella della sua immissione nell'impianto stesso, deve ottenere l'approvazione del programma generale di dette prove da parte dell'ANPA ed il rilascio, da parte dello stesso, di un permesso per l'esecuzione di ciascuna di esse.

2. Al fine di ottenere l'approvazione di cui al comma 1, il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta e' tenuto a presentare all'ANPA la seguente documentazione:

a) rapporto finale di sicurezza;

b) regolamento di esercizio;

c) manuale di operazione;

d) programma generale di prove con combustibile nucleare o con combustibile irradiato;

e) certificato di esito favorevole delle prove precedenti al caricamento del combustibile o alla immissione di combustibile irradiato comprese quelle relative a contenitori in pressione destinati a contenere comunque sostanze radioattive;

f) organigramma del personale preposto ed addetto all'esercizio tecnico dell'impianto, che svolga funzioni rilevanti agli effetti della sicurezza nucleare o della protezione sanitaria e relative patenti di idoneita';

g) proposte di prescrizioni tecniche.

3. Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta deve presentare, a richiesta dell'ANPA, ogni altra documentazione ritenuta necessaria, concernente la sicurezza e la protezione sanitaria dell'impianto.

4. L'ANPA, esaminata la documentazione esibita, sentita la Commissione tecnica, provvede alla approvazione del programma generale di prove nucleari. L'approvazione da parte dell'ANPA del programma generale di prove nucleari e' subordinata all'approvazione, da parte del prefetto, del piano di emergenza esterna, con le modalita' previste dal capo X.

5. Al fine di ottenere il permesso per l'esecuzione dei singoli gruppi di prove nucleari, il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta e' tenuto a presentare all'ANPA le specifiche dettagliate di ciascuna di esse. Le specifiche dettagliate devono contenere gli elementi atti ad accertare che sono state adottate tutte le misure per garantire alle prove la maggiore sicurezza e l'efficacia in relazione alle particolari caratteristiche dell'impianto soggette al controllo.

6. L'ANPA rilascia il permesso per l'esecuzione dei singoli gruppi di prove nucleari condizionandolo alla osservanza delle prescrizioni tecniche con la possibilita' di indicare a quali di esse si possa derogare con la singola prova e quali ulteriori prescrizioni debbono invece essere eventualmente adottate. L'ANPA ha anche facolta' di chiedere che siano studiate ed eseguite prove particolari rilevanti ai fini della sicurezza nucleare e protezione sanitaria.

7. L'ANPA puo' altresì concedere al titolare dell'autorizzazione o del nulla osta l'approvazione di singoli gruppi di prove nucleari anche prima che sia intervenuta l'approvazione dell'intero programma generale; in tal caso il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta non puo' eseguire i detti singoli gruppi di prove fino a che non abbia ottenuto, da parte dell'ANPA, l'approvazione del programma generale delle prove nucleari stesse.

8. Le prove nucleari sono eseguite dal titolare dell'autorizzazione o del nulla osta, che ne e' responsabile a tutti gli effetti. Lo stesso e' responsabile della esattezza dei calcoli dei progetti e delle dimostrazioni di sicurezza.

**Art. 45. Verbali, relazioni e certificazioni delle prove nucleari**

1. Per ogni prova nucleare il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta e' tenuto a misurare e registrare i dati come previsto dalle specifiche approvate con la procedura dell'articolo precedente; copia di tali dati, inclusa nel relativo verbale, e' trasmessa all'ANPA al termine della prova stessa.
2. Le modalita' con le quali ciascuna prova nucleare e' stata eseguita d il suo esito devono constare da apposita relazione predisposta dal titolare dell'autorizzazione o del nulla osta. Copia della relazione deve essere trasmessa dallo stesso all'ANPA.
3. L'ANPA ha comunque la facolta' di fare assistere propri ispettori all'esecuzione delle prove nucleari ed in tal caso il verbale e' redatto in contraddittorio. L'ANPA rilascia al titolare dell'autorizzazione o del nulla osta apposite certificazioni dell'esito dei singoli gruppi di prove nucleari.
4. Nei casi in cui le modalita' di esecuzione di una prova nucleare non rispondano a quelle previste dalle specifiche tecniche e alle prescrizioni aggiuntive di cui al quinto e sesto comma dell'articolo precedente, l'ispettore dell'ANPA presente sul posto ha facolta' di sospendere lo svolgimento della prova stessa, previa contestazione ed invito al titolare ad adeguare le modalita' di esecuzione a quelle previste dalle specifiche approvate.

**Art. 46. Regolamento di esercizio**

1. Il regolamento di esercizio, necessario per gli impianti di cui agli articoli 36, 37 e 52 e' approvato dall'ANPA, sentita la Commissione tecnica (comma 1 modificato dal decretolegislativo 137/2017).

**Art. 47. Manuale di istruzioni per le situazioni eccezionali**

1. Il manuale di operazione di cui all'articolo 44, comma 2, lettera c), deve contenere in allegato un manuale di istruzioni per le situazioni eccezionali, che possono insorgere nell'impianto e che determinano la previsione o il verificarsi di una emergenza nucleare, nel quale e' compreso il piano di emergenza interna, recante le procedure di gestione dell'impianto in tali situazioni, nonche' le misure di emergenza da adottare per prevenire o attenuare le loro conseguenze, tenendo conto della radioprotezione dei lavoratori e del coordinamento con la pianificazione di emergenza di cui al capo X, Sezione I, durante tutte le fasi dell'emergenza (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

2. Il manuale di operazione deve altresì contenere le modalita' con le quali il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta informa tempestivamente i lavoratori in caso di inconvenienti e di incidenti, nonche' la identificazione del personale addetto all'impianto, che, in caso di insorgenza di situazioni eccezionali, deve essere adibito a mansioni di pronto intervento (comma 2 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

**Art. 48. Personale tenuto a non allontanarsi in qualsiasi evenienza**

1. Dal momento in cui il combustibile nucleare e' presente nell'impianto, deve essere assicurata in ogni caso, ai fini della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria, la permanenza del personale indispensabile che non puo' abbandonare il posto di lavoro senza preavviso e senza avvenuta sostituzione.
2. Il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, con proprio decreto, d'intesa con i Ministri per il lavoro e della previdenza sociale e della sanita', sentita l'ANPA, stabilisce per ciascun impianto il numero e la qualifica degli addetti soggetti all'obbligo di cui al comma 1.
3. In ottemperanza al decreto del Ministro il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta, con ordine di servizio affisso nel luogo di lavoro, stabilisce i turni nominativi del personale indispensabile, ai fini della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria, per le varie condizioni di funzionamento.
4. Copia dell'ordine di servizio e delle eventuali variazioni deve essere comunicata al prefetto, all'Ispettorato del lavoro competente per territorio, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio ed all'ANPA.

**Art. 49. Collegio dei delegati alla sicurezza dell'impianto**

1. Per gli impianti di cui all'articolo 7 lettere a), b), c), d), e), f), deve essere costituito un Collegio dei delegati alla sicurezza dell'impianto.
2. Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta tenuto a sottoporre all'approvazione dell'ANPA la composizione di detto Collegio.
3. Il Collegio e' composto da almeno quattro membri prescelti fra i tecnici che sovrintendono a servizi essenziali per il funzionamento dell'impianto; di esso deve far parte l'esperto qualificato di cui all'articolo 77. Il Collegio ha funzioni consultive, con i seguenti compiti:
  - a) esprimere parere preventivo su ogni progetto di modifica dell'impianto o di sue parti;
  - b) esprimere parere preventivo su ogni proposta di modifica alle procedure di esercizio dell'impianto;
  - c) esprimere parere preventivo su programmi di esperienze, prove ed operazioni di carattere straordinario da eseguire sull'impianto;
  - d) rivedere periodicamente lo svolgimento dell'esercizio dell'impianto, esprimendo il proprio parere unitamente ad eventuali raccomandazioni relative alla sicurezza e protezione;
  - e) elaborare il piano di emergenza interna dell'impianto, incluso nel manuale di istruzioni per le situazioni eccezionali di cui all'articolo 47, e provvedere a sue eventuali modifiche successive, d'intesa col comando provinciale dei vigili del fuoco (comma3 lettera e modificata dal decreto legislativo 137/2017);
  - f) assistere il direttore responsabile di turno o il capo impianto nella adozione delle misure che si rendono necessarie per fronteggiare qualsiasi evento o anomalia che possa far temere l'insorgere di un pericolo per la pubblica incolumita' o di danno alle cose.
4. Nel caso previsto dalla lettera f) assiste alle riunioni del Collegio di sicurezza dell'impianto un esperto nucleare designato dall'ANPA; negli altri casi tale esperto ha la facolta' di intervenire alle riunioni. Alle riunioni del Collegio di sicurezza dell'impianto possono inoltre partecipare funzionari rappresentanti delle amministrazioni interessate.
5. Tra i componenti del Collegio di sicurezza devono essere designati due tecnici incaricati di esplicitare le funzioni di collegamento con le autorità competenti per gli adempimenti relativi allo stato di emergenza nucleare di cui al capo X.

**Art. 50. Licenza di esercizio**

1. La licenza di esercizio e' accordata per fasi successive di esercizio, correlative all'esito positivo di successivi gruppi di prove nucleari e determina limiti e condizioni che l'esercente e' tenuto ad osservare.
2. L'istanza intesa ad ottenere la licenza di esercizio di ciascuna fase e' presentata al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato. Ogni istanza deve essere corredata dei certificati di esito positivo del gruppo di prove nucleari relative e della dimostrazione che le caratteristiche dell'impianto consentono di prevedere una fase di esercizio sicuro entro determinati limiti e condizioni, nonche' di un piano preliminare delle operazioni di disattivazione. Tale piano deve essere aggiornato almeno ogni cinque anni e in particolare quando lo richiedano circostanze specifiche, quali significative modifiche dei processi operativi. Copia dell'istanza, corredata della copia della detta documentazione, deve essere contemporaneamente presentata all'ANPA (comma 2 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
3. L'ANPA, esaminata l'istanza e la documentazione, sentita, per gli impianti di cui agli articoli 36 e 37, la Commissione tecnica, trasmette al Ministero dell'industria, commercio e dell'artigianato il proprio parere, prescrivendo eventualmente l'osservanza di determinati limiti e condizioni per l'esercizio.
4. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato rilascia la licenza di esercizio, condizionandola all'osservanza delle eventuali prescrizioni definite dall'ANPA che vigila sulla loro osservanza e, sentito l'ISIN, approva il piano preliminare delle operazioni di disattivazione e i suoi successivi aggiornamenti (comma 4 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
5. L'esercente deve tenere aggiornati in tutte le fasi, gli appositi registri di esercizio. L'esercente e' tenuto inoltre ad osservare le disposizioni di cui agli articoli 46, 47, 48, 49 e gli obblighi di cui al Capo X.



**Art. 51. Reattori di ricerca**

1. Per gli impianti con reattore di ricerca di potenza non superiore a 100 chilowatt termici non si applica la procedura prevista dagli articoli 38 e 39.
2. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, prima del rilascio della autorizzazione o del nulla osta, richiede il parere dell'ANPA, che lo rilascia sentita la Commissione tecnica.
3. Per i reattori di ricerca di potenza maggiore si applicano integralmente le disposizioni previste dal presente capo.

**Art. 52. Depositi e complessi nucleari sottocritici**

1. L'esercizio di un deposito di materie fissili speciali o di combustibili nucleari di cui all'articolo 7 lettera g) e quello dei complessi nucleari sottocritici di cui all'articolo 7 lettera b), sono subordinati all'autorizzazione del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di intesa con i Ministri dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale e della sanità, sentito il parere dell'ANPA che lo rilascia sentita la Commissione tecnica se si tratta di combustibili nucleari irradiati. Nel decreto di autorizzazione possono essere stabilite speciali prescrizioni.

**Art. 53. Depositi temporanei ed occasionali**

1. Il deposito temporaneo ed occasionale di materie fissili speciali o di combustibili nucleari non irradiati, purché conservati negli imballaggi di trasporto e nelle quantità autorizzate per le singole spedizioni, può essere costituito per non oltre trenta giorni con il nulla osta del prefetto che lo rilascia secondo le procedure del decreto di cui all'articolo 27, ferme tutte le disposizioni di cui alla legge 31 dicembre 1962, n. 1860, sull'obbligo della garanzia finanziaria per la responsabilità civile di cui agli articoli 19, 20 e 21 della stessa legge. Per i depositi di zona portuale e aeroportuale il nulla osta è rilasciato dal comando di porto, sentito il dirigente dell'ufficio di sanità marittima, o dal direttore della circoscrizione aeroportuale.
2. Del deposito temporaneo ed occasionale deve essere data preventiva comunicazione all'ANPA ed al comando provinciale dei vigili del fuoco e nei casi di deposito in zona portuale o aeroportuale, anche al prefetto.
3. La sosta tecnica in corso di trasporto effettuata per non oltre ventiquattro ore non è soggetta alle disposizioni del presente articolo.

**Art. 54. Sorveglianza locale della radioattività ambientale**

1. Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta e l'esercente sono tenuti a provvedere alle attrezzature per la sorveglianza permanente del grado di radioattività dell'atmosfera, delle acque, del suolo e degli alimenti nelle zone sorvegliate e nelle zone limitrofe ed alle relative determinazioni.

**Art. 55. Autorizzazione per la disattivazione degli impianti nucleari**

1. L'esecuzione delle operazioni connesse alla disattivazione di un impianto nucleare soggetta ad autorizzazione preventiva da parte del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentiti i Ministeri dell'ambiente, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale e della sanita', la regione o provincia autonoma interessata e l'ANPA, su istanza del titolare della licenza. Detta autorizzazione e' rilasciata, ove necessario, per singole fasi intermedie rispetto allo stato ultimo previsto.
2. La suddivisione in fasi intermedie deve essere giustificata nell'ambito di un piano globale di disattivazione, da allegare all'istanza di autorizzazione relativa alla prima fase.
3. Per ciascuna fase, copia dell'istanza di autorizzazione deve essere inviata alle amministrazioni di cui al comma 1 e all'ANPA, unitamente al piano delle operazioni da eseguire, a una descrizione dello stato dell'impianto, comprendente anche l'inventario delle materie radioattive presenti, all'indicazione dello stato dell'impianto stesso al termine della fase, alle analisi di sicurezza concernenti le operazioni da eseguire e lo stato dell'impianto a fine operazioni, all'indicazione della destinazione dei materiali radioattivi di risulta, ad una stima degli effetti sull'ambiente esterno ed a un programma di radioprotezione anche per l'eventualita' di un'emergenza. Nel piano il titolare della licenza di esercizio propone altresì i momenti a partire dai quali vengono meno i presupposti tecnici per l'osservanza delle singole disposizioni del presente decreto e delle prescrizioni attinenti all'esercizio dell'impianto.

**Art. 56. Procedura per il rilascio dell'autorizzazione alla disattivazione - Svolgimento delle operazioni**

1. Le Amministrazioni di cui all'articolo 55 trasmettono all'ANPA, non oltre sessanta giorni dal ricevimento della documentazione prevista allo stesso articolo 55, le proprie eventuali osservazioni.
2. L'ANPA, esaminata l'istanza di autorizzazione e la relativa documentazione e tenendo conto delle osservazioni delle amministrazioni di cui al comma 1, predispone e trasmette alle stesse amministrazioni una relazione con le proprie valutazioni e con l'indicazione degli eventuali limiti e condizioni da osservare.
3. Le amministrazioni di cui al comma 2, non oltre trenta giorni dal ricevimento della relazione trasmettono le loro osservazioni finali all'ANPA la quale, sentita la Commissione tecnica, predispone e trasmette al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato il proprio parere con l'indicazione delle eventuali prescrizioni.
- 3-bis. Il Ministero dello sviluppo economico assicura l'effettiva partecipazione da parte del pubblico ai processi decisionali concernenti il rilascio dell'autorizzazione, mediante la pubblicazione sul proprio sito web istituzionale dello schema di decreto e della relativa documentazione, assicurando che il pubblico possa esprimere le proprie osservazioni al riguardo e che delle stesse si tenga debitamente conto (comma 3-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).
4. Il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, rilascia l'autorizzazione di cui all'articolo 55, condizionandola all'osservanza delle eventuali prescrizioni definite dall'ANPA.
- 4-bis. Con l'autorizzazione sono altresì definite le operazioni di disattivazione rilevanti per la sicurezza nucleare e la radioprotezione. Per tali operazioni il titolare dell'autorizzazione per la disattivazione presenta i relativi progetti particolareggiati, ovvero i piani operativi, da sottoporre all'approvazione dell'ISIN prima della loro attuazione (comma 4-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).
5. L'esecuzione delle operazioni avviene sotto la vigilanza dell'ANPA che, in relazione al loro avanzamento e sulla base di specifica istanza del titolare dell'autorizzazione, verifica l'effettivo venir meno dei presupposti tecnici per l'osservanza delle singole disposizioni del presente decreto e delle prescrizioni emanate.

**Art. 57. Rapporto conclusivo**

1. Il titolare dell'autorizzazione, al termine delle operazioni di cui all'articolo 56, trasmette al Ministero dello sviluppo economico e alle altre amministrazioni di cui all'articolo 55 un rapporto conclusivo atto a documentare le operazioni eseguite e lo stato dell'impianto e del sito (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

1-bis. L'ISIN, sulla base della vigilanza svolta ed esaminata la documentazione di cui al comma 1, predispone e trasmette al Ministero dello sviluppo economico e alle altre amministrazioni di cui all'articolo 55 una relazione contenente le proprie valutazioni e l'indicazione delle eventuali prescrizioni (comma 1-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

2. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentite le amministrazioni interessate e l'ANPA, emette, con proprio decreto, le eventuali prescrizioni connesse con lo stato dell'impianto e del sito al termine delle operazioni.

**Art. 58. Inosservanza delle prescrizioni; diffide; sospensioni; revoche**

1. Il titolare dei provvedimenti autorizzativi di cui al presente capo e' tenuto alla esecuzione dei progetti, compresi i progetti particolareggiati di cui all'articolo 41 e i piani operativi come approvati dall'ISIN. Egli deve altresì osservare le prescrizioni impartite con detti provvedimenti (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
  2. Salvo che il fatto costituisca reato, in caso di inosservanza delle prescrizioni contenute nei provvedimenti di cui al comma 1 o di difformita' dell'esecuzione dei progetti, compresi i progetti particolareggiati e i piani operativi come approvati dall'ISIN, o di inottemperanza agli obblighi di cui agli articoli 37-ter, comma 2, e 37-quater, l'ISIN contesta all'esercente le inosservanze e le difformita' accertate e, ove necessario, assegna un termine di trenta giorni per fornire le proprie giustificazioni. Decorso tale termine, qualora l'ISIN ritenga incomplete o comunque insufficienti le giustificazioni fornite, l'ISIN diffida l'esercente assegnandogli un termine entro il quale devono essere eliminate le inosservanze e ne da comunicazione al Ministero dello sviluppo economico (comma 2 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
  3. In caso di inutile decorso dei termini di cui al comma 2, l'ISIN ne informa il Ministro dello sviluppo economico che, con proprio decreto, procede alla sospensione dei provvedimenti di cui al comma 1 per il periodo di tempo necessario ad eliminare le inosservanze, sentito l'ISIN (comma 3 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
  4. Se a causa dell'inosservanza delle prescrizioni autorizzative o di difformita' dell'esecuzione dei progetti, compresi i progetti particolareggiati e i piani operativi come approvati dall'ISIN ricorrono motivi di urgenza ai fini della sicurezza nucleare o della protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione, ovvero se anche dopo il periodo di sospensione le inosservanze non sono state eliminate, l'ISIN ne informa il Ministro dello sviluppo economico che, con proprio decreto, d'intesa con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, dell'interno, del lavoro e delle politiche sociali, della salute e le altre amministrazioni interessate, revoca il provvedimento di autorizzazione, sentito l'ISIN (comma 4 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
5. COMMA ABROGATO DAL D.LGS. 15 SETTEMBRE 2017, N. 137
6. Nei provvedimenti di diffida, di sospensione o di revoca sono stabilite, ove necessario, le disposizioni per assicurare la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione (comma 6 modificato dal decreto legislativo 137/2017).



## **Capo VII-bis sicurezza degli impianti nucleari e degli impianti di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi**

### **Art. 58-bis. Titolari delle autorizzazioni**

1. Il titolare di una autorizzazione deve essere in possesso delle capacita' tecniche e professionali previste dalla normativa vigente, con particolare riguardo alla sicurezza nucleare, e allo stesso compete la responsabilita' primaria per la sicurezza degli impianti nucleari e degli impianti di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi. Tale responsabilita' non puo' essere delegata e comprende la responsabilita' per le attivita' degli appaltatori e dei subappaltatori le cui attivita' potrebbero incidere sulla sicurezza nucleare di un impianto nucleare (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

2. Il titolare dell'autorizzazione e' obbligato a:

a) valutare e verificare periodicamente, nonche' a migliorare costantemente, nella misura ragionevolmente possibile, la sicurezza dei suoi impianti nucleari o dell'attivita' di gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito, in modo sistematico e verificabile. Cio' comprende la verifica che sono stati presi provvedimenti ai fini della prevenzione degli incidenti e dell'attenuazione delle loro conseguenze, compresa la verifica dell'applicazione della difesa in profondita';

b) istituire e attuare sistemi di gestione che attribuiscono la dovuta priorita' alla sicurezza nucleare;

c) stabilire procedure e misure di emergenza sul sito adeguate, comprese indicazioni per la gestione degli incidenti gravi o provvedimenti equivalenti, ai fini di un'efficace risposta agli incidenti volta a prevenire o attenuare le loro conseguenze;

d) prevedere e mantenere adeguate risorse finanziarie, nonche' risorse umane in possesso delle qualifiche e delle competenze adeguate e necessarie per adempiere ai propri obblighi attinenti alla sicurezza nucleare di un impianto nucleare e garantire, inoltre, che gli appaltatori e i subappaltatori, di cui e' responsabile e le cui attivita' potrebbero incidere sulla sicurezza nucleare di un impianto nucleare, dispongono delle necessarie risorse umane in possesso delle qualifiche e delle competenze adeguate per adempiere ai loro obblighi.  
(comma 2 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

2-bis. Le procedure e le misure di cui al comma 2, lettera c), in particolare devono:

a) essere coerenti con le altre procedure operative, con la pianificazione di emergenza di cui al capo X, Sezione I, e essere oggetto di esercitazioni periodiche per verificarne l'attuabilita';

b) riguardare incidenti e incidenti gravi, che potrebbero verificarsi in tutte le modalita' operative e quelli che coinvolgono o colpiscono contemporaneamente diverse unita';

c) stabilire misure per ricevere assistenza esterna;

d) essere riesaminate e aggiornate periodicamente tenendo conto delle esperienze acquisite dalle esercitazioni e dagli incidenti.

(comma 2-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

3. COMMA ABROGATO DAL D.LGS. 15 SETTEMBRE 2017, N. 137

**Art. 58-ter Competenze e capacita' in materia di sicurezza nucleare**

1. Il titolare dell'autorizzazione e' tenuto, con oneri a proprio carico, a mantenere ed accrescere le capacita' e le competenze del proprio personale che ha responsabilita' in materia di sicurezza nucleare e di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi, al fine di acquisire, mantenere e sviluppare competenze e capacita' in materia di sicurezza nucleare e di preparazione alla gestione delle emergenze sul sito, attraverso idonei programmi di formazione ed aggiornamento forniti da istituti e organismi competenti. Il titolare dell'autorizzazione e' altresì tenuto ad accertarsi che il personale di soggetti terzi, ai quali e' appaltato lo svolgimento di attivita' aventi rilevanza per la sicurezza nucleare e di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi, fornisca un'attestazione di essere stato adeguatamente formato nell'ambito di specifici corsi di formazione (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

**Art. 58-quater. Trasparenza**

1. L'Agenzia per la sicurezza nucleare pone in atto tutte le misure possibili affinché le informazioni riguardanti la regolamentazione sulla sicurezza nucleare e sulla gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi, siano rese accessibili ai lavoratori e al pubblico, prestando particolare attenzione alle autorità locali, alla popolazione e ai soggetti interessati nelle vicinanze di un impianto nucleare (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
2. L'Agenzia per la sicurezza nucleare pubblica sul proprio sito web istituzionale i risultati dell'attività svolta nonché ogni informazione utile nei settori di sua competenza.
3. Il titolare dell'autorizzazione fornisce ai lavoratori e alla popolazione informazioni in merito allo stato della sicurezza nucleare, con riferimento alle normali condizioni di esercizio dei propri impianti nucleari oggetto di autorizzazione (comma 3 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
4. Il titolare dell'autorizzazione è tenuto a rendere disponibili, su richiesta, alla regione ed all'Agenzia regionale per la protezione ambientale competenti, che ne informano l'Agenzia per la sicurezza nucleare, i dati, le informazioni ed i documenti di interesse ai fini della tutela della popolazione e dell'ambiente dalle radiazioni ionizzanti, compresi i dati sulla sorveglianza locale di cui all'articolo 54. Il titolare dell'autorizzazione informa l'Agenzia per la sicurezza nucleare di quanto richiesto e trasmesso.
5. Le informazioni sono rese accessibili ai lavoratori e al pubblico secondo quanto stabilito dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 195, recante attuazione della direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale. Sono fatte salve le disposizioni dell'articolo 42 della legge 3 agosto 2007, n. 124.
- 5-bis. L'ISIN può concludere accordi bilaterali con le autorità di regolamentazione competenti di altri Stati membri per regolare le attività di cooperazione sulla sicurezza nucleare degli impianti nucleari attraverso, tra l'altro, lo scambio e, se del caso, la condivisione di informazioni. Tali accordi sono comunicati al Ministero degli affari esteri e della cooperazione internazionale, al Ministero dello sviluppo economico, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al Ministero dell'interno e al Dipartimento della protezione civile della Presidenza del Consiglio dei ministri (comma 5-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

## Art. 58-quinquies. Relazioni e revisioni tra pari

1. Entro il 22 luglio 2020, sulla base dei dati atti a descrivere lo stato di attuazione della direttiva 2009/71/Euratom, come modificata dalla direttiva 2014/87/Euratom, forniti dall'ISIN almeno sessanta giorni prima del predetto termine, il Ministero dello sviluppo economico e il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, congiuntamente, presentano una relazione alla Commissione europea (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

2. In qualunque circostanza sia ritenuto opportuno, e comunque almeno ogni dieci anni, il Ministero dello sviluppo economico ed il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare consultano l'Agenzia per una valutazione della legislazione, della regolamentazione e del quadro organizzativo nazionale vigenti, tenendo conto dell'esperienza operativa e degli sviluppi della tecnologia e delle ricerche in materia di sicurezza nucleare.

3. Con riferimento a quanto disposto dal comma 2, l'Agenzia richiede un esame internazionale inter pares, al fine di concorrere ad un continuo miglioramento della sicurezza nucleare. L'Agenzia trasmette le risultanze di tale esame al Ministero dello sviluppo economico e al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, alla Commissione europea ed agli altri Stati membri.

3-bis. Entro il 23 agosto 2015 e, successivamente, ogni tre anni, sulla base dei dati forniti dall'Autorita' di regolamentazione competente, almeno sessanta giorni prima del termine utile, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero per lo sviluppo economico trasmettono alla Commissione europea una relazione sull'attuazione della direttiva 2011/70/Euratom, tenendo conto dei cicli di riesame previsti dalla Convenzione congiunta in materia di sicurezza della gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi ratificata con legge 16 dicembre 2005, n. 282.

3-ter. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero dello sviluppo economico, sentita l'autorita' di regolamentazione competente, organizzano ogni dieci anni valutazioni del quadro nazionale, dell'attivit  di regolamentazione competente, del Programma nazionale di cui all'articolo 11 della direttiva 2011/70/Euratom e della sua attuazione e richiedono su tali temi una verifica inter pares internazionale, al fine di garantire che siano raggiunti elevati standard di sicurezza nella gestione sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi. I risultati delle verifiche inter pares sono trasmessi alla Commissione europea e agli altri Stati membri e devono essere resi accessibili al pubblico qualora non confliggano con le informazioni proprietarie e di sicurezza.

3-quater. In aggiunta a quanto previsto al comma 3, l'ISIN, su base coordinata con gli altri Stati membri dell'Unione europea, provvede a:

- a) effettuare una valutazione nazionale, basata su uno specifico tema correlato alla sicurezza nucleare dei pertinenti impianti nucleari presenti nel territorio;
  - b) invitare tutti gli altri Stati membri dell'Unione europea, e la Commissione in qualita' di osservatore, ad effettuare un esame inter pares della valutazione nazionale di cui alla lettera a);
  - c) proporre ai Ministeri dello sviluppo economico e dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare appropriate misure per dar seguito alle pertinenti risultanze del processo di esame inter pares;
  - d) pubblicare le pertinenti relazioni riguardanti il processo di esame inter pares e i suoi principali risultati, quando disponibili;
  - e) trasmettere tempestivamente agli altri Stati membri, nonche' alla Commissione europea, i risultati della valutazione nazionale.
- (comma 3-quater introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

3-quinquies. Le attivita' di cui al comma 3-quater sono avviate nel 2017 e i successivi esami tematici inter pares sono effettuati almeno ogni sei anni (comma 3-quinquies introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

3-sexies. In caso di incidente all'origine di situazioni che richiedono misure di emergenza all'esterno del sito o misure di protezione della popolazione, l'esame inter pares di cui al comma 3-quater e' organizzato senza indebito ritardo (comma 3-sexies introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

## **Capo VIII Protezione sanitaria dei lavoratori**

### **Art. 59. Attività disciplinate - Vigilanza**

1. Le norme del presente capo si applicano alle attività di cui all'articolo 1 alle quali siano addetti lavoratori subordinati o ad essi equiparati ai sensi dell'articolo 60, ivi comprese le attività esercitate dallo Stato, dagli enti pubblici, territoriali e non territoriali, dagli organi del servizio sanitario nazionale, dagli istituti di istruzione, dalle università e dai laboratori di ricerca.
2. La vigilanza per la tutela dai rischi da radiazioni dei lavoratori addetti alle attività di cui al comma 1 è affidata, oltre che all'ANPA, al Ministero del lavoro e della previdenza sociale, che la esercita a mezzo dell'Ispettorato del lavoro e, nel caso di macchine radiogene, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio.
3. È fatta salva l'apposita disciplina prevista per le attività di cui al capo IV.
4. Il rispetto delle norme del presente capo non esaurisce gli obblighi cui sono tenuti i datori di lavoro, i dirigenti, i preposti, i lavoratori e i medici competenti, ai sensi del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, per il quale restano altresì ferme le attribuzioni in ordine alle funzioni di vigilanza stabilite ai sensi dello stesso decreto.

**Art. 60. Definizione di lavoratore subordinato**

1. Agli effetti delle disposizioni di cui all'articolo 59 per lavoratore subordinato si intende ogni persona che presti il proprio lavoro alle dipendenze di un datore di lavoro, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari, con rapporti di lavoro subordinato anche speciale. Sono equiparati i soci lavoratori di cooperative o di società, anche di fatto, e gli utenti dei servizi di orientamento o di formazione scolastica, universitaria e professionale avviati presso datori di lavoro per agevolare o per perfezionare le loro scelte professionali. Sono altresì equiparati gli allievi degli istituti di istruzione e universitari, e i partecipanti ai corsi di formazione professionale, nonché coloro i quali, a qualsiasi titolo, prestino presso terzi la propria opera professionale.

2. E' vietato adibire alle attività disciplinate dal presente decreto i lavoratori di cui alla legge 18 dicembre 1973, n. 877.

**Art. 61. Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti**

1. I datori di lavoro ed i dirigenti che rispettivamente esercitano e dirigono le attività disciplinate dal presente decreto ed i preposti che vi sovrintendono devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, attuare le cautele di protezione e di sicurezza previste dal presente capo e dai provvedimenti emanati in applicazione di esso.

2. I datori di lavoro, prima dell'inizio delle attività di cui al comma 1, debbono acquisire da un esperto qualificato di cui all'articolo 77 una relazione scritta contenente le valutazioni e le indicazioni di radioprotezione inerenti alle attività stesse. A tal fine i datori di lavoro forniscono all'esperto qualificato i dati, gli elementi e le informazioni necessarie. La relazione costituisce il documento di cui all'articolo 4, comma 2, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, per gli aspetti concernenti i rischi da radiazioni ionizzanti.

3. Sulla base delle indicazioni della relazione di cui al comma 2, e successivamente di quelle di cui all'articolo 80, i datori di lavoro, i dirigenti e i preposti devono in particolare:

a) provvedere affinché gli ambienti di lavoro in cui sussista un rischio da radiazioni vengano, nel rispetto delle disposizioni contenute nel decreto di cui all'articolo 82, individuati, delimitati, segnalati, classificati in zone e che l'accesso ad essi sia adeguatamente regolamentato.

b) provvedere affinché i lavoratori interessati siano classificati ai fini della radioprotezione nel rispetto delle disposizioni contenute nel decreto di cui all'articolo 82.

c) predisporre norme interne di protezione e sicurezza adeguate al rischio di radiazioni e curare che copia di dette norme sia consultabile nei luoghi frequentati dai lavoratori, ed in particolare nelle zone controllate;

d) fornire ai lavoratori, ove necessari, i mezzi di sorveglianza dosimetrica e di protezione, in relazione ai rischi cui sono esposti;

e) rendere edotti i lavoratori, nell'ambito di un programma di formazione finalizzato alla radioprotezione, in relazione alle mansioni cui essi sono addetti, dei rischi specifici cui sono esposti, delle norme di protezione sanitaria, delle conseguenze derivanti dalla mancata osservanza delle prescrizioni mediche, delle modalità di esecuzione del lavoro e delle norme interne di cui alla lettera c);

f) provvedere affinché i singoli lavoratori osservino le norme interne di cui alla lettera c), usino i mezzi di cui alla lettera d) ed osservino le modalità di esecuzione del lavoro di cui alla lettera e);

g) provvedere affinché siano apposte segnalazioni che indichino il tipo di zona, la natura delle sorgenti ed i relativi tipi di rischio e siano indicate, mediante appositi contrassegni, le sorgenti di radiazioni ionizzanti, fatta eccezione per quelle non sigillate in corso di manipolazione (comma 3 lettera g modificata dal decreto legislativo 241/2000).

h) fornire al lavoratore esposto i risultati delle valutazioni di dose effettuate dall'esperto qualificato, che lo riguardino direttamente, nonché assicurare l'accesso alla documentazione di sorveglianza fisica di cui all'articolo 81 concernente il lavoratore stesso.

4. Per gli obblighi previsti nel comma 3 ad esclusione di quelli previsti alla lettera f), nei casi in cui occorre assicurare la sorveglianza fisica ai sensi dell'articolo 75, i datori di lavoro, dirigenti e preposti di cui al comma 1 devono avvalersi degli esperti qualificati di cui all'articolo 77 e, per gli aspetti medici, dei medici di cui all'articolo 83; nei casi in cui non occorre assicurare la sorveglianza fisica, essi sono tenuti comunque ad adempiere alle disposizioni di cui alle lettere c), e), f), nonché a fornire i mezzi di protezione eventualmente necessari di cui alla lettera d).

4-bis. I soggetti di cui al comma 1 comunicano tempestivamente all'esperto qualificato e al medico addetto alla sorveglianza medica la cessazione del rapporto di lavoro con il lavoratore esposto (comma 4-bis introdotto da decreto legislativo 241/2000).

5. Tutti gli oneri economici relativi alla sorveglianza fisica e medica della radioprotezione sono a carico del datore di lavoro.

**Art. 62. Obblighi delle imprese esterne**

1. Il datore di lavoro di impresa esterna di cui all'articolo 6, lettera q) assicura, direttamente o mediante accordi contrattuali con i terzi, la tutela dei propri lavoratori dai rischi da radiazioni ionizzanti in conformita' alle disposizioni del presente capo ed a quelle emanate in applicazione di esso.
2. In particolare il datore di lavoro dell'impresa esterna e' tenuto a:
  - a) assicurare per quanto di propria competenza il rispetto dei principi generali di cui all'articolo 2, lettere a) e b) e dei limiti di esposizione di cui all'articolo 96;
  - b) rendere edotti i lavoratori, nell'ambito di un programma di formazione finalizzato alla radioprotezione, delle norme di protezione sanitaria e delle altre informazioni di cui all'articolo 61, lettera e), fatto salvo l'obbligo dei terzi di informazione specifica sui rischi di cui all'articolo 63;
  - c) curare che vengano effettuate le valutazioni periodiche della dose individuale e che le relative registrazioni siano riportate nelle schede personali di cui all'articolo 81;
  - d) curare che i lavoratori vengano sottoposti alla sorveglianza medica e che i relativi giudizi di idoneita' siano riportati nel documento sanitario personale di cui all'articolo 90;
  - e) istituire per ogni lavoratore e consegnare al medesimo, prima di ogni prestazione, il libretto personale di radioprotezione di cui al comma 3 ed assicurarsi della sua compilazione.
3. Con il decreto di cui all'articolo 81, comma 6, sono stabilite le modalita' di istituzione e di tenuta del libretto personale di radioprotezione di cui al comma 2, lettera e); il libretto deve in particolare contenere i dati relativi alla valutazione delle dosi inerenti all'attivita' svolta, nonche' i giudizi medici di idoneita' e le relative limitazioni di validita'.
4. L'attivita' di datore di lavoro delle imprese esterne e' soggetta a notifica al Ministero del lavoro e della previdenza sociale o ad autorizzazione rilasciata dallo stesso Ministero, in relazione all'entita' dei rischi cui i lavoratori possono essere esposti, nei casi e con le modalita' stabilite con decreto del Ministero del lavoro e della previdenza sociale, di concerto con il Ministero della sanita', sentita l'ANPA.
5. Gli obblighi di notifica o di autorizzazione non si applicano alle amministrazioni che esercitano la vigilanza ai sensi del presente decreto.



**Art. 63. Obblighi degli esercenti zone controllate che si avvalgono di lavoratori esterni**

1. Gli esercenti una o piu' zone controllate, i quali si avvalgono di lavoratori esterni, sono tenuti ad assicurarne la tutela dai rischi da radiazioni ionizzanti, direttamente o mediante accordi contrattuali con l'impresa esterna da cui detti lavoratori dipendono oppure con il lavoratore stesso, se autonomo, e rispondono degli aspetti della tutela che siano direttamente collegati con il tipo di zona controllata e di prestazione richiesta ai lavoratori esterni.

2. In particolare, per ogni lavoratore esterno che effettua prestazioni in zona controllata l'esercente la zona controllata e' tenuto a:

a) accertarsi, tramite il libretto personale di radioprotezione di cui all'articolo 62, che il lavoratore, prima di effettuare la prestazione nella zona controllata, sia stato riconosciuto idoneo da un medico autorizzato al tipo di rischio connesso con la prestazione stessa;

b) assicurarsi che il lavoratore esterno abbia ricevuto o comunque riceva, oltre alla informazione di cui all'articolo 62, lettera b), una formazione specifica in rapporto alle caratteristiche particolari della zona controllata ove la prestazione va effettuata;

c) assicurarsi che il lavoratore esterno sia dotato dei mezzi di protezione individuale, ove necessari;

d) accertarsi che il lavoratore esterno sia dotato dei mezzi di sorveglianza dosimetrica individuale adeguati al tipo di prestazione e che fruisca della sorveglianza dosimetrica ambientale eventualmente necessaria;

e) curare il rispetto, per quanto di propria competenza, dei principi generali di cui all'articolo 2 lettere a) e b) e dei limiti di esposizione di cui all'articolo 96;

f) adottare le misure necessarie affinché vengano registrati sul libretto individuale di radioprotezione le valutazioni di dose inerenti alla prestazione.

**Art. 64. Protezione dei lavoratori autonomi**

1. I lavoratori autonomi che svolgono attività che comportano la classificazione come lavoratori esposti sono tenuti ad assolvere, ai fini della propria tutela, agli obblighi previsti dal presente decreto. Fermi restando gli obblighi di cui agli articoli 63 e 67 gli esercenti di installazioni presso cui i lavoratori autonomi sono esposti a rischio di radiazioni rispondono degli aspetti della tutela che siano direttamente collegati con il tipo di zona e di prestazione richiesta (comma 1 modificato dal decreto legislativo 241/2000).

**Art. 65. Altre attività presso terzi**

1. Fuori dei casi previsti negli articoli 62, 63 e 67, il datore di lavoro per conto del quale lavoratori subordinati o ad essi equiparati prestano la propria opera presso uno o più impianti, stabilimenti, laboratori o sedi gestiti da terzi, ove vengono svolte attività disciplinate dal presente decreto tali da comportare per i lavoratori anzidetti la classificazione di lavoratori esposti, è tenuto ad assicurare la tutela dei lavoratori dai rischi da radiazioni ionizzanti in conformità alle norme del presente capo ed alle disposizioni emanate in applicazione di esso, in relazione all'entità complessiva del rischio.

2. Il datore di lavoro deve svolgere presso i terzi esercenti, le azioni necessarie affinché venga comunque assicurato il rispetto di quanto disposto al comma 1, anche ai fini del coordinamento delle misure da adottare, fermi restando gli obblighi dei terzi esercenti stessi, derivanti dalle disposizioni del presente capo, per gli aspetti operativi della radioprotezione direttamente connessi con la natura dell'attività da essi svolta e dell'intervento che i lavoratori sono chiamati a compiere.

**Art. 66. Molteplicita' di datori di lavoro**

1. Nel caso di lavoratori i quali svolgono per piu' datori di lavoro attivita' che li espongono a rischi di radiazioni ionizzanti, ciascun datore di lavoro e' tenuto a richiedere agli altri datori di lavoro ed ai lavoratori, e a fornire quando richiesto, le informazioni necessarie al fine di garantire il rispetto delle norme del presente capo e, in particolare, dei limiti di dose.

**Art. 67. Lavoratori autonomi e dipendenti da terzi, con particolari compiti nell'ambito aziendale**

1. I datori di lavoro e i dirigenti che esercitano e dirigono le attività indicate nell'articolo 59 ed i preposti che vi sovrintendono, devono rendere edotti, in relazione alle mansioni cui sono addetti, i lavoratori autonomi e quelli dipendenti da terzi, che svolgono nell'ambito aziendale attività diverse da quelle proprie dei lavoratori esposti, dei rischi specifici da radiazioni esistenti nei luoghi in cui siano chiamati a prestare la loro opera. Essi devono inoltre fornire ai predetti lavoratori i necessari mezzi di protezione ed assicurarsi dell'impiego di tali mezzi.
2. E' vietato adibire i lavoratori di cui al comma 1 ad attività che li espongono al rischio di superare i limiti di dose fissati per gli stessi ai sensi dell'articolo 96.

**Art. 68. Obblighi dei lavoratori**

1. I lavoratori devono:

a) osservare le disposizioni impartite dal datore di lavoro o dai suoi incaricati, ai fini della protezione individuale e collettiva e della sicurezza, a seconda delle mansioni alle quali sono addetti;

b) usare secondo le specifiche istruzioni i dispositivi di sicurezza, i mezzi di protezione e di sorveglianza dosimetrica predisposti o forniti dal datore di lavoro;

c) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei dispositivi e dei mezzi di sicurezza, di protezione e di sorveglianza dosimetrica, nonché le eventuali condizioni di pericolo di cui vengono a conoscenza;

d) non rimuovere né modificare, senza averne ottenuto l'autorizzazione, i dispositivi, e gli altri mezzi di sicurezza, di segnalazione, di protezione e di misurazione;

e) non compiere, di propria iniziativa, operazioni o manovre che non sono di loro competenza o che possono compromettere la protezione e la sicurezza;

f) sottoporsi alla sorveglianza medica ai sensi del presente decreto. 2. I lavoratori che svolgono, per più datori di lavoro, attività che li espongano al rischio da radiazioni ionizzanti, devono rendere edotto ciascun datore di lavoro delle attività svolte presso gli altri, ai fini di quanto previsto al precedente articolo 66. Analoga dichiarazione deve essere resa per eventuali attività pregresse. I lavoratori esterni sono tenuti ad esibire il libretto personale di radioprotezione all'esercente le zone controllate prima di effettuare le prestazioni per le quali sono stati chiamati.

**Art. 68-bis. Scambio di informazioni**

1. Su motivata richiesta di autorità competenti anche di altri paesi appartenenti all'Unione europea o di soggetti, anche di detti paesi, che siano titolari di incarichi di sorveglianza fisica o medica della radioprotezione del lavoratore, il lavoratore trasmette alle autorità o ai soggetti predetti le informazioni relative alle dosi ricevute. La richiesta delle autorità o dei soggetti di cui sopra deve essere motivata dalla necessità di effettuare le visite mediche prima dell'assunzione oppure di esprimere giudizi in ordine all'idoneità a svolgere mansioni che comportino la classificazione del lavoratore come esposto oppure, comunque, di tenere sotto controllo l'ulteriore esposizione del lavoratore (comma 1 modificato dal decreto legislativo 257/2001).

**Art. 69.**

ARTICOLO ABROGATO DAL D.LGS. 26 MARZO 2001, N. 151



## **Art. 70. Apprendisti e studenti**

1. Ai fini del presente capo gli apprendisti e gli studenti sono suddivisi nelle categorie definite ai sensi dell'articolo 82.

**Art. 71. Minori**

1. I minori di anni diciotto non possono esercitare attività proprie dei lavoratori esposti.
2. Gli apprendisti e gli studenti, ancorché minori di anni diciotto, possono ricevere dosi superiori ai limiti previsti per le persone del pubblico in relazione alle specifiche esigenze della loro attività di studio o di apprendistato, secondo le modalità di esposizione stabilite ai sensi dell'articolo 96.

**Art. 72. Ottimizzazione della protezione**

1. In conformita' ai principi generali di cui al capo I del presente decreto, nell'esercizio delle attivita' di cui all'articolo 59 il datore di lavoro e' tenuto ad attuare tutte le misure di sicurezza e protezione idonee a ridurre le esposizioni dei lavoratori al livello piu' basso ragionevolmente ottenibile, tenendo conto dei fattori economici e sociali.
2. Ai fini di quanto previsto dal comma 1, gli impianti, le apparecchiature, le attrezzature, le modalita' operative concernenti le attivita' di cui all'articolo 59 debbono essere rispondenti alle norme specifiche di buona tecnica, ovvero garantire un equivalente livello di radioprotezione.

**Art. 73. Provvedimenti e misure relativi al rispetto dei limiti di esposizione**

1. I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, devono adottare i provvedimenti idonei ad evitare che vengano superati i limiti di dose fissati, per le diverse modalita' di esposizione, con il decreto di cui all'articolo 96, per:

a) i lavoratori esposti;

b) gli apprendisti e studenti;

c) i lavoratori non esposti;

d) i lavoratori autonomi e dipendenti da terzi di cui al precedente articolo 67.

2. I soggetti di cui al comma 1 debbono altresì adottare i provvedimenti idonei ad assicurare il rispetto dei limiti e delle condizioni di esposizione fissati con il decreto di cui all'articolo 96 per le lavoratrici, le apprendiste e le studentesse in età fertile.

3. Le disposizioni di cui al comma 1 non si applicano ai casi di cui all'articolo 96, comma 5.

**Art. 74. Esposizioni accidentali o di emergenza**

1. Dopo ogni esposizione accidentale o di emergenza i datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, devono acquisire dall'esperto qualificato una apposita relazione tecnica, dalla quale risultino le circostanze ed i motivi dell'esposizione stessa per quanto riscontrabili dall'esperto qualificato, nonche' la valutazione delle dosi relativamente ai lavoratori interessati. Resta fermo quanto disposto dall'articolo 91.

2. I lavoratori e il personale di intervento previsto nei piani di cui al capo X devono essere preventivamente resi edotti, oltre che dei rischi connessi all'esposizione, anche del fatto che, durante l'intervento possano essere sottoposti ad esposizione di emergenza e, conseguentemente, dotati di adeguati mezzi di protezione in relazione alle circostanze in cui avviene l'intervento medesimo (comma 2 modificato dal decreto legislativo 241/2000).

3. Con decreto del Ministro dell'interno, di concerto con i Ministri del lavoro e della previdenza sociale, della sanita', per il coordinamento della protezione civile e dell'industria del commercio e dell'artigianato sono stabilite le modalita' ed i livelli di esposizione dei lavoratori e del personale di intervento (comma 3 modificato dal decreto legislativo 241/2000).

4. Per le attivita' estrattive gli interventi di soccorso sono effettuati da personale volontario appositamente addestrato.

**Art. 75. Sorveglianza fisica**

1. La sorveglianza fisica della protezione dei lavoratori e della popolazione deve essere effettuata ove le attività svolte comportino la classificazione degli ambienti di lavoro in una o più zone controllate o sorvegliate, ovvero comportino la classificazione degli addetti come lavoratori esposti.

2. I datori di lavoro esercenti le attività disciplinate dal presente decreto devono provvedere ad assicurare la sorveglianza fisica, effettuata ai sensi delle disposizioni contenute nel decreto di cui all'articolo 82, sulla base delle indicazioni della relazione di cui all'articolo 61, comma 2, e, successivamente, di quella di cui all'articolo 80, comma 1.

**Art. 76. Servizi di dosimetria**

1. Ferme restando le competenze previste dalla vigente normativa, chiunque svolge attivita' di servizio di dosimetria individuale, anche per le attivita' disciplinate al capo IV, e' soggetto alla vigilanza dell'ANPA e, a tale fine, comunica all'ANPA medesima, entro trenta giorni, l'avvenuto inizio delle attivita'.

2. I soggetti di cui al comma 1 trasmettono all'ISPESL e all'ANPA, con le modalita' da questa specificate, i risultati delle misurazioni effettuate, ai fini del loro inserimento in un archivio nazionale dei lavoratori esposti, da istituire con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, di concerto con il Ministro della sanita', sentita l'ANPA.

**Art. 77. Esperti qualificati**

1. Il datore di lavoro deve assicurare la sorveglianza fisica per mezzo di esperti qualificati.
2. Il datore di lavoro deve comunicare all'Ispettorato provinciale del lavoro competente per territorio e, per le attività estrattive, anche all'ingegnere capo dell'ufficio periferico competente per territorio, i nominativi degli esperti qualificati prescelti, allegando altresì la dichiarazione di accettazione dell'incarico.
3. E' consentito che mansioni strettamente esecutive, inerenti alla sorveglianza fisica della protezione contro le radiazioni, siano affidate dal datore di lavoro a personale non provvisto dell'abilitazione di cui all'articolo 78, scelto d'intesa con l'esperto qualificato e che operi secondo le direttive e sotto la responsabilità dell'esperto qualificato stesso.
4. Il datore di lavoro e' tenuto a fornire i mezzi e le informazioni, nonché ad assicurare le condizioni necessarie all'esperto qualificato per lo svolgimento dei suoi compiti.
5. Le funzioni di esperto qualificato non possono essere assolte dalla persona fisica del datore di lavoro né dai dirigenti che esercitano e dirigono l'attività disciplinata, né dai preposti che ad essa sovrintendono, né dagli addetti alla vigilanza di cui all'articolo 59, comma 2.



**Art. 78. Abilitazione degli esperti qualificati: elenco nominativo**

1. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, di concerto con il Ministro della sanità, è istituito, presso l'Ispettorato medico centrale del lavoro, un elenco nominativo degli esperti qualificati, ripartito secondo i seguenti gradi di abilitazione:

a) abilitazione di primo grado, per la sorveglianza fisica delle sorgenti costituite da apparecchi radiologici che accelerano elettroni con tensione massima, applicata al tubo, inferiore a 400 kV;

b) abilitazione di secondo grado, per la sorveglianza fisica delle sorgenti costituite da macchine radiogene con energia degli elettroni accelerati compresa tra 400 keV e 10 MeV, o da materie radioattive, incluse le sorgenti di neutroni la cui produzione media nel tempo, su tutto l'angolo solido, sia non superiore a 10<sup>4</sup> neutroni al secondo;

c) abilitazione di terzo grado, per la sorveglianza fisica degli impianti come definiti all'articolo 7 del capo II del presente decreto e delle altre sorgenti di radiazioni diverse da quelle di cui alle lettere a) e b).

2. L'abilitazione di grado superiore comprende quelle di grado inferiore.

3. Con lo stesso decreto di cui al comma 1, sentita l'ANPA, sono stabiliti i titoli di studio e la qualificazione professionale, nonché le modalità per la formazione professionale, per l'accertamento della capacità tecnica e professionale richiesta per l'iscrizione nell'elenco di cui al comma 1 e per l'eventuale sospensione o cancellazione dal medesimo, fermo restando quanto stabilito all'articolo 93 per i casi di inosservanza dei compiti.

**Art. 79. Attribuzioni dell'esperto qualificato**

1. L'esperto qualificato, nell'esercizio della sorveglianza fisica per conto del datore di lavoro deve:

a) effettuare la valutazione di radioprotezione di cui all'articolo 61 e dare indicazioni al datore di lavoro nella attuazione dei compiti di cui al predetto articolo ad esclusione di quelli previsti alle lettere f) e h);

b) effettuare l'esame e la verifica delle attrezzature, dei dispositivi e degli strumenti di protezione, ed in particolare:

1) procedere all'esame preventivo e rilasciare il relativo benestare, dal punto di vista della sorveglianza fisica, dei progetti di installazioni che comportano rischi di esposizione, dell'ubicazione delle medesime all'interno dello stabilimento in relazione a tali rischi, nonché delle modifiche alle installazioni le quali implicano rilevanti trasformazioni delle condizioni, dell'uso o della tipologia delle sorgenti;

2) effettuare la prima verifica, dal punto di vista della sorveglianza fisica, di nuove installazioni e delle eventuali modifiche apportate alle stesse;

3) eseguire la verifica periodica dell'efficacia dei dispositivi e delle tecniche di radioprotezione;

4) effettuare la verifica periodica delle buone condizioni di funzionamento degli strumenti di misurazione;

c) effettuare una sorveglianza ambientale di radioprotezione nelle zone controllate e sorvegliate;

d) procedere alla valutazione delle dosi e delle introduzioni di radionuclidi relativamente ai lavoratori esposti;

e) assistere, nell'ambito delle proprie competenze, il datore di lavoro nell'individuazione e nell'adozione delle azioni da compiere in caso di incidente.

2. La valutazione della dose individuale per i lavoratori di categoria A derivanti da esposizioni esterne deve essere eseguita, a norma dell'articolo 75, mediante uno o più apparecchi di misura individuali nonché in base ai risultati della sorveglianza ambientale di cui al comma 1, lettera c).

3. La valutazione della dose individuale per i lavoratori di categoria A derivanti da esposizioni interne deve essere eseguita in base ad idonei metodi fisici e/o radiotossicologici.

4. Qualora la valutazione individuale delle dosi con i metodi di cui ai commi 2 e 3 risulti per particolari condizioni impossibile o insufficiente, la valutazione di essa può essere effettuata sulla scorta dei risultati della sorveglianza dell'ambiente di lavoro o a partire da misurazioni individuali compiute su altri lavoratori esposti.

5. La valutazione della dose ricevuta o impegnata dai lavoratori esposti che non sono classificati in categoria A può essere eseguita sulla scorta dei risultati della sorveglianza fisica dell'ambiente di lavoro.

6. L'esperto qualificato comunica per iscritto al medico autorizzato, almeno ogni sei mesi, le valutazioni delle dosi ricevute o impegnate dai lavoratori di categoria A e con periodicità almeno annuale, al medico addetto alla sorveglianza medica, quelle relative agli altri lavoratori esposti. In caso di esposizioni accidentali o di emergenza la comunicazione delle valutazioni basate sui dati disponibili deve essere immediata e, ove necessario, tempestivamente aggiornata.

7. L'esperto qualificato deve inoltre procedere alle analisi e valutazioni necessarie ai fini della sorveglianza fisica della protezione della popolazione secondo i principi di cui al capo IX del presente decreto; in particolare deve effettuare la valutazione preventiva dell'impegno di dose derivante dall'attività e, in corso di esercizio, delle dosi ricevute o impegnate dai gruppi di riferimento della popolazione in condizioni normali, nonché la valutazione delle esposizioni in caso di incidente. A tal fine i predetti gruppi di riferimento debbono essere identificati sulla base di valutazioni ambientali, adeguate alla rilevanza dell'attività stessa, che tengano conto delle diverse vie di esposizione.

**Art. 80. Comunicazioni al datore di lavoro e relativi adempimenti**

1. In base alle valutazioni relative all'entità del rischio, l'esperto qualificato indica, con apposita relazione scritta, al datore di lavoro:

- a) l'individuazione e la classificazione delle zone ove sussiste rischio da radiazioni;
- b) la classificazione dei lavoratori addetti, previa definizione da parte del datore di lavoro delle attività che questi debbono svolgere;
- c) la frequenza delle valutazioni di cui all'articolo 79;
- d) tutti i provvedimenti di cui ritenga necessaria l'adozione, al fine di assicurare la sorveglianza fisica, di cui all'articolo 75, dei lavoratori esposti e della popolazione;
- e) la valutazione delle dosi ricevute e impegnate, per tutti i lavoratori esposti e per gli individui dei gruppi di riferimento, con la frequenza stabilita ai sensi della lettera c).

2. Il datore di lavoro provvede ai necessari adempimenti sulla base delle indicazioni di cui al comma 1; si assicura altresì che l'esperto qualificato trasmetta al medico addetto alla sorveglianza medica i risultati delle valutazioni di cui alla lettera e) del comma 1 relative ai lavoratori esposti, con la periodicità prevista all'articolo 79, comma 6.

3. Il datore di lavoro garantisce le condizioni per la collaborazione, nell'ambito delle rispettive competenze, tra l'esperto qualificato e il servizio di prevenzione e protezione di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626. L'esperto qualificato è in particolare chiamato a partecipare alle riunioni periodiche di cui all'articolo 11 del decreto legislativo predetto.

**Art. 81. Documentazione relativa alla sorveglianza fisica della protezione**

1. L'esperto qualificato deve provvedere, per conto del datore di lavoro, ad istituire e tenere aggiornata la seguente documentazione:

- a) la relazione di cui all'articolo 61, comma 2 e all'articolo 80, comma 1, relativa all'esame preventivo dei progetti e delle eventuali modifiche, nonché le valutazioni di cui all'articolo 79, comma 1, lettera b), n. 1 e comma 7;
  - b) le valutazioni di cui all'articolo 79, comma 1, lettera c), nonché i verbali di controllo di cui allo stesso articolo, comma 1, lettera b), nn. 3) e 4);
  - c) i verbali dei controlli di cui al comma 1, lettera b), n. 2), dello stesso articolo 79 e dei provvedimenti di intervento da lui adottati e prescritti, nonché copia delle prescrizioni e delle disposizioni formulate dagli organi di vigilanza divenute esecutive;
  - d) le schede personali sulle quali devono essere annotati i risultati delle valutazioni delle dosi individuali e delle introduzioni individuali; le dosi derivanti da eventuali esposizioni accidentali, di emergenza, da esposizioni soggette ad autorizzazione speciale o da altre modalità di esposizione debbono essere annotati, separatamente, in ciascuna scheda;
  - e) le relazioni sulle circostanze ed i motivi inerenti alle esposizioni accidentali o di emergenza di cui all'articolo 74, comma 1, nonché alle altre modalità di esposizione.
- e-bis) i risultati della sorveglianza fisica dell'ambiente di lavoro che siano stati utilizzati per la valutazione delle dosi dei lavoratori esposti.

2. Per i lavoratori di cui agli articoli 62 e 65 nelle schede personali devono essere annotati tutti i contributi alle esposizioni lavorative individuali con le modalità stabilite nel provvedimento di cui al comma 6.

3. Il datore di lavoro deve conservare:

- a) per almeno cinque anni dalla data di compilazione la documentazione di cui al comma 1, lettera b);
- b) sino a cinque anni dalla cessazione dell'attività di impresa che comporta esposizioni alle radiazioni ionizzanti la documentazione di cui al comma 1, lettere a) e c);
- c) sino alla cessazione del rapporto di lavoro, o dell'attività dell'impresa comportante esposizione alle radiazioni ionizzanti, mantenendone successivamente copia per almeno cinque anni, la documentazione di cui al comma 1, lettere d), e) ed e-bis).

4. Entro tre mesi dalla cessazione del rapporto di lavoro o dell'attività d'impresa comportante esposizione alle radiazioni ionizzanti la documentazione di cui al comma 1, lettere d), e) ed e-bis) va consegnata al medico addetto alla sorveglianza medica che provvede alla sua trasmissione, unitamente al documento di cui all'articolo 90, all'ISPESL, che assicurerà la loro conservazione nel rispetto dei termini previsti dall'articolo 90, comma 3 (comma 4 modificato dal decreto legislativo 257/2001).

5. In caso di cessazione definitiva dell'attività di impresa, i documenti di cui al comma 1, lettere a), b) e c), sono consegnati entro sei mesi all'Ispettorato provinciale del lavoro competente per territorio che assicurerà la loro conservazione nel rispetto dei termini e delle modalità previsti nel presente articolo.

6. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sentiti l'ANPA e l'ISPESL, sono determinate le modalità di tenuta della documentazione e sono approvati i modelli della stessa.

**Art. 82. Modalita' di classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori ai fini della radioprotezione e della sorveglianza fisica**

1. Con decreto dei Ministri del lavoro e della previdenza sociale e della sanita', sentita l'ANPA, vengono stabiliti e aggiornati:

- a) i criteri per la classificazione in zone degli ambienti di lavoro ai fini della radioprotezione;
- b) i criteri per l'adozione della sorveglianza fisica e per la classificazione dei lavoratori in categorie;
- c) le categorie di classificazione, ai fini della radioprotezione, degli apprendisti e studenti di cui all'articolo 70.

2. Con lo stesso decreto sono disciplinate particolari modalita' di esposizione cui i lavoratori possono essere eventualmente soggetti.

3. I criteri, le categorie e le modalita' di cui al comma 1 devono, nel rispetto degli obiettivi di radioprotezione stabiliti dalle direttive del Consiglio delle Comunita' europee, garantire comunque, con la massima efficacia la tutela sanitaria dei lavoratori, degli apprendisti e degli studenti dai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

**Art. 83. Sorveglianza medica**

1. Il datore di lavoro deve provvedere ad assicurare mediante uno o piu' medici la sorveglianza medica dei lavoratori esposti e degli apprendisti e studenti in conformita' alle norme del presente capo ed alle disposizioni contenute nel decreto di cui all'articolo 82. Tale sorveglianza e' basata sui principi che disciplinano la medicina del lavoro.
2. La sorveglianza medica dei lavoratori esposti che non sono classificati in categoria A e' assicurata tramite medici competenti o medici autorizzati. La sorveglianza medica dei lavoratori di categoria A e' assicurata tramite medici autorizzati.
3. Il datore di lavoro non puo' assegnare le persone di cui al comma 1 ad alcuna attivita' che le esponga al rischio di radiazioni ionizzanti qualora le conclusioni mediche vi si oppongano.
4. Il datore di lavoro deve assicurare ai medici di cui al comma 1 le condizioni necessarie per lo svolgimento dei loro compiti.
5. Il datore di lavoro deve consentire ai medici di cui al comma 1 l'accesso a qualunque informazione o documentazione che questi ritengano necessaria per la valutazione dello stato di salute dei lavoratori esposti, e delle condizioni di lavoro incidenti, sotto il profilo medico, sul giudizio di idoneita' dei lavoratori.
6. Le funzioni di medico autorizzato e di medico competente non possono essere assolte dalla persona fisica del datore di lavoro ne' dai dirigenti che esercitano e dirigono l'attivita' disciplinata, ne' dai preposti che ad essa sovrintendono, ne' dagli addetti alla vigilanza di cui all'articolo 59, comma 2.

**Art. 84. Visita medica preventiva**

1. Il datore di lavoro deve provvedere a che i lavoratori esposti e gli apprendisti e studenti di cui all'articolo 70, prima di essere destinati ad attivita' che li espongono alle radiazioni ionizzanti, siano sottoposti a visita medica a cura del medico addetto alla sorveglianza medica.
2. Il datore di lavoro deve altresì rendere edotto il medico, all'atto della visita, della destinazione lavorativa del soggetto, nonché dei rischi, ancorché di natura diversa da quella radiologica, connessi a tale destinazione.
3. La visita medica preventiva deve comprendere una anamnesi completa, dalla quale risultino anche le eventuali esposizioni precedenti, dovute sia alle mansioni esercitate sia a esami e trattamenti medici, e un esame clinico generale completato da adeguate indagini specialistiche e di laboratorio, per valutare lo stato generale di salute del lavoratore.
4. In base alle risultanze della visita medica preventiva i lavoratori vengono classificati in:
  - a) idonei;
  - b) idonei a determinate condizioni;
  - c) non idonei.
5. Il medico comunica per iscritto al datore di lavoro il giudizio di idoneità ed i limiti di validità del medesimo.
6. Il medico, nell'ambito della visita preventiva nonché in occasione delle visite previste dall'articolo 85, illustra al lavoratore il significato delle dosi ricevute, delle introduzioni di radionuclidi, degli esami medici e radiotossicologici e gli comunica i risultati dei giudizi di idoneità che lo riguardano.
7. Con decreto del Ministro della sanità, di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sentiti l'ISPESL, l'ISS e l'ANPA, sono definiti criteri indicativi per la valutazione dell'idoneità all'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

**Art. 85. Visite mediche periodiche e straordinarie**

1. Il datore di lavoro deve provvedere a che i lavoratori esposti e gli apprendisti e studenti di cui all'articolo 70 siano sottoposti, a cura del medico addetto alla sorveglianza medica, a visita medica periodica almeno una volta all'anno e, comunque, ogni qualvolta venga variata la destinazione lavorativa o aumentino i rischi connessi a tale destinazione. La visita medica per i lavoratori di categoria A e per gli apprendisti e studenti ad essi equiparati deve essere effettuata almeno ogni sei mesi. Le visite mediche, ove necessario, sono integrate da adeguate indagini specialistiche e di laboratorio.
2. Gli organi preposti alla vigilanza di cui al comma 2 dell'articolo 59 e i medici addetti alla sorveglianza medica possono disporre che dette visite siano ripetute con maggiore frequenza in tutti i casi in cui le condizioni di esposizione e lo stato di salute dei lavoratori lo esigano (comma 2 modificato dal decreto legislativo 241/2000).
3. In base alle risultanze delle visite mediche di cui ai commi 1 e 2, i lavoratori sono classificati in:
  - a) idonei;
  - b) idonei a determinate condizioni;
  - c) non idonei;
  - d) lavoratori sottoposti a sorveglianza medica dopo la cessazione del lavoro che li ha esposti alle radiazioni ionizzanti.
4. Il datore di lavoro ha l'obbligo di disporre la prosecuzione della sorveglianza medica per il tempo ritenuto opportuno, a giudizio del medico, nei confronti dei lavoratori allontanati dal rischio perché non idonei o trasferiti ad attività che non espongono ai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti. Anche per tali lavoratori il medico formulerà il giudizio di idoneità ai sensi del comma 3, al fine di un loro eventuale reinserimento in attività con radiazioni.
5. Prima della cessazione del rapporto di lavoro il datore di lavoro deve provvedere a che il lavoratore sia sottoposto a visita medica. In tale occasione il medico deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare.
6. Ferma restando la periodicità delle visite di cui al comma 1, nel periodo necessario all'espletamento e alla valutazione delle indagini specialistiche e di laboratorio di cui allo stesso comma, il giudizio di idoneità, di cui al comma 3, in precedenza formulato conserva la sua efficacia.



**Art. 86. Allontanamento dal lavoro**

1. Il datore di lavoro ha l'obbligo di allontanare immediatamente dal lavoro comportante esposizione a rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti i lavoratori che alla visita medica risultino, a giudizio del medico, non idonei.
2. Detti lavoratori non possono proseguire l'attività cui erano adibiti, né altre attività che li esponano ai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti, se non dopo essere stati riconosciuti nuovamente idonei dal medico.
3. Il medico deve richiedere l'allontanamento dal lavoro dei lavoratori non idonei e proporre il reinserimento di essi quando accerti la cessazione dello stato di non idoneità.

**Art. 87. Sorveglianza medica effettuata da medici autorizzati**

1. Il datore di lavoro deve far eseguire da medici autorizzati la sorveglianza medica dei lavoratori classificati in categoria A e degli apprendisti e studenti di cui all'articolo 70, ad essi equiparati ai sensi del decreto di cui all'articolo 82.
2. Il datore di lavoro deve comunicare all'Ispettorato provinciale del lavoro competente per territorio i nominativi dei medici autorizzati prescelti, con la dichiarazione di accettazione dell'incarico.

**Art. 88. Elenco dei medici autorizzati**

1. Con decreto dei Ministri del lavoro e della previdenza sociale, della sanita' e dell'universita' e della ricerca scientifica e tecnologica, istituito, presso l'Ispettorato medico centrale del lavoro, un elenco nominativo dei medici autorizzati.
2. All'elenco possono essere iscritti, su domanda, i medici competenti ai sensi dell'articolo 2 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626 che abbiano i requisiti stabiliti ai sensi del comma 3 e che dimostrino di essere in possesso della capacita' tecnica e professionale necessaria per lo svolgimento dei compiti inerenti alla sorveglianza medica della protezione dei lavoratori di categoria A.
3. Con lo stesso decreto di cui al comma 1, sentita l'ANPA, sono stabiliti i requisiti per l'iscrizione all'elenco e le modalita' per la formazione professionale, per l'accertamento della capacita' tecnica e professionale e per l'iscrizione all'elenco stesso, nonche' per l'eventuale sospensione o cancellazione da esso, fermo restando quanto stabilito all'articolo 93 per i casi di inosservanza dei compiti.

**Art. 89. Attribuzioni del medico addetto alla sorveglianza medica**

1. Nell'esercizio delle proprie funzioni, il medico addetto alla sorveglianza medica dei lavoratori esposti e' tenuto in particolare ai seguenti adempimenti, fermi comunque restando gli altri compiti previsti nel presente capo:

a) analisi dei rischi individuali connessi alla destinazione lavorativa e alle mansioni ai fini della programmazione di indagini specialistiche e di laboratorio atte a valutare lo stato di salute del lavoratore, anche attraverso accessi diretti negli ambienti di lavoro;

b) istituzione e aggiornamento dei documenti sanitari personali e loro consegna all'ISPESL con le modalita' previste all'articolo 90 del presente decreto (comma 1 lettera b modificata dal decreto legislativo 241/2000);

c) consegna al medico subentrante dei documenti sanitari personali di cui alla lettera b, nel caso di cessazione dall'incarico;

d) consulenza al datore di lavoro per la messa in atto di infrastrutture e procedure idonee a garantire la sorveglianza medica dei lavoratori esposti, sia in condizioni di lavoro normale che in caso di esposizioni accidentali o di emergenza.

**Art. 90. Documento sanitario personale**

1. Per ogni lavoratore esposto il medico addetto alla sorveglianza medica deve istituire, tenere aggiornato e conservare un documento sanitario personale in cui sono compresi:

a) i dati raccolti nella visita preventiva e nelle visite mediche periodiche, straordinarie ed in occasione della sorveglianza medica eccezionale;

b) la destinazione lavorativa, i rischi ad essi connessi e i successivi mutamenti;

c) le dosi ricevute dal lavoratore, derivanti sia da esposizioni normali, sia da esposizioni accidentali o di emergenza ovvero soggette ad autorizzazione speciale, utilizzando i dati trasmessi dall'esperto qualificato (comma 1 lettera c modificata dal decreto legislativo 241/2000).

2. I lavoratori hanno diritto ad accedere ai risultati delle valutazioni di dose, delle introduzioni e degli esami medici e radiotossicologici, nonché ai risultati delle valutazioni di idoneità, che li riguardano, e di ricevere, dietro loro richiesta, copia della relativa documentazione. Copia del documento sanitario personale deve essere consegnata dal medico all'interessato alla cessazione del rapporto di lavoro.

3. Il documento sanitario personale deve essere conservato sino alla data in cui il lavoratore compie o avrebbe compiuto il settantacinquesimo anno di età, ed in ogni caso per almeno trenta anni dopo la cessazione del lavoro comportante esposizione alle radiazioni ionizzanti.

4. Il medico addetto alla sorveglianza medica provvede entro sei mesi dalla cessazione del rapporto di lavoro o dalla cessazione dell'attività di impresa comportante esposizioni alle radiazioni ionizzanti a consegnare i predetti documenti sanitari personali unitamente ai documenti di cui all'articolo 81, comma 1, lettere d) ed e) all'ISPESL, che assicurerà la loro conservazione nel rispetto dei termini e delle modalità previste nel presente articolo. Su richiesta motivata del medico e valutate le circostanze dei singoli casi, l'Ispettorato medico centrale del lavoro può concedere proroga ai predetti termini di consegna (comma 4 modificato dal decreto legislativo 241/2000).

5. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sentiti l'ANPA e l'ISPESL, sono determinate particolari modalità di tenuta e di conservazione della predetta documentazione e approvati i modelli della stessa, anche per i casi di esposizione contemporanea alle radiazioni ionizzanti e ad altri fattori di rischio.

**Art. 91. Sorveglianza medica eccezionale**

1. Il datore di lavoro deve provvedere affinché i lavoratori che hanno subito una contaminazione siano sottoposti a provvedimenti di decontaminazione.
2. Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a che siano sottoposti a visita medica eccezionale, da parte di un medico autorizzato, i lavoratori che abbiano subito una esposizione tale da comportare il superamento dei valori stabiliti ai sensi dell'articolo 96. Deve altresì provvedere a che i lavoratori in questione siano sottoposti a sorveglianza medica eccezionale, comprendente in particolare i trattamenti terapeutici, il controllo clinico e gli esami, che siano ritenuti necessari dal medico autorizzato a seguito dei risultati della visita medica. Le successive condizioni di esposizione devono essere subordinate all'assenso del medico autorizzato.
3. Nel caso in cui, nell'ambito della sorveglianza medica eccezionale di cui al comma 2, il medico autorizzato decida l'allontanamento di un lavoratore dal lavoro cui era assegnato, il datore di lavoro deve darne notizia all'Ispettorato del lavoro e agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio.

**Art. 92. Segnalazione di incidenti, esposizioni rilevanti e malattie professionali**

1. Il datore di lavoro ha l'obbligo di comunicare, senza ritardo e comunque entro tre giorni, all'ANPA, all'Ispettorato provinciale del lavoro ed agli organi del servizio sanitario nazionale, competenti per territorio, gli incidenti verificatisi nelle attività previste dall'articolo 59, nonché le esposizioni che abbiano comportato il superamento di valori stabiliti ai sensi dell'articolo 96.
2. Entro tre giorni dal momento in cui ne abbia effettuato la diagnosi il medico deve comunicare all'Ispettorato provinciale del lavoro e agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio i casi di malattia professionale.
3. I medici, le strutture sanitarie pubbliche e private, nonché gli istituti previdenziali o assicurativi pubblici o privati, che refertano casi di neoplasie da loro ritenute causate da esposizione lavorativa alle radiazioni ionizzanti, trasmettono all'ISPESL copia della relativa documentazione clinica ovvero anatomopatologica e quella inerente l'anamnesi lavorativa.
4. L'ISPESL inserisce nell'archivio nominativo di cui all'articolo 88, comma 2, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, i casi di neoplasia di cui al comma 3.

**Art. 93. Provvedimenti a carico dell'esperto qualificato e del medico autorizzato**

1. Su segnalazione degli organismi di vigilanza il capo dell'Ispettorato medico centrale puo' disporre, previa contestazione degli addebiti, senza pregiudizio delle altre sanzioni previste dalla legge, la sospensione, non superiore a sei mesi, dall'esercizio delle funzioni dell'esperto qualificato o del medico autorizzato, in caso di accertata inosservanza dei rispettivi compiti.
2. Nei casi piu' gravi il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, su proposta del capo dell'Ispettorato medico centrale del lavoro, con le modalita' stabilite al comma 1, puo' disporre la cancellazione dell'esperto qualificato o del medico autorizzato dagli elenchi previsti rispettivamente dagli articoli 78 e 88.
3. I provvedimenti di cui ai commi 1 e 2 possono essere adottati dopo che sia stato assegnato all'interessato un termine di sessanta giorni per presentare le proprie controdeduzioni sugli addebiti contestati. Tali provvedimenti non possono essere adottati decorsi sei mesi dalla presentazione delle controdeduzioni da parte dell'interessato.
4. La procedura per l'adozione dei provvedimenti di cui ai commi 1 o 2 viene iniziata d'ufficio in caso di condanna definitiva a pena detentiva del medico autorizzato o dell'esperto qualificato per reati inerenti alle funzioni attribuite. La procedura per l'adozione dei provvedimenti di cui al comma 1 viene iniziata d'ufficio anche in caso di sentenza non passata in giudicato con condanna a pena detentiva.



**Art. 94. Ricorsi**

1. Le disposizioni impartite dagli ispettori del lavoro in materia di protezione sanitaria dei lavoratori sono esecutive.
2. Contro le disposizioni di cui al comma 1 e' ammesso ricorso al Ministro del lavoro e della previdenza sociale entro il termine di trenta giorni dalla data di comunicazione delle disposizioni medesime. Il ricorso deve essere inoltrato al Ministro per il tramite dell'Ispettorato del lavoro competente per territorio. Il ricorso non ha effetto sospensivo salvo i casi in cui la sospensione sia disposta dal capo dell'Ispettorato del lavoro competente per territorio o dal Ministro del lavoro e della previdenza sociale.

**Art. 95. Ricorso avverso il giudizio di idoneita' medica**

1. Avverso il giudizio in materia di idoneita' medica all'esposizione alle radiazioni ionizzanti e' ammesso ricorso, entro il termine di trenta giorni dalla data di comunicazione del giudizio stesso, all'Ispettorato medico centrale del lavoro.
2. Decorsi trenta giorni dalla data di ricevimento del ricorso senza che l'Ispettorato abbia provveduto, il ricorso si intende respinto.

**Art. 96. Limiti di esposizione**

1. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro della sanità, d'intesa con i Ministri dell'ambiente, del lavoro e della previdenza sociale e della protezione civile, sentiti il CNR, l'ANPA, l'ENEA, l'ISS e l'ISPESL sono fissati, con riferimento alle diverse modalità di esposizione di cui al decreto ai sensi dell'articolo 82:

a) i limiti di dose per:

1) lavoratori esposti;

2) apprendisti e studenti;

3) lavoratori autonomi e dipendenti da terzi;

4) lavoratori non esposti.

b) i valori di dose che comportano la sorveglianza medica eccezionale e l'obbligo di cui agli articoli 91 e 92;

2. Il decreto di cui al comma 1 può altresì stabilire particolari limiti di dose o condizioni di esposizione per le lavoratrici in età fertile, nonché per le apprendiste e studentesse in età fertile, di cui all'articolo 70.

3. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri della sanità e della protezione civile, sentiti il CNR, l'ANPA, ISS e l'ISPESL sono fissati i limiti di dose per le persone del pubblico.

4. Con i decreti di cui ai commi 1 e 3 vengono definite le specifiche grandezze radioprotezionistiche, come mezzo per garantire l'osservanza dei limiti di dose, con i relativi criteri di utilizzazione, anche per i casi di esposizione esterna e interna concomitante.

5. Con i decreti di cui ai commi 1 e 3 possono essere stabiliti particolari casi per i quali non si applicano i limiti di dose di cui agli stessi decreti.

6. Nel decreto di cui al comma 1 sono altresì stabiliti i valori di concentrazione di radionuclidi nelle acque di miniera ai fini dell'articolo 16, comma 1 (comma 6 modificato dal decreto legislativo 241/2000).

7. I limiti ed i valori di dose di cui ai commi 1 e 3 nonché le specifiche grandezze ed i criteri di cui al comma 4 debbono essere fissati ed aggiornati nel rispetto degli obiettivi di radioprotezione stabiliti dalle direttive dell'Unione europea.

## **Capo IX Protezione sanitaria della popolazione**

### **Sezione I Protezione generale della popolazione**

#### **Art. 97. Attività disciplinate. Vigilanza**

1. Le disposizioni del presente capo si applicano alle attività che comunque espongono la popolazione ai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.
2. La tutela sanitaria della popolazione spetta al Ministero della sanità che si avvale degli organi del servizio sanitario nazionale.
3. La vigilanza per la tutela sanitaria della popolazione si esercita su tutte le sorgenti di radiazioni ionizzanti al fine di prevenire, secondo i principi generali di cui all'articolo 2, esposizioni della popolazione e contaminazioni delle matrici ambientali, delle sostanze alimentari e delle bevande, ad uso sia umano che animale, o di altre matrici rilevanti.
4. La vigilanza di cui al comma 3 è esercitata attraverso gli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio e attraverso l'ANPA, che riferisce direttamente ai Ministeri della sanità, dell'ambiente e della protezione civile, per quanto di competenza.

**Art. 98. Divieti**

1. E' vietato mettere in circolazione, produrre, importare, impiegare, manipolare o comunque detenere, quando tali attivita' siano svolte a fini commerciali, i seguenti prodotti o manufatti, ove agli stessi siano state deliberatamente aggiunte materie radioattive, sia direttamente, sia mediante attivazione:

- a) prodotti per l'igiene e cosmesi;
- b) oggetti di uso domestico o personale, ad eccezione di quelli destinati ad uso medico o paramedico;
- c) giocattoli;
- d) derrate alimentari e bevande;
- e) dispositivi antifulmine.

2. Il divieto, di cui al comma 1, non si applica alle sorgenti di tipo riconosciuto di cui all'articolo 26;

3. E' vietato l'uso sulle persone di sorgenti di radiazioni ionizzanti che non sia effettuato a scopo diagnostico, terapeutico o di ricerca scientifica clinica in conformita' alle norme vigenti.

4. E' altresì vietato produrre, importare, impiegare o comunque mettere in circolazione apparati elettronici di visione a distanza o comunque idonei alla riproduzione elettronica di immagini, che emettano radiazioni ionizzanti a livelli superiori a quelli stabiliti con decreto del Ministro della sanita', di concerto con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e con le altre amministrazioni interessate, sentita l'ANPA.

5. In caso di comprovata giustificazione, con decreto del Ministro della sanita' sono concesse deroghe specifiche ai divieti di cui ai commi 1 e 4, nel rispetto dei principi generali di cui all'articolo 2.

**Art. 99. Norme generali di protezione - Limitazione delle esposizioni**

1. Chiunque pone in essere le attività disciplinate dal presente decreto deve attuare le misure necessarie al fine di evitare che le persone del pubblico siano esposte al rischio di ricevere o impegnare dosi superiori a quelle fissate con il decreto di cui all'articolo 96, anche a seguito di contaminazione di matrici.
2. Chiunque pone in essere le attività disciplinate deve inoltre adottare tutte le misure di sicurezza e protezione idonee a ridurre al livello più basso ragionevolmente ottenibile, secondo le norme specifiche di buona tecnica, i contributi alle dosi ricevute o impegnate dai gruppi di riferimento della popolazione, nonché a realizzare e mantenere un livello ottimizzato di protezione dell'ambiente (comma 2 modificato dal decreto legislativo 241/2000).
3. Le disposizioni di cui al comma 1 non si applicano ai casi di cui all'articolo 96, comma 5.

**Art. 100 Significativi incrementi del rischio di contaminazione dell'ambiente e di esposizione delle persone**

1. Qualora si verifichi, nelle aree all'interno del perimetro di una installazione o nel corso di un'operazione di trasporto, una contaminazione radioattiva non prevista o, comunque, un evento accidentale che comporti un significativo incremento del rischio di esposizione delle persone, l'esercente, ovvero il vettore, richiedendo ove necessario tramite il prefetto competente per territorio l'ausilio delle strutture di protezione civile, deve prendere le misure idonee ad evitare l'aggravamento del rischio.
2. Ove l'evento di cui al comma 1 comporti il rischio di diffusione della contaminazione o comunque di esposizione delle persone all'esterno del perimetro dell'installazione l'esercente deve darne immediata comunicazione al prefetto e agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio che, in relazione al livello del rischio, ne danno comunicazione all'ANPA.
3. Fermo restando quanto disposto all'articolo 25, le disposizioni previste ai commi 1 e 2 si applicano anche alle installazioni e alle operazioni di trasporto non soggette alle disposizioni del presente decreto, all'interno o nel corso delle quali l'esercente o il vettore venga a conoscenza di eventi accidentali che coinvolgano materie radioattive, e determinino le situazioni di cui agli stessi commi.

**Art. 101**

ARTICOLO ABROGATO DAL D.LGS. 26 MAGGIO 2000, N. 241



**Art. 102. Disposizioni particolari per i rifiuti radioattivi**

1. Chiunque esercita un'attività soggetta al presente decreto deve adottare le misure necessarie affinché la gestione dei rifiuti radioattivi avvenga nel rispetto delle specifiche norme di buona tecnica e delle eventuali prescrizioni tecniche contenute nei provvedimenti autorizzativi, al fine di evitare rischi di esposizione alle persone del pubblico.

2. Fermi restando i provvedimenti contingibili e urgenti a tutela della salute pubblica, dei lavoratori e dell'ambiente e' facolta' dei Ministeri dell'ambiente e della sanita', nell'ambito delle rispettive competenze e fornendosi reciproche informazioni, sentita l'ANPA, nonche' delle autorità individuate agli articoli 29, comma 2, e 30, comma 2, nel caso delle attività di cui agli stessi articoli 29 e 30, di prescrivere l'adozione di adeguati dispositivi e provvedimenti, nonche' di ulteriori mezzi di rilevamento e di sorveglianza necessari ai fini della protezione sanitaria, specie nelle località ove coesistono piu' fonti di rifiuti radioattivi.

**Art. 103. Norme generali e operative di sorveglianza**

1. Ai fini del conseguimento degli obiettivi stabiliti all'articolo 99, chiunque, nell'ambito delle attività disciplinate dal presente decreto che comportano l'obbligo della sorveglianza fisica, produce, tratta, manipola, utilizza, ha in deposito, materie radioattive o comunque detiene apparecchi contenenti dette materie, o smaltisce rifiuti radioattivi ovvero impiega apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti, e' tenuto a provvedere affinché vengano effettuate e registrate per iscritto le valutazioni preventive di cui all'articolo 79, comma 7.

2. I soggetti di cui al comma 1 devono inoltre provvedere, a seconda del tipo o della entità del rischio, affinché vengano effettuate:

a) la verifica delle nuove installazioni dal punto di vista della protezione contro esposizioni o contaminazioni che possano interessare l'ambiente esterno al perimetro dell'installazione, tenendo conto del contesto ambientale in cui le installazioni si inseriscono;

b) la verifica dell'efficacia dei dispositivi tecnici di protezione;

c) la verifica delle apparecchiature di misurazione della esposizione e della contaminazione;

d) la valutazione delle esposizioni che interessano l'ambiente esterno, con l'indicazione della qualità delle radiazioni;

e) la valutazione delle contaminazioni radioattive e delle dosi connesse, con indicazione della natura, dello stato fisico e chimico delle materie radioattive e della loro concentrazione nelle matrici ambientali.

3. In particolare, le valutazioni di cui al comma 2, lettera e) devono comportare:

a) la stima dell'impegno di dose relativo allo smaltimento nell'ambiente dei rifiuti radioattivi, solidi, liquidi o aeriformi nell'ambiente;

b) la predisposizione degli opportuni mezzi di rilevamento e sorveglianza, atti a consentire la verifica del rispetto dei livelli di smaltimento definiti con lo studio di cui al comma 2, lettera a), delle eventuali prescrizioni autorizzative o dei livelli di esenzione di cui all'articolo 30;

c) la registrazione dei rilevamenti di cui alla lettera b).

4. I provvedimenti di cui ai commi 1, 2 e 3 che abbiano carattere di periodicità devono avere frequenza tale da garantire il rispetto delle disposizioni di cui agli articoli 99, 100, 101 e 102.

**Art. 104. Controllo sulla radioattivit  ambientale**

1. Fermo restando quanto disposto dall'articolo 54, nonch  le competenze in materia delle regioni, delle province autonome e dell'ANPA, il controllo sulla radioattivit  ambientale e' esercitato dal Ministero dell'ambiente; il controllo sugli alimenti e bevande per consumo umano ed animale e' esercitato dal Ministero della sanit . I ministeri si danno reciproca informazione sull'esito dei controlli effettuati. Il complesso dei controlli e' articolato in reti di sorveglianza regionale e reti di sorveglianza nazionale.
2. La gestione delle reti uniche regionali e' effettuata dalle singole regioni, secondo le direttive impartite dal Ministero della sanit  e dal Ministero dell'ambiente. Le regioni, per l'effettuazione dei prelievi e delle misure, debbono avvalersi, anche attraverso forme consortili tra le regioni stesse, delle strutture pubbliche idoneamente attrezzate. Le direttive dei ministeri riguardano anche la standardizzazione e l'intercalibrazione dei metodi e delle tecniche di campionamento e misura.
3. Le reti nazionali si avvalgono dei rilevamenti e delle misure effettuati da istituti, enti ed organismi idoneamente attrezzati.
4. Per assicurare l'omogeneit  dei criteri di rilevamento e delle modalit  di esecuzione dei prelievi e delle misure, relativi alle reti nazionali ai fini dell'interpretazione integrata dei dati rilevati, nonch  per gli effetti dell'articolo 35 del Trattato istitutivo della CEEA, sono affidate all'ANPA le funzioni di coordinamento tecnico. A tal fine l'ANPA, sulla base delle direttive in materia, emanate dal Ministero della sanit  e dal Ministero dell'ambiente:
  - a) coordina le misure effettuate dagli istituti, enti o organismi di cui sopra, riguardanti la radioattivit  dell'atmosfera, delle acque, del suolo, delle sostanze alimentari e bevande e delle altre matrici rilevanti, seguendo le modalit  di esecuzione e promuovendo criteri di normalizzazione e di intercalibrazione;
  - b) promuove l'installazione di stazioni di prelievamento di campioni e l'effettuazione delle relative misure di radioattivit , quando cio' sia necessario per il completamento di un'organica rete di rilevamento su scala nazionale, eventualmente contribuendo con mezzi e risorse, anche finanziarie;
  - c) trasmette, in ottemperanza all'articolo 36 del Trattato istitutivo della CEEA, le informazioni relative ai rilevamenti effettuati.
5. Per quanto attiene alle reti nazionali, l'ANPA provvede inoltre alla diffusione dei risultati delle misure effettuate.
6. La rete di allarme gestita dal Ministero dell'interno ai sensi della legge 13 maggio 1961, n. 469, concorre autonomamente al sistema di reti nazionali.

**Art. 105. Particolari disposizioni per i radionuclidi presenti nel corpo umano**

1. I radionuclidi comunque presenti nel corpo umano non sono soggetti alle disposizioni stabilite nei capi V e VI. Per tali radionuclidi le altre disposizioni del presente decreto si applicano con le modalita' ed a partire dalle soglie di quantita' o di concentrazione che, anche in relazione al tipo di sorgente radioattiva, sono stabilite con decreto del Ministro della sanita', di concerto con i Ministri dell'ambiente e del lavoro e della previdenza sociale, sentita l'ANPA. 2. In attesa dell'emanazione del decreto di cui al comma 1 deve essere, comunque, garantita la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione.

**Art. 106. Esposizione della popolazione nel suo insieme**

1. L'ANPA, in collaborazione con l'ISPESL e con l'Istituto superiore di sanita', anche sulla base dei dati forniti dagli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio, effettua la stima dei diversi contributi all'esposizione della popolazione derivanti dalle attivita' disciplinate dal presente decreto, dandone annualmente comunicazione al Ministero della sanita', anche ai fini delle indicazioni da adottare affinche' il contributo delle pratiche all'esposizione dell'intera popolazione sia mantenuto entro il valore piu' basso ragionevolmente ottenibile, tenuto conto dei fattori economici e sociali (comma 1 modificato dal decreto legislativo 241/2000).
2. Il Ministero della sanita' comunica alla Commissione europea i risultati delle stime di cui al comma 1.

**Art. 107. Taratura dei mezzi di misura Servizi riconosciuti di dosimetria individuale**

1. La determinazione della dose o dei ratei di dose, delle altre grandezze tramite le quali possono essere valutati le dosi ed i ratei di dose nonché delle attività e concentrazioni di attività, volumetriche o superficiali, di radionuclidi deve essere effettuata con mezzi di misura, adeguati ai diversi tipi e qualità di radiazione, che siano muniti di certificati di taratura. Con decreto del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, sentita l'ANPA e l'istituto di metrologia primaria delle radiazioni ionizzanti, sono stabiliti i criteri e le modalità per il rilascio di detti certificati, nel rispetto delle disposizioni della legge 11 agosto 1991, n. 273, che definisce l'attribuzione delle funzioni di istituto metrologico primario nel campo delle radiazioni ionizzanti.

2. Le disposizioni di cui al comma 1 si applicano ai mezzi radiometrici impiegati per:

a) la sorveglianza ambientale di radioprotezione nei luoghi di lavoro, di cui all'articolo 79, comma 1, lettera b) n. 3;

b) la sorveglianza ambientale di cui all'articolo 103, comma 2, nn. 3), 4) e 5), ivi compresa quella dovuta ai sensi dell'articolo 79, comma 5;

c) i rilevamenti e la sorveglianza ambientali volti a verificare i livelli di smaltimento dei rifiuti radioattivi nell'ambiente, il rispetto delle eventuali prescrizioni autorizzative relative allo smaltimento medesimo o dei livelli di esenzione di cui all'articolo 30;

d) il controllo sulla radioattività ambientale e sugli alimenti e bevande per consumo umano e animale, di cui all'articolo 104.

d-bis) rilevamenti con apparecchi, diversi da quelli di cui al comma 3, a lettura diretta assegnati per la rilevazione di dosi;

d-ter) rilevamenti con apparecchi impiegati per la sorveglianza radiometrica su rottami o altri materiali metallici di cui all'articolo 157 (comma 2 lettera d-ter modificata dal decreto legislativo 100/2011);

e) i rilevamenti previsti dai piani di emergenza di cui al capo X.

3. Gli organismi che svolgono attività di servizio di dosimetria individuale e quelli di cui all'articolo 10-ter, comma 4, devono essere riconosciuti idonei nell'ambito delle norme di buona tecnica da istituti previamente abilitati; nel procedimento di riconoscimento si tiene conto dei tipi di apparecchi di misura e delle metodiche impiegate. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dell'interno e della sanità, sentiti l'ANPA, l'istituto di metrologia primaria delle radiazioni ionizzanti e l'ISPESL, sono disciplinate le modalità per l'abilitazione dei predetti istituti.

**Art. 108. Ricerca scientifica clinica**

1. Le esposizioni di persone a scopo di ricerca scientifica clinica possono essere effettuate soltanto con il consenso scritto delle persone medesime, previa informazione sui rischi connessi con l'esposizione alle radiazioni ionizzanti e solo nell'ambito di programmi notificati almeno trenta giorni prima del loro inizio al Ministero della salute. La documentazione trasmessa deve contenere il parere vincolante del Comitato etico, acquisito secondo quanto disposto dalle norme vigenti (comma 1 modificato dalla legge 39/2002).
2. COMMA ABROGATO DALLA L. 1 MARZO 2002, N. 39
3. In caso di minori o di soggetti con ridotta capacita' di intendere e di volere, il consenso di cui al comma 1 deve essere espresso da coloro che ne hanno la rappresentanza.
4. La ricerca scientifica clinica non puo' essere condotta su donne sane in eta' fertile, salvo i casi in cui la gravidanza possa essere sicuramente esclusa.

## **Capo IX Protezione sanitaria della popolazione**

### **Sezione II Protezione dei pazienti**

#### **Art. 109.**

Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187



**Art. 110.**

Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

**Art. 111.**

Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

**Art. 112.**

Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

**Art. 113.**

Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

**Art. 114.**

Articolo abrogato dal D.lgs. 26 maggio 2000, n. 187

## Capo X Interventi

### Sezione I Piani di emergenza

#### Art. 115. Campo di applicazione Livelli di intervento - Livelli di intervento derivati

1. Le disposizioni di cui al presente capo si applicano alle situazioni determinate da eventi incidentali negli impianti nucleari di cui agli articoli 36 e 37, negli altri impianti di cui al capo VII, nelle installazioni di cui all'articolo 115-ter, comma 1, nonché da eventi incidentali che diano luogo o possano dar luogo ad una immissione di radioattività nell'ambiente, tale da comportare dosi per il gruppo di riferimento della popolazione superiori ai valori stabiliti con i provvedimenti di cui al comma 2 e che avvengano:

- a) in impianti al di fuori del territorio nazionale;
- b) in navi a propulsione nucleare in aree portuali;
- c) nel corso di trasporto di materie radioattive;
- d) che non siano preventivamente correlabili con alcuna specifica area del territorio nazionale.

2. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'interno e per il coordinamento della protezione civile, sentiti l'ANPA, l'Istituto superiore di sanità, l'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro e il Consiglio Nazionale delle Ricerche, sono stabiliti, in relazione agli orientamenti comunitari ed internazionali in materia, livelli di intervento per la pianificazione degli interventi in condizioni di emergenza e per l'inserimento nei piani di intervento di cui all'articolo 115-quater, comma 1.

3. Con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri della sanità e dell'interno, sentita l'ANPA, l'ISPESL e l'ISS, sono stabiliti per l'aria, le acque ed il suolo, i livelli di riferimento derivati corrispondenti ai livelli di riferimento in termini di dose stabiliti con il decreto di cui al comma 2; i corrispondenti livelli derivati sono stabiliti per le sostanze alimentari e le bevande, sia ad uso umano che animale, e per altre matrici con decreto del Ministro della sanità, di concerto con il Ministro dell'ambiente, sentita l'ANPA, l'ISPESL e l'ISS.

4. Con i decreti di cui al comma 3 vengono anche stabiliti i valori di rilevanti contaminazioni per le matrici di cui allo stesso comma per i quali si applicano le disposizioni di cui all'articolo 115-quinquies.

(articolo modificato dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 115-bis. Principi generali per gli interventi**

1. Ai fini delle decisioni in ordine all'eventuale attuazione ed all'entità di interventi in caso di emergenza radiologica, oppure in caso di esposizione prolungata dovuta agli effetti di un'emergenza radiologica o di una pratica che non sia più in atto devono essere rispettati i seguenti principi generali:

a) un intervento è attuato solo se la diminuzione del detrimento sanitario dovuto alle esposizioni a radiazioni ionizzanti è tale da giustificare i danni e i costi, inclusi quelli sociali, dell'intervento;

b) il tipo, l'ampiezza e la durata dell'intervento sono ottimizzati in modo che sia massimo il vantaggio della riduzione del detrimento sanitario, dopo aver dedotto il danno connesso con l'intervento;

c) alle operazioni svolte in caso di intervento non si applicano i limiti di dose di cui all'articolo 96, commi 1, lettera a), e 3, salvo quanto previsto nell'articolo 126-bis, in caso di esposizione prolungata;

d) i livelli di intervento in termini di dose, stabiliti ai sensi dell'articolo 115, comma 2, sono utilizzati ai fini della programmazione e dell'eventuale attuazione degli interventi; detti livelli non costituiscono limiti di dose.

(articolo introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 115-ter. Esposizioni potenziali**

1. Nelle pratiche con materie radioattive che siano soggette a provvedimenti autorizzativi previsti nei capi IV, VI, ad eccezione di quelli previsti dall'articolo 31, e nell'articolo 52 del capo VII, nonché nell'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, fatto salvo quanto previsto nel presente articolo, i soggetti richiedenti l'emanazione di detti provvedimenti provvedono ad eseguire, avvalendosi anche dell'esperto qualificato, le valutazioni preventive della distribuzione spaziale e temporale delle materie radioattive disperse o rilasciate, nonché delle esposizioni potenziali relative ai lavoratori e ai gruppi di riferimento della popolazione nei possibili casi di emergenza radiologica.
2. Le valutazioni di cui al comma 1 sono eseguite facendo riferimento alle raccomandazioni in materia dei competenti organismi comunitari ed internazionali.
3. Le valutazioni di cui al comma 1 sono oggetto della registrazione di cui all'articolo 81, comma 1, lettera e). Dette valutazioni sono altresì unite alla documentazione prodotta ai fini dell'emanazione dei provvedimenti autorizzativi di cui al comma 1.
4. Nel caso in cui individui dei gruppi di riferimento della popolazione possano ricevere, a seguito di esposizioni potenziali in installazioni di cui all'articolo 29, dosi superiori ai livelli determinati ai sensi dell'articolo 115, comma 2, le amministrazioni competenti al rilascio del nulla osta di cui all'articolo 29 stesso, dispongono l'inclusione della pratica nei piani di cui all'articolo 115-quater, comma 1. Le predette amministrazioni inseriscono, a tale scopo, apposite prescrizioni nel nulla osta e inviano copia del provvedimento autorizzativo, insieme a tutte le valutazioni relative alle esposizioni potenziali, alle autorità di cui all'articolo 115-quater, ai fini della predisposizione dei piani di intervento (comma 4 modificato dal decreto legislativo 257/2001).
5. Ferma restando la disposizione di cui al comma 4, le installazioni soggette agli altri provvedimenti autorizzativi di cui al comma 1 sono sempre incluse nei piani di intervento. L'amministrazione che rilascia il provvedimento di cui al comma 1 ne invia copia alle autorità di cui all'articolo 115-quater, ai fini della predisposizione dei piani stessi.
6. L'attività delle nuove installazioni per cui è necessaria la predisposizione di piani di intervento non può iniziare prima che le autorità di cui all'articolo 115-quater abbiano approvato i piani stessi.



**Art. 115-quater. Approvazione dei piani di intervento Preparazione degli interventi**

1. I piani di intervento relativi alle installazioni di cui all'articolo 115-ter sono approvati secondo le disposizioni della legge 24 febbraio 1992, n. 225.
2. I piani di intervento di cui al comma 1, sono elaborati, anche con riferimento all'interno degli impianti, alla luce dei principi generali di cui all'articolo 115-bis, tenendo presenti i livelli di intervento stabiliti ai sensi dell'articolo 115, comma 2. Detti piani sono oggetto di esercitazioni periodiche la cui frequenza e' stabilita nei piani predetti, in relazione alla tipologia delle installazioni ed all'entita' delle esposizioni potenziali.
3. I piani di intervento di cui al comma 1 prevedono, ove occorra:
  - a) la creazione di squadre speciali di intervento in cui e' assicurata la presenza delle competenze necessarie, di tipo tecnico, medico o sanitario;
  - b) le modalita' per assicurare ai componenti delle squadre di cui alla lettera a) una formazione adeguata agli interventi che esse sono chiamati a svolgere.

(articolo introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 115-quinquies. Attuazione degli interventi**

1. Qualora nelle installazioni di cui all'articolo 115-ter, comma 1, si verificano eventi che possano comportare emissioni e dispersioni di radionuclidi all'esterno dell'installazione, che determinino rilevanti contaminazioni dell'aria, delle acque, del suolo e di altre matrici in zone esterne al perimetro dell'installazione, gli esercenti sono tenuti ad informare immediatamente:

a) il prefetto, il comando provinciale dei vigili del fuoco, gli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio, le agenzie regionali per la protezione dell'ambiente e l'ANPA nel caso si tratti delle attività di cui agli articoli 29 e 30;

b) le amministrazioni di cui alla lettera a), nonché il comandante del compartimento marittimo e l'ufficio di sanità marittima quando gli eventi stessi interessino gli ambiti portuali e le altre zone di demanio marittimo e di mare territoriale, nel caso si tratti delle attività soggette ad altri provvedimenti autorizzativi previsti nel presente decreto e nella legge 31 dicembre 1962, n. 1860.

2. Gli esercenti le installazioni di cui al comma 1 in cui si verificano gli eventi di cui allo stesso comma sono altresì tenuti a prendere tutte le misure atte a ridurre la contaminazione radioattiva nelle zone esterne al perimetro dell'installazione in modo da limitare il rischio alla popolazione.

3. Il prefetto, ricevuta l'informazione di cui al comma 1, ne dà immediata comunicazione alla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile e al Presidente della Giunta regionale.

4. Nell'attuazione dei piani di intervento le decisioni rispettano i principi generali di cui all'articolo 115-bis, tenendo conto delle caratteristiche reali dell'emergenza radiologica in relazione ai livelli indicativi di intervento di cui all'articolo 115, comma 2, con azioni relative:

a) alla sorgente, al fine di ridurre o arrestare l'emissione e la dispersione di radionuclidi all'esterno dell'installazione, nonché l'esposizione esterna dovuta ai radionuclidi medesimi;

b) all'ambiente, per ridurre il trasferimento di sostanze radioattive agli individui;

c) agli individui interessati dall'emergenza radiologica, ai fini della riduzione della loro esposizione e dell'adozione di eventuali provvedimenti sanitari nei loro confronti.

5. Le autorità responsabili dell'attuazione dei piani di cui all'articolo 115-quater curano l'organizzazione degli interventi, nonché la valutazione e la registrazione dell'efficacia degli stessi e delle conseguenze dell'emergenza radiologica.

6. Alle installazioni ed agli eventi di cui al comma 1, si applicano le disposizioni della sezione II del capo X.

(articolo introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 116. Piano di emergenza esterna**

1. Per assicurare la protezione, ai fini della pubblica incolumita', della popolazione e dei beni dagli effetti dannosi derivanti da emergenza nucleare, per ciascuno degli impianti previsti dagli articoli 36 e 37 del presente decreto deve essere predisposto un piano di emergenza esterna.
2. Il piano di emergenza esterna prevede l'insieme coordinato delle misure da prendersi, con la gradualita' che le circostanze richiedono, dalle autorita' responsabili in caso di incidente dell'impianto nucleare che comporti pericolo per la pubblica incolumita'.

**Art. 117. Presupposti del piano di emergenza esterna**

1. Fermo restando quanto stabilito all'articolo 44, comma 4, ai fini della predisposizione del piano di emergenza esterna il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta dell'impianto nucleare deve fornire all'ANPA un rapporto tecnico contenente:

a) l'esposizione analitica delle presumibili condizioni ambientali pericolose per la popolazione e per i beni, derivanti dai singoli incidenti nucleari ragionevolmente ipotizzabili, in relazione alle caratteristiche strutturali e di esercizio dell'impianto, e delle prevedibili loro localizzazioni ed evoluzioni nel tempo;

b) la descrizione dei mezzi predisposti per il rilevamento e la misurazione della radioattività nell'ambiente circostante l'impianto, in caso di incidente, e delle modalità del loro impiego.

2. Nel rapporto tecnico debbono essere evidenziati gli incidenti le cui conseguenze attese siano circoscrivibili nell'ambito provinciale o interprovinciale e quelli che possono invece richiedere misure protettive su un territorio più ampio.

3. L'ANPA, esaminato il rapporto tecnico, redige una relazione critica riassuntiva, che trasmette, unitamente al rapporto stesso, ai Ministeri dell'ambiente, dell'interno e della sanità e alla Commissione tecnica di cui all'articolo 9 del presente decreto.

4. Il rapporto, munito del parere della Commissione tecnica, viene trasmesso dall'ANPA alla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile che lo invia al prefetto competente per territorio, unitamente ad uno schema contenente i lineamenti generali del piano individuati sulla base dei criteri definiti dal Consiglio nazionale della protezione civile di cui all'articolo 8 della legge 24 febbraio 1992, n. 225.

**Art. 118. Predisposizione del piano di emergenza esterna**

1. Il prefetto, sulla base della documentazione trasmessagli di cui all'articolo 117, predispose il piano di emergenza esterna sul territorio della provincia.
2. Per l'attivita' di cui al comma 1 il prefetto si avvale di un Comitato operante alle sue dipendenze e composto da:
  - a) il questore;
  - b) il comandante provinciale dei vigili del fuoco;
  - c) il comandante provinciale dell'arma dei carabinieri;
  - d) un rappresentante dei competenti organi del servizio sanitario nazionale;
  - e) un rappresentante dei competenti organi veterinari;
  - f) un ispettore laureato in materie tecnico-scientifiche o in medicina e chirurgia dell'Ispettorato del lavoro competente per territorio;
  - g) un ingegnere capo del genio civile;
  - h) un rappresentante del competente Ispettorato compartimentale della motorizzazione civile e dei trasporti in concessione;
  - i) un rappresentante del competente comando militare territoriale;
  - l) un rappresentante del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato;
  - m) un ufficiale di porto designato dai capi dei compartimenti marittimi interessati,
3. Sono chiamati a partecipare ai lavori del Comitato di cui al comma 2 esperti dell'ANPA, un rappresentante della regione o della provincia autonoma e un rappresentante del titolare dell'autorizzazione o del nulla osta. Il comando provinciale dei vigili del fuoco esplica i compiti di segreteria e attua il coordinamento dei lavori. Per tali lavori il prefetto si avvale altresì dei rappresentanti di enti, istituzioni ed altri soggetti tenuti al concorso ai sensi dell'articolo 14 della legge 24 febbraio 1992, n. 225.
4. Nei casi in cui la localizzazione dell'impianto renda prevedibile l'estensione a più province del pericolo per la pubblica incolumità e per i beni, un piano di emergenza esterna deve essere contemporaneamente predisposto per ciascuna provincia con le modalità previste ai commi 1 e 2, previa intesa fra i prefetti delle province interessate. Il coordinamento dei piani provinciali è demandato al prefetto della provincia ove ha sede l'impianto cui si riferiscono i singoli piani provinciali.

**Art. 119. Approvazione del piano di emergenza esterna**

1. Il piano di emergenza esterna di cui all'articolo 118 viene trasmesso dal prefetto all'ANPA che, sentita la Commissione tecnica, lo restituisce al prefetto, munito di eventuali osservazioni, ai fini dell'approvazione, nel rispetto delle procedure di cui alla legge 24 febbraio 1992, n. 225, e ai relativi regolamenti di attuazione.
2. Il piano approvato viene trasmesso dal prefetto alla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile e al Ministero dell'interno, nonché a ciascuno degli enti e delle amministrazioni di cui al comma 2 dell'articolo 118 e al titolare dell'autorizzazione o del nulla osta.
3. Il prefetto, entro trenta giorni dall'approvazione del piano, compie tutti gli adempimenti necessari per assicurarne l'attuazione in caso di emergenza.

**Art. 120. Riesame, aggiornamento e annullamento del piano di emergenza esterna**

1. Il piano di emergenza esterna deve essere riesaminato dal prefetto e dal Comitato provinciale di cui all'articolo 118 in caso di modifiche rilevanti dei presupposti tecnici di cui all'articolo 117, e comunque ogni triennio, in relazione ai mutamenti sopravvenuti nelle circostanze precedentemente valutate, e particolarmente nell'ambiente fisico, demografico e nelle modalita' per l'impiego dei mezzi previsti, ed allo scopo di adeguarlo alle mutate esigenze della sicurezza ed allo sviluppo della tecnica e dei mezzi disponibili. Gli aggiornamenti eventualmente necessari sono effettuati con le procedure di cui agli articoli 118 e 119.

2. In caso di disattivazione dell'impianto nucleare, il piano di emergenza viene periodicamente riesaminato ed adeguato e, se del caso, revocato, in relazione alle diverse fasi di cui all'articolo 55, secondo le procedure di cui all'articolo 117, commi 1, 2 e 3, ed agli articoli 118 e 119.

**Art. 121. Piano nazionale di emergenza**

1. La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile, d'intesa con il Ministero dell'interno, avvalendosi degli organi della protezione civile secondo le disposizioni della legge 24 febbraio 1992, n. 225, e dell'ANPA, predisporre un piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche su tutto il territorio.

2. La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile, d'intesa con il Ministero dell'interno, include nel piano di cui al comma 1, con le modalita' di cui allo stesso comma, ed entro sei mesi dalla data di ricezione del rapporto di cui al comma 4 dell'articolo 117, le misure necessarie per fronteggiare le eventuali conseguenze degli incidenti non circoscrivibili nell'ambito provinciale o interprovinciale. I pareri dell'ANPA sono espressi sentita la Commissione tecnica di cui all'articolo 9. Il piano e' trasmesso ai prefetti interessati affinche' sviluppino la pianificazione operativa e predispongano i relativi strumenti di attuazione, per quanto di loro competenza. Il piano e' trasmesso altresì a tutte le amministrazioni interessate all'intervento di emergenza.

3. Nel piano di cui ai commi 1 e 2 sono previste le misure protettive contro le conseguenze radiologiche di incidenti che avvengono in impianti al di fuori del territorio nazionale, nonche' per gli altri casi di emergenze radiologiche che non siano preventivamente correlabili con alcuna specifica area del territorio nazionale stesso. Per i casi di cui al presente comma, i presupposti tecnici della pianificazione dell'emergenza sono proposti dall'ANPA, sentita la Commissione tecnica.

4. Per i casi di cui al comma 3, nella pianificazione delle misure protettive sono definiti gli obblighi per la comunicazione iniziale dell'evento che potrebbe determinare l'attuazione delle misure protettive.



**Art. 122. Attuazione del piano di emergenza esterna**

1. Il piano di emergenza esterna e le misure protettive di cui all'articolo 121 vengono attuati secondo le disposizioni della legge 24 febbraio 1992, n. 225, e dei relativi regolamenti di attuazione.
2. Il direttore responsabile di un impianto nucleare ha l'obbligo di dare immediata comunicazione al prefetto, alla regione o provincia autonoma interessata, al comandante provinciale dei vigili del fuoco ed all'ANPA, nonché agli organi del Servizio sanitario nazionale competenti per territorio, di qualsiasi incidente nucleare che comporti pericolo per la pubblica incolumità e per i beni, indicando le misure adottate per contenerlo e comunicando ogni altro dato tecnico per l'attuazione del piano di emergenza esterna, specificando l'entità prevedibile dell'incidente.
3. Lo stesso obbligo incombe al direttore responsabile dell'impianto per qualsiasi evento o anomalia che possa far temere l'insorgenza di un pericolo per la pubblica incolumità.
4. Il prefetto informa immediatamente la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile e la direzione generale della protezione civile e dei servizi antincendi del Ministero dell'interno, nonché il presidente della Giunta regionale e gli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio. Il prefetto avvia le azioni previste dal piano di emergenza esterna, ovvero, se necessario, quelle di cui all'articolo 121, comma 2, di sua competenza.
5. Il Comandante provinciale dei vigili del fuoco attua i primi interventi di soccorso tecnico urgente nell'ambito del piano di emergenza.
6. Nel caso in cui si preveda che il pericolo per la pubblica incolumità o il danno alle cose possa estendersi a province limitrofe, il prefetto ne dà immediato avviso agli altri prefetti interessati.

**Art. 123. Centro di elaborazione e valutazione dati**

1. Al fine di assicurare un comune riferimento tecnico nella gestione delle emergenze radiologiche di cui al presente capo e' istituito, presso l'ANPA, il Centro di elaborazione e valutazione dati.
2. Il Centro costituisce struttura tecnica per il Ministro per il coordinamento della protezione civile, anche ai fini del funzionamento del comitato operativo della protezione civile di cui all'articolo 10 della legge 24 febbraio 1992, n. 225.
3. Il Centro effettua le valutazioni in ordine all'andamento nel tempo e nello spazio dei livelli di radioattivita' nell'ambiente nelle situazioni di emergenza ed ai conseguenti livelli di esposizione, al fine di consentire alle autorita' responsabili della gestione dell'emergenza l'adozione dei necessari provvedimenti di intervento sulla base delle valutazioni effettuate. Tutti i centri e le reti di rilevamento, ivi comprese quelle regionali, debbono far confluire ad esso i dati delle misure radiometriche effettuate nel corso dell'emergenza. Il Centro, sulla base della situazione in atto, puo' dare indicazione di specifiche modalita' operative delle reti e dei mezzi mobili di rilevamento disponibili sul territorio nazionale e fornisce alle autorita' preposte alla diffusione dell'informazione alla popolazione i relativi elementi radiometrici. Le indicazioni formulate dal Centro sono rese prescrittive da parte del Ministro per il coordinamento della protezione civile ovvero dal prefetto nei confronti delle strutture delle reti di sorveglianza regionali e delle reti di sorveglianza nazionale di cui all'articolo 104.
4. Il Centro viene attivato dal Ministro per il coordinamento della protezione civile per ogni situazione che comporti l'adozione delle misure protettive previste all'articolo 121. Il suo intervento puo' inoltre essere richiesto dal prefetto nelle situazioni che comportino l'attuazione dei piani di emergenza di cui all'articolo 116.
5. Il Centro e' formato da quattro membri effettivi e quattro supplenti, esperti di radioprotezione, designati rispettivamente dall'ANPA, dal Corpo nazionale dei vigili del fuoco, dall'Istituto superiore di sanita', dall'ISPESL, e da due membri, di cui uno supplente, designati dal Servizio meteorologico dell'aeronautica militare. Le funzioni di coordinamento sono svolte dall'ANPA.
6. Possono essere chiamati a partecipare all'attivita' del Centro esperti di radioprotezione designati dalle regioni eventualmente interessate. Possono essere altresì chiamati esperti di altri enti o istituti le cui competenze siano ritenute utili in relazione allo specifico problema in esame.

**Art. 124. Aree portuali**

1. Con decreto del Ministro per il coordinamento della protezione civile, di concerto con i Ministri dell'ambiente, della difesa, dell'interno, dei trasporti e della navigazione e della sanità, sentita l'ANPA, sono stabilite le modalità di applicazione delle disposizioni del presente capo alle aree portuali interessate dalla presenza di naviglio a propulsione nucleare.

**Art. 125. Trasporto di materie radioattive**

1. Con decreto del Ministro per il coordinamento della protezione civile, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'interno, della difesa, della sanita', dei trasporti e della navigazione, sentita l'ANPA, sono stabiliti i casi e le modalita' di applicazione delle disposizioni del presente capo alle attivita' di trasporto di materie radioattive, anche in conformita' alla normativa internazionale e comunitaria di settore.
2. Il decreto di cui al comma 1 deve in particolare prevedere i casi per i quali i termini del trasporto e la relativa autorizzazione debbono essere preventivamente comunicati alle autorita' chiamate ad intervenire nel corso dell'emergenza, nonche' le relative modalita' di comunicazione.

**Art. 126. Esercitazioni**

1. La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile ed il prefetto, ciascuno negli ambiti di propria competenza, debbono effettuare esercitazioni periodiche al fine di verificare l'adeguatezza dei piani di emergenza di cui al presente capo e dei relativi strumenti di attuazione.

**Art. 126-bis. Interventi nelle esposizioni prolungate**

1. Nelle situazioni che comportino un'esposizione prolungata dovuta agli effetti di un'emergenza radiologica oppure di una pratica non piu' in atto o di un'attivita' lavorativa, di cui al capo III-bis, che non sia piu' in atto, le autorità competenti per gli interventi ai sensi della legge 25 febbraio 1992, n. 225, adottano i provvedimenti opportuni, tenendo conto dei principi generali di cui all'articolo 115-bis, delle necessita' e del rischio di esposizione, e, in particolare quelli concernenti:

- a) la delimitazione dell'area interessata;
- b) l'istituzione di un dispositivo di sorveglianza delle esposizioni;
- c) l'attuazione di interventi adeguati, tenuto conto delle caratteristiche reali della situazione;
- d) la regolamentazione dell'accesso ai terreni o agli edifici ubicati nell'area delimitata, o della loro utilizzazione.

2. Per i lavoratori impegnati negli interventi relativi alle esposizioni prolungate di cui al comma 1 si applicano le disposizioni di cui al capo VIII

(articolo 126-bis introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 126-ter. Collaborazione con altri Stati**

1. Nella predisposizione dei piani di intervento di cui al presente capo si tiene altresì conto delle eventuali conseguenze di emergenze radiologiche e nucleari sul territorio nazionale che possano interessare altri Stati, anche non appartenenti all'Unione europea.
2. La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile stabilisce opportuni contatti di collaborazione con altri Stati, anche non appartenenti all'Unione europea, che possano essere interessati da eventuali emergenze verificatesi nel territorio nazionale, al fine di agevolare la predisposizione e l'attuazione di misure di radioprotezione di detti Stati.

(articolo 126-ter introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 126-quater. Particolari disposizioni per le attività di protezione civile e di polizia giudiziaria**

1. In casi di necessità e di urgenza nel corso delle attività di protezione civile svolte sotto la direzione dell'autorità responsabile dell'attuazione dei piani di intervento, nonché nel corso delle attività di polizia giudiziaria non si applicano gli obblighi di denuncia, di comunicazione, di autorizzazione o di nulla osta previsti nel presente decreto e nella legge 31 dicembre 1962, n. 1860, per le sorgenti di radiazioni ionizzanti.

(articolo 126-quater introdotto dal decreto legislativo 241/2000)



## **Capo X Stato di emergenza nucleare**

### **Sezione II Informazione della popolazione**

#### **Art. 127. Situazioni disciplinate**

1. Le norme della presente sezione disciplinano le attività e le procedure di informazione della popolazione sulle misure di protezione sanitaria e sul comportamento da adottare per i casi di emergenza radiologica e si applicano alle situazioni di emergenza di cui alla sezione I del presente capo, nonché ai casi previsti all'articolo 115-ter (comma 1 modificato dal decreto legislativo 257/2001).

**Art. 128. Definizioni**

1. Ferme restando le definizioni di cui al capo II, ai fini dell'applicazione della presente sezione valgono le definizioni seguenti:

- a) popolazione che rischia di essere interessata dall'emergenza radiologica: qualsiasi gruppo di popolazione per il quale e' stato stabilito un piano di intervento in previsione di casi di emergenza radiologica;
- b) popolazione effettivamente interessata dall'emergenza radiologica: qualsiasi gruppo di popolazione per il quale sono previste misure specifiche di protezione qualora sopravvenga un caso di emergenza radiologica;
- c) piano di intervento: i piani di emergenza di cui alla sezione I del presente capo, ovvero i piani di cui alla legge 24 febbraio 1992, n. 225, che tengano conto delle situazioni previste all'articolo 115-ter (comma 1 lettera c modificata dal decreto legislativo 257/2001).

**Art. 129. Obbligo di informazione**

1. Le informazioni previste nella presente sezione devono essere fornite alle popolazioni definite all'articolo 128 senza che le stesse ne debbano fare richiesta. Le informazioni devono essere accessibili al pubblico, sia in condizioni normali, sia in fase di preallarme o di emergenza radiologica.

**Art. 130. Informazione preventiva**

1. La popolazione che rischia di essere interessata dall'emergenza radiologica viene informata e regolarmente aggiornata sulle misure di protezione sanitaria ad essa applicabili nei vari casi di emergenza prevedibili, nonché sul comportamento da adottare in caso di emergenza radiologica.

2. L'informazione comprende almeno i seguenti elementi:

a) natura e caratteristiche della radioattività e suoi effetti sulle persone e sull'ambiente;

b) casi di emergenza radiologica presi in considerazione e relative conseguenze per la popolazione e l'ambiente;

c) comportamento da adottare in tali eventualità;

d) autorità ed enti responsabili degli interventi e misure urgenti previste per informare, avvertire, proteggere e soccorrere la popolazione in caso di emergenza radiologica.

3. Informazioni dettagliate sono rivolte a particolari gruppi di popolazione in relazione alla loro attività, funzione e responsabilità nei riguardi della collettività nonché al ruolo che eventualmente debbano assumere in caso di emergenza.

**Art. 131. Informazione in caso di emergenza radiologica**

1. La popolazione effettivamente interessata dall'emergenza radiologica viene immediatamente informata sui fatti relativi all'emergenza, sul comportamento da adottare e sui provvedimenti di protezione sanitaria ad essa applicabili nella fattispecie.
2. In particolare vengono fornite in modo rapido e ripetuto informazioni riguardanti:
  - a) la sopravvenuta emergenza e, in base alle notizie disponibili, le sue caratteristiche: tipo, origine, portata e prevedibile evoluzione;
  - b) le disposizioni da rispettare, in base al caso di emergenza sopravvenuta e eventuali suggerimenti di cooperazione;
  - c) le autorità e gli enti cui rivolgersi per informazione, consiglio, assistenza, soccorso ed eventuali forme di collaborazione.
3. Le informazioni di cui al comma 2 sono integrate, in funzione del tempo disponibile, con richiami riguardanti le nozioni fondamentali sulla radioattività ed i suoi effetti sull'essere umano e sull'ambiente.
4. Se l'emergenza preceduta da una fase di preallarme alla popolazione vengono fornite informazioni riguardanti le modalità ed i tempi con cui vengono diffusi gli aggiornamenti sull'evoluzione della situazione.
5. Informazioni specifiche sono rivolte, anche in fase di preallarme, a particolari gruppi di popolazione, in relazione alla loro attività, funzione ed eventuale responsabilità nei riguardi della collettività nonché al ruolo che eventualmente debbano assumere nella particolare occasione.

**Art. 132. Informazione delle persone che possono intervenire nella organizzazione dei soccorsi per i casi di emergenza radiologica**

1. I soggetti che possono comunque intervenire nella organizzazione dei soccorsi in caso di emergenza radiologica devono ricevere un'informazione adeguata e regolarmente aggiornata sui rischi che l'intervento puo' comportare per la loro salute e sulle precauzioni da prendere in un caso simile; tale informazione deve tener conto dei vari casi di emergenza radiologica prevedibili.
2. Dette informazioni sono completate con notizie particolareggiate in funzione del caso in concreto verificatosi.

**Art. 133. Commissione permanente per l'informazione sulla protezione contro i rischi da radiazioni ionizzanti**

1. E' istituita presso il Ministero della sanita' una commissione permanente per l'informazione sulla protezione contro i rischi da radiazioni ionizzanti, con il compito di:

a) predisporre ed aggiornare le informazioni preventive di cui agli articoli 130 e 132 e di indicare le vie di comunicazione idonee alla loro diffusione, nonche' la frequenza della diffusione stessa;

b) predisporre gli schemi generali delle informazioni da diffondere in caso di emergenza di cui all'articolo 131 e indicare i criteri per l'individuazione degli idonei mezzi di comunicazione;

c) fornire consulenza agli organi di cui all'articolo 134;

d) studiare le modalita' per la verifica che l'informazione preventiva sia giunta alla popolazione, utilizzando anche le strutture del servizio sanitario nazionale ed il sistema informativo sanitario.

2. La commissione e' nominata con decreto del Ministro della sanita', di concerto con i Ministri dell'interno, per il coordinamento della protezione civile e dell'ambiente, sentita l'ANPA. La commissione e' composta da quindici esperti in materia di radioprotezione, protezione civile e comunicazioni di massa. Con il medesimo decreto sono stabilite le norme di funzionamento della commissione stessa.

**Art. 134. Procedure di attuazione**

1. Con decreto del Ministro della sanità, d'intesa con i Ministri dell'interno, per il coordinamento della protezione civile e dell'ambiente, sentita l'ANPA e le altre amministrazioni interessate, sono individuati le autorità e gli enti che provvedono o concorrono alla diffusione dell'informazione di cui all'articolo 130, i relativi compiti e le modalità operative in funzione dei destinatari dell'informazione stessa.

2. Le modalità operative per la definizione e per la diffusione delle informazioni di cui all'articolo 131 vengono stabilite nei piani di intervento. A tal fine i prefetti e la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile predispongono, nell'ambito dei piani di intervento di rispettiva competenza, i piani di informazione della popolazione, sulla base degli schemi predisposti dalla commissione permanente di cui all'articolo 133.



**Art. 135. Diffusione dell'informazione nell'Unione europea**

1. L'informazione diffusa ai sensi dell'articolo 131 viene comunicata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile alla Commissione europea ed agli Stati membri interessati o che rischiano di essere interessati, secondo quanto previsto all'articolo 10, comma 2, della direttiva del Consiglio del 27 novembre 1989, n. 89/618/EURATOM, concernente l'informazione della popolazione sui provvedimenti di protezione sanitaria applicabili e sui comportamenti da adottare in caso di emergenza radiologica.
2. La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile comunica alla Commissione europea, su richiesta di quest'ultima, le informazioni di cui agli articoli 130 e 132.

## **Capo XI Norme penali**

### **Art. 135-bis. Contravvenzioni al capo III**

1. Salvo che il fatto costituisca piu' grave reato, chiunque impedisce l'esecuzione delle ispezioni previste dal presente decreto o comunque ne ostacola l'effettuazione, ovvero non esibisce i documenti richiesti dagli ispettori dell'ISIN, e' punito con l'arresto fino a due anni o con l'ammenda da trentamila euro a centomila euro.

(articolo 135-bis inbtdotto dal decreto legislativo 137/2017)

**Art. 136. Contravvenzioni al capo V**

1. Chiunque viola gli obblighi di notifica, d'informativa, di registrazione o di riepilogo, di denuncia, di comunicazione e di tenuta della contabilita' di cui al capo V e' punito con l'arresto sino a quindici giorni o con l'ammenda da un milione a cinque milioni.
2. Chiunque viola le particolari prescrizioni di cui all'articolo 18-bis, comma 1 e all'articolo 21, comma 1, e' punito con l'arresto sino a tre mesi o con l'ammenda da cinque a venti milioni. (comma 2 modificato dal decreto legislativo 241/2000).

**Art. 137. Contravvenzioni al capo VI**

1. L'impiego di sorgenti di radiazioni di categoria A senza il nulla-osta di cui all'articolo 28, comma 1, e' punito con l'arresto da due a sei mesi o con l'ammenda da venti a ottanta milioni; chi non osserva le particolari prescrizioni di cui al nulla-osta e' punito con l'arresto fino a tre mesi o con l'ammenda da cinque a venti milioni.
2. L'impiego di sorgenti di radiazioni di categoria B senza il nulla-osta di cui all'articolo 29, comma 1, e' punito con l'arresto fino a tre mesi o con l'ammenda da cinque a venti milioni; chi non osserva le particolari prescrizioni di cui al nulla-osta e' punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.
3. Chi effettua lo smaltimento di rifiuti radioattivi senza l'autorizzazione di cui all'articolo 30, comma 1, e' punito con l'arresto fino a tre mesi o con l'ammenda da cinque a venti milioni; chi non osserva le particolari prescrizioni di cui all'autorizzazione e' punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.
4. Chi effettua le attivita' di cui agli articoli 31, comma 1, e 32, comma 1, senza le richieste autorizzazioni e' punito con l'arresto da due a sei mesi e con l'ammenda da venti a ottanta milioni.
- 4-bis. Chi non ottempera agli obblighi di cui al comma 4-bis dell'articolo 32 e' punito con l'arresto da due a sei mesi o con l'ammenda da dieci a quarantamila euro (comma 4-bis introdotto dal decreto legislativo 23/2009).
- 4-ter. Chi non osserva le particolari prescrizioni contenute nell'autorizzazione di cui al comma 1 dell'articolo 32 e' punito con l'arresto fino a tre mesi o con l'ammenda fino a ventimila euro (comma 4-ter introdotto dal decreto legislativo 23/2009).
5. Colui il quale effettua una delle attivita' di cui all'articolo 33, comma 1, senza il preventivo nulla-osta e' punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e l'ammenda da venti a cento milioni; chi non osserva le particolari prescrizioni di cui all'articolo 33, comma 2, e' punito con l'arresto da due a sei mesi e con l'ammenda da venti a ottanta milioni.
6. Chiunque viola gli obblighi di registrazione e di riepilogo di cui all'articolo 34, commi 1 e 2, e' punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

**Art. 138. Contravvenzioni al capo VII**

1. Chi pone in esercizio gli impianti di cui agli articoli 36, 37, 51 e 52, senza la relativa licenza, o esegue le operazioni connesse alla disattivazione di un impianto nucleare senza la relativa autorizzazione, e' punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da cinquantamila euro a centocinquantamila euro. La medesima pena si applica a chi pone in esercizio gli impianti di cui agli articoli 36, 37, 51 e 52, o esegue le operazioni connesse alla disattivazione di un impianto nucleare, dopo che la licenza o l'autorizzazione sono state sospese o revocate (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
2. Il titolare dell'autorizzazione di cui all'articolo 6 della legge 31 dicembre 1962 n. 1860 e il titolare del nulla-osta di cui all'articolo 37 della presente legge che mettono in esecuzione progetti particolareggiati di impianti nucleari senza l'approvazione di cui all'articolo 41, comma 1, sono puniti con l'arresto da due a sei mesi o con l'ammenda da trentamila euro a centoventimila euro (comma 2 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
- 2-bis. Il titolare dell'autorizzazione di cui all'articolo 55 che mette in esecuzione i progetti particolareggiati ovvero i piani operativi di cui all'articolo 56, comma 4-bis, senza l'approvazione dell'ISIN, e' punito con l'arresto da uno a tre mesi o con l'ammenda da quindicimila euro a sessantamila euro (comma 2-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).
3. Chiunque viola le prescrizioni contenute nell'autorizzazione, nel nulla-osta e nella licenza di esercizio, o contravviene agli obblighi di cui agli articoli 46, 48, comma 1, 53, 54, 55 e 57 e' punito con l'arresto da due a sei mesi o con l'ammenda da trentamila euro a centoventimila euro (comma 3 modificato dal decreto legislativo 137/2017).
- 3-bis. Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta che non ottempera agli obblighi di cui all'articolo 48, commi 3 e 4, e' punito con l'arresto sino a quindici giorni o con l'ammenda da tremila euro a quindicimila euro (comma 3-bis introdotto dal decreto legislativo 137/2017).
- 3-ter. Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta che realizza i progetti particolareggiati di cui all'articolo 41, comma 1, in difformita' da quanto approvato dall'ISIN e' punito con l'arresto da uno a tre mesi o con l'ammenda da quindicimila euro a sessantamila euro (comma 3-ter introdotto dal decreto legislativo 137/2017).
- 3-quater. Il titolare dell'autorizzazione alla disattivazione che realizza i progetti particolareggiati e i piani operativi di cui all'articolo 56, comma 4-bis, in difformita' da quanto approvato dall'ISIN e' punito con l'arresto da quindici giorni a due mesi o con l'ammenda da ottomila euro a trentamila euro (comma 3-quater introdotto dal decreto legislativo 137/2017).

**Art. 139. Contravvenzioni ai capi IV e VIII**

1. Contravvenzioni commesse dai datori di lavoro, dai dirigenti e dai direttori delle miniere:

a) chi viola gli articoli 12; 13, 15; 16; 17; 61, comma 3; 62, commi 2 e 4; 63, comma 2; 65; 67; 69, commi 1 e 3; 71; 73; 74; 75; 77; 83; 84, commi 1 e 2; 85, commi 1, 4 e 5; 86, commi 1 e 2; 87; 91; 92, comma 1, punito con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da tre a otto milioni;

b) chi viola gli articoli 14; 61, commi 2, 4 e 4-bis; 66; 72; 80, commi 2 e 3; 81, commi 3, 4 e 5, e' punito con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da uno a cinque milioni (comma 1 lettera b modificata dal decreto legislativo 241/2000).

2. Contravvenzioni commesse dai preposti:

a) chi viola gli articoli 61, commi 3 e 4; 67; 73; 74 e' punito con l'arresto sino ad un mese o con l'ammenda da lire trecentomila a un milione.

3. Contravvenzioni commesse dai lavoratori:

a) chi viola gli articoli 64; 68, 68-bis e; 69, comma 2, e' punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire duecentomila a lire ottocentomila (comma 3 lettera a modificata dal decreto legislativo 241/2000).

4. Contravvenzioni commesse dagli esperti qualificati e dai medici addetti alla sorveglianza medica:

a) l'esercizio di funzioni tipiche degli esperti qualificati e dei medici autorizzati ad opera di soggetti non legittimati e' punito con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da uno a cinque milioni;

b) chi viola gli articoli 79; 80, comma 1; 81, comma 1; 84, commi 5 e 6; 85, comma 5; 86, comma 3; 89; 90; 92, commi 2 e 3, e' punito con l'arresto fino ad un mese o con l'ammenda da lire cinquecentomila a tre milioni.

5. Contravvenzioni commesse nell'esercizio dei servizi di dosimetria:

a) chi viola gli obblighi di cui all'articolo 76 e' punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

**Art. 140. Contravvenzioni al capo IX**

1. Chiunque viola le disposizioni di cui agli articoli 98; 99; 102; 103 e 108, e' punito con l'arresto da due a sei mesi o con l'ammenda da venti a ottanta milioni; nei casi di grave o continuato superamento dei limiti di cui all'articolo 96, il contravventore e' punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da lire venti a cento milioni.
2. L'esercente ed il vettore che omettono di effettuare gli adempimenti di cui all'articolo 100 sono puniti con l'arresto sino a tre mesi o con l'ammenda da lire cinque a venti milioni.
3. Gli esercenti che omettono di effettuare gli adempimenti di cui all'articolo 101 sono puniti con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da lire venti a ottanta milioni.
4. Chiunque viola le disposizioni di cui agli articoli 107; 111, commi 6 e 9; 113, e' punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire uno a cinque milioni.

**Art. 141. Contravvenzioni al capo X**

1. Il direttore responsabile che omette gli adempimenti di cui all'articolo 122, commi 2 e 3, e' punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da lire venti a cento milioni. La stessa pena si applica al comandante della nave ed al trasportatore nelle ipotesi di cui agli articoli 124 e 125.

1-bis. La violazione degli obblighi di cui agli articoli 115-ter e 115-quater e' punita con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire un milione a lire cinque milioni (comma 1-bis introdotto dal decreto legislativo 241/2000).

1-ter. L'esercente che omette di informare le autorità di cui all'articolo 115-quinquies, comma 1, lettere a) e b), o di prendere le misure di cui all'articolo 115-quinquies, comma 2, e' punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da lire venti milioni a lire cento milioni (comma 1-ter introdotto dal decreto legislativo 241/2000).



**Art. 142. Contravvenzioni al capo XII**

1. Chiunque viola l'obbligo di registrazione di cui all'articolo 154, comma 3, o contravviene all'articolo 157, comma 1, e' punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni (comma 1 modificato dal decreto legislativo 23/2009).

**Art. 142-bis. Contravvenzioni al capo III-bis**

1. L'esercente che viola gli obblighi di cui agli articoli 10-ter, 10-quater e 10-quinquies e' punito con l'arresto sino a tre mesi o con l'ammenda da lire cinque milioni a lire venti milioni.
2. Il datore di lavoro che viola gli obblighi di cui all'articolo 10-octies, comma 2, e' punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire un milione a lire cinque milioni.

(articolo 142-bis introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 143. Prescrizione**

1. Alle contravvenzioni di cui ai capi III-bis, IV e VIII, nonché alle contravvenzioni di cui all'articolo 138, commi 3-bis, 3-ter e 3-quater, si applica l'istituto della prescrizione di cui agli articoli da 19 a 25 del decreto legislativo 19 dicembre 1994, n.758 (comma 1 modificato dal decreto legislativo 137/2017).

## **Capo XII Disposizioni transitorie e finali**

### **Art. 144. Industria estrattiva**

1. Sino all'emanazione del decreto di cui all'articolo 11, comma 1, continuano ad avere efficacia le disposizioni del decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale e il Ministro della sanità, del 13 maggio 1978.

**Art. 144-bis. Particolari disposizioni concernenti le comunicazioni preventive di pratiche**

1. Ferme restando le disposizioni di esonero di cui all'articolo 22 le comunicazioni di detenzione effettuate, ai sensi dell'articolo 92 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n.185, precedentemente alla data di applicazione delle disposizioni di cui al medesimo articolo 22, sono considerate, a tutti gli effetti, come comunicazione preventiva di pratiche di cui allo stesso articolo 22.
2. Le amministrazioni e gli organismi di cui all'articolo 22, comma 1, del presente decreto si comunicano vicendevolmente, su richiesta, le informazioni in loro possesso concernenti le comunicazioni di detenzione di cui all'articolo 92 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.
3. Le amministrazioni e gli organismi di cui all'articolo 22, comma 1, non sono tenuti alla comunicazione preventiva di cui allo stesso articolo per quanto concerne le sorgenti di taratura per la strumentazione di radioprotezione impiegata nell'ambito delle proprie attività'.

(articolo 144-bis introdotto dal decreto legislativo 257/2001)

**Art. 145. Materie fissili speciali, materie grezze, minerali e combustibili**

1. Sino all'emanazione del decreto di cui all'articolo 23 continuano ad avere efficacia le disposizioni del decreto del Ministro dell'industria, del commercio ed dell'artigianato del 4 novembre 1982.

**Art. 146. Regime transitorio per i provvedimenti autorizzativi di cui al capo VI**

1. Coloro che, al momento dell'entrata in vigore dei decreti di cui all'articolo 27 comma 2, all'articolo 30, comma 2, all'articolo 31, comma 1 e all'articolo 33, comma 2, svolgono le attività ivi previste debbono presentare, entro sei mesi, domanda di autorizzazione, salvo quanto stabilito al comma 2.
2. Qualora i soggetti di cui al comma 1 siano già in possesso di provvedimenti autorizzativi ai sensi delle disposizioni precedentemente vigenti ivi incluse quelle dell'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, debbono chiedere, entro due anni, la conversione o la convalida dei provvedimenti medesimi alle amministrazioni titolari della potestà autorizzativa secondo le norme del presente decreto (comma 2 modificato dal decreto legislativo 257/2001).
3. Ove i provvedimenti autorizzativi in possesso dei soggetti di cui al comma 2 prevedano il rinnovo, la richiesta di conversione deve essere presentata nei termini previsti dai provvedimenti in questione.
- 3-bis. I titolari di nulla osta o di autorizzazioni rilasciati ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, o della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, i quali esercitino pratiche esenti da nulla osta o da autorizzazione ai sensi delle disposizioni del presente decreto o della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, sono tenuti, entro un anno dalla data di entrata in vigore delle disposizioni stesse, a comunicare alle Amministrazioni che li avevano rilasciati il venir meno delle condizioni di assoggettamento a tali provvedimenti. Le Amministrazioni provvedono alla revoca dei provvedimenti autorizzativi, accertata la sussistenza dei presupposti per la revoca stessa.
- 3-ter. Le Amministrazioni competenti, ai sensi del comma 2, ad emettere i provvedimenti di conversione o convalida inviano copia di detti provvedimenti alle amministrazioni che avevano emesso gli atti autorizzatori convertiti o convalidati; queste ultime provvedono alle revoche necessarie.
- 3-quater. Coloro che al momento dell'entrata in vigore delle disposizioni del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 27 esercitano le pratiche di cui all'articolo 115-ter, comma 1, devono inviare, entro centottanta giorni da tale data, alle autorità di cui all'articolo 115-quater, comma 1, le valutazioni di cui all'articolo 115-ter stesso. Restano ferme le particolari disposizioni, di cui al comma 4 dello stesso articolo 115-ter, per le installazioni soggette a nulla osta all'impiego di categoria B di cui all'articolo 29, anche nel caso in cui, ai sensi delle norme precedentemente vigenti, tali installazioni fossero soggette all'autorizzazione di cui all'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860 (comma 3-quater modificato dal decreto legislativo 257/2001).
- 3-quinquies. I provvedimenti di conversione o di convalida di cui al comma 2 contengono anche le prescrizioni relative allo smaltimento dei rifiuti eventualmente autorizzato ai sensi del previgente articolo 105 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.
- 3-sexies. I titolari esclusivamente di provvedimenti autorizzativi rilasciati ai sensi dell'articolo 105 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, ove non soggetti ad altri provvedimenti in materia di nulla osta all'impiego ai sensi dell'articolo 27, devono richiedere l'autorizzazione allo smaltimento ai sensi dell'articolo 30.
- 3-septies. Le autorità competenti al rilascio dei provvedimenti autorizzativi, di convalida o di conversione, nonché di revoca relativi all'impiego di categoria B, inviano all'ANPA, secondo le modalità indicate nei provvedimenti applicativi di cui all'articolo 27, copia di tali provvedimenti.
4. In attesa dei provvedimenti di conversione, di convalida, di nulla osta o di autorizzazione di cui ai commi precedenti, è consentita la prosecuzione dell'esercizio delle attività, nel rispetto delle modalità, limiti e condizioni con cui la stessa veniva svolta.
5. Con i decreti di cui al comma 1 sono stabilite le modalità per il rilascio dei provvedimenti amministrativi previsti nel presente articolo.
6. Sino all'entrata in vigore delle leggi di cui all'articolo 29, comma 2, e all'articolo 30, comma 2, il nulla osta per l'impiego di categoria B e l'autorizzazione allo smaltimento di rifiuti nell'ambiente di cui allo stesso articolo 30 sono rilasciate secondo le disposizioni vigenti in ogni regione o provincia autonoma.
7. Sino all'emanazione del decreto di cui all'articolo 32, comma 4, valgono le disposizioni di cui all'allegato II.

**Art. 147. Provvedimenti autorizzativi di cui al capo VII**

1. I provvedimenti autorizzativi, le approvazioni, i certificati nonché tutti gli atti già emanati per gli impianti di cui al capo VII del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n.185, conservano a tutti gli effetti la loro efficacia. Per gli impianti considerati all'articolo 55 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 146.



**Art. 148. Regime transitorio per i procedimenti autorizzativi in corso**

1. I procedimenti autorizzativi previsti dal decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, e dall'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, che siano in corso al momento dell'applicazione del presente decreto, continuano, con esclusione di quelli inerenti alla disattivazione degli impianti nucleari, ad essere disciplinati dalle stesse disposizioni; ai relativi provvedimenti di autorizzazione conclusivi si applicano le disposizioni dell'articolo 146, a decorrere dalla data di emanazione di tali provvedimenti (comma 1 modificato dal decreto legislativo 257/2001).

1-bis. Per gli impianti nucleari per i quali sia stata inoltrata istanza di disattivazione ai sensi dell'articolo 55, in attesa della relativa autorizzazione, possono essere autorizzati, ai sensi dell'articolo 6 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, particolari operazioni e specifici interventi, ancorche' attinenti alla disattivazione, atti a garantire nel modo piu' efficace la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione.

**Art. 149. Commissione medica per l'accertamento dell'idoneita' fisica e psichica**

1. Sino a quando non saranno aggiornate le norme regolamentari relative al riconoscimento dell'idoneita' alla direzione ed alla conduzione degli impianti nucleari, ai sensi dell'articolo 9 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, il comma 2 dell'articolo 30 del decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1970, n. 1450, e' cosi' modificato:

"La Commissione e' composta:

- a) da un ispettore medico del lavoro, designato dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale, che la presiede;
- b) da uno specialista in psichiatria, o specializzazione equipollente, e da uno specialista in neurologia, o specializzazione equipollente, designati dal Ministero della sanita';
- c) da un medico iscritto nell'elenco di cui all'articolo 88 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230".

2. Inoltre, in attesa dell'aggiornamento delle norme regolamentari di cui al comma 1, l'articolo 35 del predetto decreto e' cosi' modificato:

Le spese per il funzionamento delle commissioni di cui al presente capo sono a carico dell'ANPA, il cui Consiglio di Amministrazione deliberera' anche in ordine al trattamento economico da corrispondere. L'ANPA fornira' agli ispettorati provinciali del lavoro gli stampati per il rilascio delle patenti.

2-bis. Negli articoli 9 e 15 del decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1970, n. 1450, sono soppresse le parole: "e non superato 45 anni di eta'" (comma 2-bis modificato dal decreto legislativo 241/2000).

**Art. 150. Esperti qualificati, medici autorizzati e medici competenti. Documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica**

1. Sino all'emanazione dei decreti di cui agli articoli 78 e 88 valgono le disposizioni di cui all'allegato V.
2. Le iscrizioni negli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati istituiti dal decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, conservano a tempo indeterminato la loro validita', numero progressivo e, se presenti, le loro limitazioni all'attivita' in campo sanitario.
- 2-bis. Negli elenchi istituiti ai sensi degli articoli 78 e 88 confluiscono con le loro eventuali limitazioni anche i soggetti di cui al comma 2, nonche' quelli che abbiano conseguito l'abilitazione entro il 31 dicembre 2000.
3. Le domande di ammissione all'esame di abilitazione presentate entro il 31 dicembre 1995 vengono esaminate e portate a termine secondo le modalita' indicate dal decreto del Presidente della Repubblica 12 dicembre 1972, n. 1150.
4. Le commissioni di cui agli articoli 16 e 20 del decreto del Presidente della Repubblica 12 dicembre 1972, n. 1150, rimangono in carica fino al termine di validita' previsto dal relativo decreto ministeriale di nomina.
5. COMMA SOPPRESSO DAL D.LGS. 26 MAGGIO 2000, N. 241
6. COMMA SOPPRESSO DAL D.LGS. 26 MAGGIO 2000, N. 241

**Art. 151. Classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori. Particolari modalita' di esposizione**

1. Sino all'emanazione del decreto di cui all'articolo 82 valgono le disposizioni stabilite nell'allegato III.

**Art. 152. Prima applicazione delle disposizioni concernenti i limiti di esposizione**

1. Sino all'emanazione dei decreti di cui all'articolo 96, commi 1 e 3, al fine di garantire comunque con la massima efficacia la tutela sanitaria dei lavoratori e della popolazione dai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti, valgono i limiti, i valori, le grandezze ed i criteri stabiliti nell'allegato IV del presente decreto.

**Art. 152-bis. Ulteriori allegati tecnici per la fase di prima applicazione**

1. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 1 valgono le disposizioni dell'allegato I-bis.
2. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 5 dell'articolo 18 valgono le disposizioni dell'allegato VII.
3. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 1 dell'articolo 26 valgono le disposizioni dell'allegato VIII.
4. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 27 valgono le disposizioni dell'allegato IX, anche ai fini di cui al comma 2 dell'articolo 29.
5. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 31 valgono le disposizioni dell'allegato X.
6. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 74 valgono le disposizioni dell'allegato VI.
7. Fino all'adozione del decreto di cui agli articoli 62, comma 3, 81, comma 6, e 90, comma 5, valgono le disposizioni dell'allegato XI.
8. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 115 valgono le disposizioni dell'allegato XII.
9. Fino all'adozione dei decreti di cui al comma 3 dell'articolo 115 valgono le corrispondenti disposizioni emanate ai fini dell'attuazione dell'articolo 108 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

(articolo 152-bis introdotto dal decreto legislativo 241/2000)

**Art. 153. Guide tecniche**

1. L'ANPA, sentiti gli altri enti ed organismi interessati, puo' elaborare e diffondere, a mezzo di guide, anche in relazione agli standard internazionali, norme di buona tecnica in materia di sicurezza nucleare e protezione sanitaria.

**Art. 154. Rifiuti con altre caratteristiche di pericolosità Radionuclidi a vita breve**

1. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta formulata d'intesa dai Ministri dell'ambiente e della sanità, di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sentita l'ANPA, sono definiti i criteri e le modalità da rispettare per la gestione dei rifiuti radioattivi che presentano anche caratteristiche di pericolosità diverse dal rischio da radiazioni, nonché per il loro smaltimento nell'ambiente.

2. Le norme del presente decreto non si applicano allo smaltimento di rifiuti radioattivi nell'ambiente, né al loro conferimento a terzi ai fini dello smaltimento, né comunque all'allontanamento di materiali destinati al riciclo o alla riutilizzazione, quando detti rifiuti o materiali contengano solo radionuclidi con tempo di dimezzamento fisico inferiore a settantacinque giorni e in concentrazione non superiore ai valori determinati ai sensi dell'articolo 1, sempre che lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni.

3. I dati relativi ad ogni smaltimento o ad ogni conferimento di rifiuti a terzi, e ad ogni altro allontanamento di materiali, effettuati ai sensi delle disposizioni di cui al comma 2, che dimostrino il rispetto delle condizioni ivi stabilite, debbono essere registrati e trasmessi, su richiesta, all'Agenzia regionale o della provincia autonoma, di cui all'articolo 03 del decreto-legge 4 dicembre 1993, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 gennaio 1994, n. 61, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio ed all'ANPA (comma 3 modificato dall'errata corrige in Gazzetta Ufficiale 68/2001).

3-bis. Fuori dei casi di cui al comma 2, l'allontanamento da installazioni soggette ad autorizzazioni di cui ai capi IV, VI e VII di materiali contenenti sostanze radioattive, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività ai quali non si applichino le norme del presente decreto, è soggetto ad apposite prescrizioni da prevedere nei provvedimenti autorizzativi di cui ai predetti capi. I livelli di allontanamento da installazioni di cui ai capi IV, VI e VII di materiali, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività ai quali non si applichino le norme del presente decreto debbono soddisfare ai criteri fissati con il decreto di cui all'articolo 1, comma 2, ed a tal fine tengono conto delle direttive, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici forniti dall'Unione europea.



**Art. 155. Consultazione del comitato di coordinamento degli interventi per la radioprotezione dei lavoratori e delle popolazioni**

1. Il Comitato di coordinamento degli interventi per la radioprotezione dei lavoratori e delle popolazioni, di cui all'articolo 21 del decreto del Presidente della Repubblica 31 luglio 1980, n. 619, viene consultato dai Ministri dell'ambiente e della sanita' ai fini dell'emanazione dei decreti applicativi di loro competenza previsti dal presente decreto, nonch ai fini della predisposizione dei pareri che i ministri suddetti sono chiamati a dare su schemi di decreti applicativi la cui emanazione sia competenza di altri ministri.

2. Nei casi di cui al comma 1, per le materie di competenza anche del Ministero del lavoro e della previdenza sociale, ai lavori del Comitato e' chiamato a partecipare un rappresentante del Ministero stesso.

**Art. 156. Specifiche modalita' applicative per il trasporto**

1. Fermo restando quanto stabilito all'articolo 1, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dei trasporti e della navigazione, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, della sanita' e dell'interno, sentita l'ANPA, possono essere indicate specifiche modalita' di applicazione delle disposizioni del presente decreto alla attivita' di trasporto di materie radioattive, anche al fine di un'armonizzazione con le norme internazionali in materia.

**Art. 156-bis. Specifiche disposizioni per particolari sostanze radioattive**

1. Fermo restando quanto disposto dall'articolo 5 della legge 28 aprile 2015, n. 58, con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con i Ministri dell'interno, dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, della salute e delle infrastrutture e dei trasporti, su proposta dell'Ispettorato nazionale per la sicurezza nucleare e la radioprotezione (ISIN), anche ai fini della prevenzione di atti di terrorismo nucleare, sono stabilite le sostanze radioattive e le opportune misure di protezione delle stesse, da adottare nelle pratiche comportanti l'impiego di dette sostanze, tenendo conto delle raccomandazioni formulate dall'Agenzia internazionale per l'energia atomica.

(articolo 156-bis introdotto dalla legge 153/2016)

**Art. 157. Sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici**

1. I soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attivita' di importazione, raccolta, deposito o che esercitano operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta nonche' i soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attivita' di importazione di prodotti semilavorati metallici hanno l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica sui predetti materiali o prodotti, al fine di rilevare la presenza di livelli anomali di radioattivita' o di eventuali sorgenti dismesse, per garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione da eventi che possono comportare esposizioni alle radiazioni ionizzanti ed evitare la contaminazione dell'ambiente. La disposizione non si applica ai soggetti che svolgono attivita' che comportano esclusivamente il trasporto e non effettuano operazioni doganali.

2. L'attestazione dell'avvenuta sorveglianza radiometrica e' rilasciata da esperti qualificati di secondo o terzo grado, compresi negli elenchi istituiti ai sensi dell'articolo 78, i quali nell'attestazione riportano anche l'ultima verifica di buon funzionamento dello strumento di misurazione utilizzato.

3. Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con i Ministri delle politiche europee, della salute, dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del lavoro e delle politiche sociali, dell'interno, dell'economia e delle finanze, delle infrastrutture e dei trasporti, sentita l'Agenzia delle dogane e sentito l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), da emanarsi all'esito delle notifiche alla Commissione europea ai sensi della direttiva 98/34/CE e all'Organizzazione mondiale del commercio ai sensi dell'Accordo sugli ostacoli tecnici al commercio in vigore dal 1° gennaio 1995, sono stabilite le modalita' di applicazione, nonche' i contenuti delle attestazioni della sorveglianza radiometrica ed elencati i prodotti semilavorati metallici oggetto della sorveglianza.

4. Ferme restando le disposizioni di cui al comma 3 dell'articolo 25, nei casi in cui le misure radiometriche indichino la presenza di sorgenti o comunque livelli anomali di radioattivita', individuati secondo le norme di buona tecnica applicabili ovvero guide tecniche emanate ai sensi dell'articolo 153, qualora disponibili, i soggetti di cui al comma 1 debbono adottare, ai sensi dell'articolo 100, comma 3, le misure idonee ad evitare il rischio di esposizione delle persone e di contaminazione dell'ambiente e debbono darne immediata comunicazione al prefetto, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio, al Comando provinciale dei vigili del fuoco, alla regione o province autonome ed all'Agenzie delle regioni e delle province autonome per la protezione dell'ambiente competenti per territorio. Ai medesimi obblighi e' tenuto il vettore che, nel corso del trasporto, venga a conoscenza della presenza di livelli anomali di radioattivita' nei predetti materiali o prodotti trasportati. Il prefetto, in relazione al livello del rischio rilevato dagli organi destinatari delle comunicazioni di cui al presente comma, ne da' comunicazione all'ISPRA.

5. Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 14 del decreto legislativo 6 febbraio 2007, n. 52, nei casi in cui le misure radiometriche indichino la presenza di livelli anomali di radioattivita', i prefetti adottano, valutate le circostanze del caso in relazione alla necessita' di tutelare le persone e l'ambiente da rischi di esposizione, i provvedimenti opportuni ivi compreso il rinvio dell'intero carico o di parte di esso all'eventuale soggetto estero responsabile del suo invio, con oneri a carico del soggetto venditore. Il Ministero degli affari esteri provvedera' ad informare della restituzione dei carichi l'Autorita' competente dello Stato responsabile dell'invio.

(articolo 157 modificato dal decreto legislativo 100/2011)

**Art. 158. Semplificazione dei procedimenti amministrativi**

1. Ai provvedimenti autorizzativi di cui al presente decreto non si applicano le disposizioni previste dall'articolo 2, comma 10, della legge 24 dicembre 1993, n. 537.

**Art. 159. Altre disposizioni per impianti e laboratori nucleari**

1. Ai fini del coordinamento delle norme del presente decreto con quelle contenute in altre disposizioni di legge, ed in particolare nel decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, per impianti e laboratori nucleari si intendono gli impianti e le installazioni di cui agli articoli 7, 28 e 33 del presente decreto.

**Art. 160. Termini per l'applicazione**

1. Ove non diversamente previsto ai commi successivi, le disposizioni del presente decreto si applicano a partire dal 1 gennaio dell'anno successivo alla data di pubblicazione del presente decreto sulla gazzetta ufficiale.
2. Le disposizioni di cui agli articoli 18, 19, 20, 21, commi 3, 22, 24, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 98, 101 e 105, secondo periodo, si applicano tre mesi dopo l'entrata in vigore dei decreti previsti negli stessi articoli.
3. Le disposizioni di cui al capo VIII relative alla sorveglianza medica dei lavoratori non classificati in categoria A si applicano dal 1 luglio dell'anno successivo alla data di pubblicazione del presente decreto sulla gazzetta ufficiale.
4. Le disposizioni di cui all'articolo 107 si applicano tre anni dopo la data di entrata in vigore dei decreti previsti in tale articolo; nelle more, le attività continuano a svolgersi secondo le condizioni già in atto. All'ANPA e all'ISPESL sono attribuite le funzioni di istituti abilitati di cui all'articolo 107, comma 3.
5. Sino alle date a partire dalle quali si applicano le disposizioni richiamate ai commi 1, 2 e 3 conservano efficacia le corrispondenti disposizioni stabilite dal decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, con le relative modalità e soglie di applicazione.

**Art. 161. Decreti di attuazione**

1. Le norme di attuazione previste dal presente decreto devono essere emanate entro il 31 dicembre 1995. Tali norme saranno informate ai principi del sistema di protezione radiologica di cui all'articolo 2, al fine di garantire con la massima efficacia la protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori e la protezione dell'ambiente, e terranno conto delle indicazioni comunitarie e di quelle delle altre competenti organizzazioni internazionali in materia.
2. I pareri previsti per l'emanazione delle norme di attuazione di cui al comma 1 debbono essere trasmessi entro novanta giorni dalla richiesta. Trascorso tale termine i pareri si intendono favorevoli.
3. Sulle norme di attuazione di cui al comma 1 e' sentita la Conferenza Stato Regioni ai sensi dell'articolo 12, comma 5, della legge 23 agosto 1988, n. 400.



**Art. 162. Disposizioni particolari per il Ministero della difesa**

1. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri su proposta del Ministro della difesa, sentito il Consiglio interministeriale di coordinamento e consultazione, e' emanato il regolamento di sicurezza nucleare e protezione sanitaria per l'amministrazione della difesa.
2. Il regolamento, tenuto conto delle particolari esigenze connesse ai compiti istituzionali delle forze armate in tempo di pace, si uniformera' ai principi di radioprotezione fissati nel presente decreto e nella normativa comunitaria cosicche' sia garantita la protezione della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

**Art. 163. Abrogazione**

1. E' abrogato il decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

2. I riferimenti al decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, contenuti in leggi, decreti, regolamenti, circolari, si intendono riferiti ai corrispondenti istituti del presente decreto legislativo.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sara' inserito nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Roma, addi' 17 marzo 1995

SCALFARO

DINI, Presidente del Consiglio dei Ministri e Ministro del tesoro

MASERA, Ministro del bilancio e della programmazione economica incaricato per il coordinamento delle politiche dell'Unione europea

CLO', Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato

BARATTA, Ministro dei lavori pubblici e dell'ambiente

GUZZANTI, Ministro della sanita'

TREU, Ministro del lavoro e della previdenza sociale

AGNELLI, Ministro degli affari esteri

MANCUSO, Ministro di grazia e giustizia

Visto, il Guardiasigilli: MANCUSO



## **Allegati:**

[Allegato I](#) Determinazione delle condizioni di applicazione delle disposizioni del presente Decreto per le materie radioattive e per le macchine radiogene

[Allegato I-bis](#)

[Allegato II](#) Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito

[Appendice 1](#) Documento uniforme per la sorveglianza e il controllo delle spedizioni di residui radioattivi e di combustibile nucleare esaurito

[Appendice 2](#) Autorita' competenti per l'applicazione della Direttiva 92/3/EURATOM del 3 febbraio 1992 relativa alla sorveglianza ed al controllo delle spedizioni di residui radioattivi tra Stati Membri e di quelle verso la Comunità e fuori da essa

[Allegato III](#) Determinazione, ai sensi dell'articolo 82 del presente Decreto, dei criteri per l'adozione della sorveglianza fisica nonche' dei criteri e delle modalita' per la classificazione dei lavoratori, degli apprendisti, degli studenti e delle aree di lavoro

[Allegato IV](#) Determinazione, ai sensi dell'articolo 96, dei limiti di dose per i lavoratori, per gli apprendisti, gli studenti e gli individui della popolazione nonche' dei criteri di computo e di utilizzazione delle grandezze radioprotezionistiche connesse

[Allegato V](#) Istituzione degli elenchi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati e determinazione ai sensi degli articoli 78 e 88 delle modalita', titoli di studio, accertamento della capacita' tecnico - professionale per l'iscrizione

[Allegato VI](#) Determinazione, ai sensi dell'articolo 74, delle modalita' e dei livelli di esposizione professionale di emergenza

[Allegato VII](#)

[Allegato VIII](#) Determinazione dei criteri e delle modalita' per il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto

[Allegato IX](#) Determinazione, ai sensi dell'articolo 27, comma 2 del presente decreto, delle condizioni per la classificazione in Categoria A ed in Categoria B dell'impiego delle sorgenti di radiazioni, delle condizioni per l'esenzione dal nulla osta e delle modalita' per il rilascio e la revoca del nullaosta

[Allegato X](#) Determinazione, ai sensi dell'articolo 31 del presente decreto delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione all'attività di raccolta di rifiuti radioattivi provenienti da terzi e delle esenzioni da tale autorizzazione

[Allegato XI](#) Determinazione ai sensi dell'art.62, comma 3, dell'art.91, comma 6 e dell'articolo 90, comma 5, delle modalità di tenuta della documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica della protezione dalle radiazioni ionizzanti e del libretto personale di radioprotezione per i lavoratori esterni

[Allegato XII](#) Determinazione, ai sensi dell'articolo 115 comma 2, dei livelli di intervento nel caso di emergenze radiologiche e nucleari

## Allegato I

### Determinazione delle condizioni di applicazione delle disposizioni del presente Decreto per le materie radioattive e per le macchine radiogene

#### 0. Criteri di non rilevanza radiologica delle pratiche

0.1. In conformita' ai criteri di base di cui all'articolo 2 del presente decreto, una pratica puo' essere considerata, senza ulteriori motivazioni, priva di rilevanza radiologica, in particolare per gli effetti di cui agli articoli 30 e 154, purché i seguenti criteri siano congiuntamente soddisfatti in tutte le possibili situazioni:

a) la dose efficace cui si prevede sia esposto un qualsiasi individuo della popolazione a causa della pratica esente e' pari o inferiore a 10  $\mu$ Sv all'anno;

b) la dose collettiva efficace impegnata nell'arco di un anno di esecuzione della pratica non e' superiore a circa 1 Sv persona, oppure una valutazione relativa all'ottimizzazione della protezione mostra che l'esenzione e' l'opzione ottimale.

#### SEZIONE I - PRATICHE CON MATERIE RADIOATTIVE

##### 1. Materie radioattive

1.1. Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le pratiche con materie radioattive artificiali o con materie radioattive naturali che siano, o siano state, trattate per le loro proprieta' radioattive, fissili o fertili, di cui al comma 1, lettera b), dell'articolo 1, allorché di dette materie non si possa trascurare la radioattivita' o la concentrazione.

1.2. Al fine di assicurare comunque il rispetto dei criteri di cui al paragrafo 0, fatto salvo quanto diversamente disposto ai paragrafi 4.4, 5 e 6, la radioattivita' e la concentrazione non possono essere trascurate allorché si verifichino congiuntamente, per i radionuclidi costituenti le materie radioattive che dette pratiche hanno per oggetto, le condizioni seguenti:

a) la quantita' totale di radioattivita' del radionuclide e' uguale o superiore ai valori riportati nella Tabella I-1;

b) la concentrazione media del radionuclide, intesa come rapporto tra la quantita' di radioattivita' del radionuclide e la massa della matrice in cui essa e' contenuta, e' uguale o superiore a 1 Bq/g.

1.3. I valori indicati nella Tabella I-1 si applicano al totale delle materie radioattive che sia detenuto nell'installazione ove viene svolta la pratica.

1.4 La quantita' totale di radioattivita' dei principali radionuclidi e' riportata nella Tabella I-1 ed e' aggiornata nelle forme e nei modi di cui all'articolo 1, comma 2. In attesa dell'aggiornamento, per i radionuclidi non riportati nella Tabella la quantita' totale di radioattivita' di cui al paragrafo 1.2, lettera a), deve essere considerata pari a:

a)  $110^3$  Bq per i radionuclidi emettitori di radiazioni alfa;

b)  $110^4$  Bq per i radionuclidi diversi da quelli di cui alla lettera a);

a meno che la quantita' totale di radioattivita' stessa non sia altrimenti nota sulla base delle indicazioni dell'Unione Europea o di competenti organismi internazionali.

##### 2. Radionuclidi in equilibrio

2.1. Nel caso di radionuclidi in equilibrio con i loro prodotti di decadimento, le quantita' di radioattivita' di cui al paragrafo 1.2, lettera a), e le concentrazioni medie di cui al paragrafo 1.2, lettera b) sono quelle del radionuclide capostipite.

2.2. Sono riportati in Tabella I-2 alcuni radionuclidi in equilibrio, indicati con il suffisso '+ ' oppure 'sec', ai quali si applica la presente disposizione; sono fatte salve eventuali indicazioni al riguardo da parte dell'Unione Europea o di competenti organismi internazionali.

##### 3. Materie radioattive costituite da miscele di radionuclidi

3.1. Fuori dei casi di cui al paragrafo 2, ove la pratica abbia per oggetto materie radioattive costituite da miscele di radionuclidi, le condizioni di applicazione previste nel paragrafo 1.2 per la quantita' di radioattivita' e per la concentrazione si intendono verificate allorché sia uguale o superiore a 1 sia la somma dei rapporti tra la quantita' di radioattivita' di

ciascun radionuclide e quella prevista nella Tabella I-1 che la somma delle concentrazioni di ciascun radionuclide.

#### 4. Materie radioattive naturali

4.1 Ai fini dell'applicazione del presente decreto sono considerate materie radioattive naturali l'Uranio naturale (U nat) ed il Torio naturale (Th nat), con i loro prodotti di decadimento, e il  $^{40}\text{K}$ .

4.2 L'Uranio naturale e' formato da una miscela di  $\text{U}^{235}$ , con concentrazione ponderale come si trova in natura (0,72% circa), di  $\text{U}^{238}$  e dei prodotti di decadimento di tali radioisotopi. Il Torio naturale e' formato da  $\text{Th}^{232}$  e dai relativi prodotti di decadimento. Le miscele di Uranio contenenti  $\text{U}^{235}$  in percentuale ponderale minore di quella sopra definita sono denominate Uranio impoverito.

4.3 Ai fini dell'applicazione del presente decreto, per capostipiti dell'U nat e del Th nat devono intendersi rispettivamente l' $\text{U}^{238}$  ed il  $\text{Th}^{232}$ .

4.4. Le condizioni di applicazione per le attivita' lavorative aventi per oggetto materie radioattive naturali in cui i radionuclidi naturali non siano, o non siano stati, trattati per le loro proprieta' radioattive, fissili o fertili sono fissate nel Capo III bis del presente decreto e nei relativi provvedimenti di applicazione.

#### 5. Coltivazioni minerarie

5.1 Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le lavorazioni minerarie di cui all'articolo 11, in cui il minerale grezzo coltivato, nella sua composizione media, abbia un tasso di uranio naturale e/o torio naturale uguale o superiore all'1 per cento in peso.

#### 6. Condizioni di applicazione per particolari pratiche

6.1 Sono soggette alle disposizioni del presente decreto, anche per quantita' di radioattivita' o concentrazioni inferiori ai valori stabiliti ai sensi del paragrafo 1, le pratiche comportanti:

a) somministrazione intenzionale di materie radioattive a persone e, per quanto riguarda la radioprotezione di persone, ad animali a fini di diagnosi, terapia o ricerca medica o veterinaria;

b) aggiunta intenzionale, sia direttamente che mediante attivazione, nella produzione, manifattura ed immissione sul mercato di materie radioattive nei beni di consumo e nelle attivita' di cui all'articolo 98, comma 1, nonche' l'importazione o l'esportazione di tali beni;

c) smaltimento nell'ambiente di rifiuti radioattivi provenienti da installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII, fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 154, commi 2 e 3;

d) riciclo o riutilizzazione di materiali contenenti sostanze radioattive dalle installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII, fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 154, commi 2 e 3.

### **SEZIONE II - PRATICHE CON MACCHINE RADIOGENE**

7. Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le macchine radiogene che abbiano una delle seguenti caratteristiche:

a) tubi, valvole e apparecchiature in genere, che accelerino particelle elementari cariche con energie:

1) superiori a 30 keV;

2) superiori a 5 keV ed inferiori o eguali a 30 keV, quando l'intensita' dell'equivalente di dose, in condizioni normali di funzionamento, sia eguale o superiore a  $1 \mu\text{Sv/h}$  a una distanza di 0,1 m da qualsiasi punto della superficie esterna dell'apparecchiatura;

b) tubi catodici in apparecchiature che forniscono immagini visive, quando l'intensita' dell'equivalente di dose, in condizioni normali di funzionamento, sia eguale o superiore a  $5 \mu\text{Sv/h}$  a una distanza di 0,05 m da qualsiasi punto della superficie esterna dell'apparecchiatura.

### **TABELLA I-1**

#### **Valore della quantità totale di radioattività per radionuclide**

Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
H-3	5·10 <sup>6</sup>
Be-7	5·10 <sup>6</sup>
C-14	5·10 <sup>5</sup>
O-15	5·10 <sup>4</sup>
F-18	1·10 <sup>6</sup>
Na-22	5·10 <sup>5</sup>
Na-24	1·10 <sup>5</sup>
Si-31	1·10 <sup>6</sup>
P-32	1·10 <sup>5</sup>
P-33	5·10 <sup>5</sup>
S-35	5·10 <sup>6</sup>
Cl-36	5·10 <sup>5</sup>
Cl-38	1·10 <sup>5</sup>
Ar-37	5·10 <sup>6</sup>
Ar-41	5·10 <sup>5</sup>
K-40	1·10 <sup>6</sup>
K-42	5·10 <sup>5</sup>
K-43	5·10 <sup>5</sup>
Ca-45	5·10 <sup>5</sup>
Ca-47	5·10 <sup>5</sup>
Sc-46	5·10 <sup>5</sup>
Sc-47	5·10 <sup>5</sup>
Sc-48	1·10 <sup>5</sup>
V-48	1·10 <sup>5</sup>
Cr-51	5·10 <sup>6</sup>
Mn-51	1·10 <sup>5</sup>
Mn-52	1·10 <sup>5</sup>
Mn-52m	1·10 <sup>5</sup>
Mn-53	5·10 <sup>6</sup>
Mn-54	5·10 <sup>5</sup>
Mn-56	1·10 <sup>5</sup>
Fe-52	5·10 <sup>5</sup>
Fe-55	5·10 <sup>5</sup>

Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
Fe-59	5·10 <sup>5</sup>
Co-55	5·10 <sup>5</sup>
Co-56	1·10 <sup>5</sup>
Co-57	5·10 <sup>5</sup>
Co-58	5·10 <sup>5</sup>
Co-58m	5·10 <sup>6</sup>
Co-60	5·10 <sup>4</sup>
Co-60m	1·10 <sup>6</sup>
Co-61	1·10 <sup>6</sup>
Co-62m	1·10 <sup>5</sup>
Ni-59	5·10 <sup>6</sup>
Ni-63	5·10 <sup>5</sup>
Ni-65	1·10 <sup>6</sup>
Cu-64	1·10 <sup>6</sup>
Zn-65	5·10 <sup>5</sup>
Zn-69	1·10 <sup>6</sup>
Zn-69m	5·10 <sup>5</sup>
Ga-72	1·10 <sup>5</sup>
Ge-71	5·10 <sup>6</sup>
As-73	5·10 <sup>5</sup>
As-74	5·10 <sup>5</sup>
As-76	1·10 <sup>5</sup>
As-77	5·10 <sup>5</sup>
Se-75	5·10 <sup>5</sup>
Br-82	5·10 <sup>5</sup>
Kr-74	5·10 <sup>5</sup>
Kr-76	5·10 <sup>6</sup>
Kr-77	5·10 <sup>5</sup>
Kr-79	1·10 <sup>5</sup>
Kr-81	5·10 <sup>6</sup>
Kr-83m	5·10 <sup>6</sup>
Kr-85	1·10 <sup>4</sup>
Kr-85m	5·10 <sup>6</sup>

Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
Kr-87	5·10 <sup>5</sup>
Kr-88	5·10 <sup>5</sup>
Rb-86	1·10 <sup>5</sup>
Sr-85	5·10 <sup>5</sup>
Sr-85m	5·10 <sup>6</sup>
Sr-87m	1·10 <sup>6</sup>
Sr-89	5·10 <sup>5</sup>
Sr-90+	1·10 <sup>4</sup>
Sr-91	1·10 <sup>5</sup>
Sr-92	5·10 <sup>5</sup>
Y-90	1·10 <sup>5</sup>
Y-91	5·10 <sup>4</sup>
Y-91m	1·10 <sup>6</sup>
Y-92	1·10 <sup>5</sup>
Y-93	1·10 <sup>5</sup>
Zr-93+	5·10 <sup>4</sup>
Zr-95	5·10 <sup>5</sup>
Zr-97+	1·10 <sup>5</sup>
Nb-93m	5·10 <sup>5</sup>
Nb-94	5·10 <sup>4</sup>
Nb-95	5·10 <sup>5</sup>
Nb-97	1·10 <sup>6</sup>
Nb-98	1·10 <sup>5</sup>
Mo-90	5·10 <sup>5</sup>
Mo-93	5·10 <sup>5</sup>
Mo-99	5·10 <sup>5</sup>
Mo-101	1·10 <sup>6</sup>
Tc-96	5·10 <sup>5</sup>
Tc-96m	5·10 <sup>6</sup>
Tc-97m	5·10 <sup>5</sup>
Tc-97	5·10 <sup>6</sup>
Tc-99	5·10 <sup>6</sup>
Tc-99m	5·10 <sup>6</sup>
Ru-97	5·10 <sup>5</sup>
Ru-103	5·10 <sup>5</sup>
Ru-105	5·10 <sup>5</sup>
Ru-106+	5·10 <sup>4</sup>

Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
Rh-103m	5·10 <sup>6</sup>
Rh-105	5·10 <sup>5</sup>
Pd-103	5·10 <sup>5</sup>
Pd-109	5·10 <sup>5</sup>
Ag-105	5·10 <sup>5</sup>
Ag-108m+	5·10 <sup>4</sup>
Ag-110m	5·10 <sup>4</sup>
Ag-111	5·10 <sup>5</sup>
Cd-109	5·10 <sup>4</sup>
Cd-115	5·10 <sup>5</sup>
Cd-115m	5·10 <sup>4</sup>
In-111	5·10 <sup>5</sup>
In-113m	1·10 <sup>6</sup>
In-113m	5·10 <sup>4</sup>
In-115m	1·10 <sup>6</sup>
Sn-113	5·10 <sup>5</sup>
Sn-125	1·10 <sup>5</sup>
Sb-122	1·10 <sup>4</sup>
Sb-124	5·10 <sup>5</sup>
Sb-125	5·10 <sup>5</sup>
Te-123m	5·10 <sup>5</sup>
Te-125m	5·10 <sup>5</sup>
Te-127	1·10 <sup>6</sup>
Te-127m	5·10 <sup>5</sup>
Te-129	1·10 <sup>6</sup>
Te-129m	5·10 <sup>5</sup>
Te-131	1·10 <sup>5</sup>
Te-131m	5·10 <sup>5</sup>
Te-132	5·10 <sup>5</sup>
Te-133	1·10 <sup>5</sup>
Te-133m	1·10 <sup>5</sup>
Te-134	1·10 <sup>6</sup>
I-123	5·10 <sup>5</sup>
I-125	5·10 <sup>4</sup>
I-126	5·10 <sup>4</sup>
I-129	1·10 <sup>5</sup>
I-130	5·10 <sup>5</sup>





Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
I-131	5·10 <sup>4</sup>
I-132	1·10 <sup>5</sup>
I-133	5·10 <sup>5</sup>
I-134	1·10 <sup>5</sup>
I-135	5·10 <sup>5</sup>
Xe-131m	1·10 <sup>4</sup>
Xe-133	1·10 <sup>4</sup>
Xe-135	5·10 <sup>6</sup>
Cs-129	1·10 <sup>5</sup>
Cs-131	1·10 <sup>6</sup>
Cs-132	1·10 <sup>5</sup>
Cs-134	1·10 <sup>4</sup>
Cs-134m	1·10 <sup>5</sup>
Cs-135	5·10 <sup>6</sup>
Cs-136	1·10 <sup>5</sup>
Cs-137+	1·10 <sup>4</sup>
Cs-138	1·10 <sup>4</sup>
Ba-131	5·10 <sup>5</sup>
Ba-140+	1·10 <sup>5</sup>
La-140	1·10 <sup>5</sup>
Ce-139	5·10 <sup>5</sup>
Ce-141	5·10 <sup>5</sup>
Ce-143	5·10 <sup>5</sup>
Ce-144+	5·10 <sup>4</sup>
Pr-142	1·10 <sup>5</sup>
Pr-143	5·10 <sup>5</sup>
Nd-147	5·10 <sup>5</sup>
Nd-149	1·10 <sup>6</sup>
Pm-147	5·10 <sup>5</sup>
Pm-149	5·10 <sup>5</sup>
Sm-151	5·10 <sup>4</sup>
Sm-153	5·10 <sup>5</sup>
Eu-152	5·10 <sup>4</sup>
Eu-152m	5·10 <sup>5</sup>
Eu-154	5·10 <sup>4</sup>
Eu-155	5·10 <sup>4</sup>
Gd-153	5·10 <sup>5</sup>

Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
Gd-159	5·10 <sup>5</sup>
Tb-160	5·10 <sup>5</sup>
Dy-165	1·10 <sup>6</sup>
Dy-166	5·10 <sup>5</sup>
Ho-166	1·10 <sup>5</sup>
Er-169	5·10 <sup>5</sup>
Er-171	5·10 <sup>5</sup>
Tm-170	5·10 <sup>5</sup>
Tm-171	5·10 <sup>5</sup>
Yb-175	5·10 <sup>5</sup>
Lu-177	5·10 <sup>5</sup>
Hf-181	5·10 <sup>5</sup>
Ta-182	1·10 <sup>4</sup>
W-181	5·10 <sup>6</sup>
W-185	5·10 <sup>5</sup>
W-187	5·10 <sup>5</sup>
Re-186	5·10 <sup>5</sup>
Re-188	1·10 <sup>5</sup>
Os-185	5·10 <sup>5</sup>
Os-191	5·10 <sup>5</sup>
Os-191m	5·10 <sup>6</sup>
Os-193	5·10 <sup>5</sup>
Ir-190	5·10 <sup>5</sup>
Ir-192	1·10 <sup>4</sup>
Ir-194	1·10 <sup>5</sup>
Pt-191	5·10 <sup>5</sup>
Pt-193m	5·10 <sup>5</sup>
Pt-197	5·10 <sup>5</sup>
Pt-197m	1·10 <sup>6</sup>
Au-198	5·10 <sup>5</sup>
Au-199	5·10 <sup>5</sup>
Hg-197m	5·10 <sup>5</sup>
Hg-197	5·10 <sup>5</sup>
Hg-203	1·10 <sup>5</sup>
Tl-200	5·10 <sup>5</sup>
Tl-201	1·10 <sup>6</sup>
Tl-202	5·10 <sup>5</sup>



Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
Tl-204	1·10 <sup>4</sup>
Pb-203	5·10 <sup>5</sup>
Pb-210+	5·10 <sup>3</sup>
Pb-212+	5·10 <sup>4</sup>
Bi-206	1·10 <sup>5</sup>
Bi-207	5·10 <sup>5</sup>
Bi-210	5·10 <sup>4</sup>
Bi-212+	1·10 <sup>5</sup>
Po-203	1·10 <sup>6</sup>
Po-205	1·10 <sup>6</sup>
Po-207	1·10 <sup>6</sup>
Po-210	5·10 <sup>3</sup>
At-211	5·10 <sup>4</sup>
Rn-220+	5·10 <sup>6</sup>
Rn-222+	5·10 <sup>5</sup>
Ra-223+	5·10 <sup>3</sup>
Ra-224+	5·10 <sup>4</sup>
Ra-225	5·10 <sup>3</sup>
Ra-226+	5·10 <sup>3</sup>
Ra-227	1·10 <sup>6</sup>
Ra-228+	5·10 <sup>3</sup>
Ac-228	5·10 <sup>4</sup>
Th-226+	5·10 <sup>5</sup>
Th-227	5·10 <sup>3</sup>
Th-228+	5·10 <sup>3</sup>
Th-229+	1·10 <sup>3</sup>
Th-230	5·10 <sup>3</sup>
Th-231	5·10 <sup>5</sup>
Th-232sec	1·10 <sup>3</sup>
Th-234+	1·10 <sup>5</sup>
Pa-230	5·10 <sup>4</sup>
Pa-231	1·10 <sup>3</sup>
Pa-233	5·10 <sup>5</sup>
U-230+	5·10 <sup>3</sup>
U-231	5·10 <sup>5</sup>
U-232+	1·10 <sup>3</sup>
U-233	5·10 <sup>3</sup>

Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
U-234	5·10 <sup>3</sup>
U-235+	1·10 <sup>4</sup>
U-236	1·10 <sup>4</sup>
U-237	5·10 <sup>5</sup>
U-238sec	1·10 <sup>3</sup>
U-238+	1·10 <sup>4</sup>
U-239	1·10 <sup>6</sup>
U-240	5·10 <sup>5</sup>
U-240+	5·10 <sup>5</sup>
Np-237+	1·10 <sup>3</sup>
Np-239	5·10 <sup>5</sup>
Np-240	1·10 <sup>6</sup>
Pu-234	5·10 <sup>5</sup>
Pu-235	5·10 <sup>6</sup>
Pu-236	5·10 <sup>3</sup>
Pu-237	5·10 <sup>5</sup>
Pu-238	5·10 <sup>3</sup>
Pu-239	5·10 <sup>3</sup>
Pu-240	1·10 <sup>3</sup>
Pu-241	5·10 <sup>3</sup>
Pu-242	5·10 <sup>3</sup>
Pu-243	5·10 <sup>6</sup>
Pu-244	1·10 <sup>4</sup>
Am-241	5·10 <sup>3</sup>
Am-242m+	5·10 <sup>3</sup>
Am-242	5·10 <sup>4</sup>
Am-243+	1·10 <sup>3</sup>
Cm-242	5·10 <sup>3</sup>
Cm-243	5·10 <sup>3</sup>
Cm-244	5·10 <sup>3</sup>
Cm-245	1·10 <sup>3</sup>
Cm-246	1·10 <sup>3</sup>
Cm-247	5·10 <sup>3</sup>
Cm-248	1·10 <sup>3</sup>
Bk-249	5·10 <sup>4</sup>
Cf-246	5·10 <sup>4</sup>
Cf-248	5·10 <sup>3</sup>

Radionuclide	Quantità radioattività (Bq)
Cf-249	$1 \cdot 10^3$
Cf-250	$5 \cdot 10^3$
Cf-251	$1 \cdot 10^3$
Cf-252	$5 \cdot 10^3$
Cf-253	$5 \cdot 10^4$
Cf-254	$1 \cdot 10^3$
Es-253	$5 \cdot 10^4$
Es-254	$5 \cdot 10^3$
Es-254m	$5 \cdot 10^4$
Fm-254	$5 \cdot 10^4$
Fm-255	$5 \cdot 10^4$

TABELLA I-2

Elenco dei radionuclidi in equilibrio secolare

Nuclide padre	Nuclidi figli
Sr-80+	Rb-80
Sr-90+	Y-90
Zr-93+	Nb-93m
Zr-97+	Nb-97
Ru-106+	Rh-106
Ag-108m+	Ag-108
Cs-137+	Ba-137
Ba-140+	La-140
Ce-134+	La-134
Ce-144+	Pr-144
Pb-210+	Bi-210, Po-210
Pb-212+	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-212+	Tl-208, Po-212
Rn-220+	Po-216
Rn-222+	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223+	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
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, Po-214
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-232sec	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234+	Pa-234m
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-238sec	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214
U-240+	Np-240
Np-237+	Pa-233
Am-242m+	Am-242
Am-243+	Np-239

## Allegato I-bis

1. Elenco delle attività lavorative di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c) e d):

- a) industria che utilizza minerali fosfatici e depositi per il commercio all'ingrosso di fertilizzanti;
- b) lavorazione di minerali nella estrazione di stagno, ferro-niobio da pirocloro e alluminio da bauxite;
- c) lavorazione di sabbie zirconifere e produzione di materiali refrattari;
- d) lavorazione di terre rare;
- e) lavorazione ed impiego di composti del torio, per quanto concerne elettrodi per saldatura con torio, produzione di lenti o vetri ottici e reticelle per lampade a gas;
- f) produzione di pigmento al biossido di titanio;
- g) estrazione e raffinazione di petrolio ed estrazione di gas, per quanto concerne presenza e rimozione di fanghi e incrostazioni in tubazioni e contenitori.

## 2. Definizioni

Livello di azione

Valore di concentrazione di attività di radon in aria o di dose efficace, il cui superamento richiede l'adozione di azioni di rimedio che riducano tale grandezza a livelli più bassi del valore fissato.

Radon

Deve intendersi l'isotopo 222 del radon.

Toron

Deve intendersi l'isotopo 220 del radon.

## 3. Misurazioni

Le misurazioni di cui all'articolo 10-ter, commi 1 e 2, sono fissate in concentrazioni di attività di radon medie in un anno.

## 4. Livelli di azione

- a) Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere a) e b), il livello di azione è fissato in termini di 500 Bq/m<sup>3</sup> (elevato) di concentrazione di attività di radon media in un anno.
- b) Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c), d) ed e) il livello di azione per i lavoratori è fissato in termini di 1 mSv/anno di dose efficace. In questo livello di azione non si tiene conto dell'eventuale esposizione a radon derivante dalle caratteristiche geofisiche e costruttive dell'ambiente su cui viene svolta l'attività lavorativa, per la quale esposizione si applica il livello di azione di cui alla lettera a), fatta eccezione per gli stabilimenti termali.
- c) Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c) e d), il livello di azione per le persone del pubblico è fissato in 0,3 mSv/anno di dose efficace.
- d) Il datore di lavoro non è tenuto, ai sensi dell'art. 10-quinquies comma 8, a porre in essere azioni di rimedio ove la dose di cui allo stesso comma non sia superiore a 3 mSv/anno.

## 5. RegISTRAZIONI

Le registrazioni di cui all'art. 10-quinquies, comma 4, sono eseguite in termini di esposizione individuale: in Bq m<sup>-3</sup> e ore di esposizione oppure in Bq h M<sup>-3</sup> e ore di esposizione.

## 6. Fattore convenzionale di conversione

Per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori a concentrazione di attività di radon si applica il fattore convenzionale di conversione  $3 \cdot 10^{-9}$  Sv di dose efficace .per unità di esposizione espressa in Bq h m<sup>-3</sup> .



## 7. Attivita' di volo

### Criteria di individuazione delle attivita' di navigazione aerea

Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le attivita' di navigazione aerea in relazione alle quali il personale navigante sia suscettibile di ricevere, per i voli effettuati, una dose efficace superiore a 1 mSv per anno solare; e' considerato suscettibile di ricevere una dose efficace superiore a 1 mSv per anno solare il personale navigante che effettui voli a quote non inferiori a 8.000 metri.

### Modalita' di valutazione e di registrazione della dose efficace

Nel caso in cui vengano effettuati voli a quote inferiori a 15.000 metri, la valutazione della dose ricevuta dal personale navigante e' effettuata mediante appositi codici di calcolo, accettati a livello internazionale e validati da misure su aeromobili in volo su almeno due rotte di lungo raggio a latitudini diverse.

Nel caso in cui vengano, di regola, effettuati voli a quote uguali o superiori a 15.000 metri, la valutazione della dose efficace ricevuta dal personale navigante e' eseguita oltre che avvalendosi dei suindicati codici di calcolo, mediante dispositivi di misura attivi in grado di rivelare variazioni significative di breve durata dei livelli di radiazioni ionizzanti dovuti ad attivita' solare.

(Allegato I-bis modificato dal decreto legislativo 257/2001)

## Allegato II

### Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito

#### 1. Esenzioni

1.1. Le disposizioni di cui al comma 1 dell'articolo 32 del presente decreto non si applicano:

- a) quando le quantità e le concentrazioni di attività dei materiali spediti sono inferiori o uguali ai livelli di cui alla tabella VII-1 dell'allegato VII;
- b) alle spedizioni di sorgenti dismesse destinate ad un fornitore o fabbricante di sorgenti radioattive o ad un impianto riconosciuto, e che non contengano materie fissili speciali;
- c) alle spedizioni di materiali radioattivi recuperati mediante ritrattamento e destinati a ulteriori utilizzi;
- d) alle spedizioni transfrontaliere di rifiuti che contengono soltanto materiale radioattivo allo stato naturale non proveniente da pratiche.

#### 2. Invio di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito verso Stati membri dell'Unione europea

2.1. Il detentore di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito sul territorio italiano che intenda spedirli o farli spedire in altro Stato membro dell'Unione europea deve far pervenire all'Autorità competente di cui al comma 2 dell'articolo 32, la domanda debitamente compilata per l'autorizzazione alla spedizione utilizzando la parte A-1, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-1, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato. Copia della domanda debitamente compilata deve essere inviata anche all'ISPRA ed al Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali nei casi di cui alla lettera b) comma 2 dell'articolo 32, ovvero nei casi di cui alla lettera a) comma 2 dell'articolo 32, agli organismi tecnici competenti e alla Regione o Provincia autonoma qualora non sia l'autorità competente.

2.2. L'Autorità competente italiana acquisisce, ove previsto, il parere dell'ISPRA, del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e della Regione o della Provincia autonoma di provenienza, ovvero ove previsto degli organismi tecnici competenti e della Regione o della Provincia autonoma di provenienza qualora non sia autorità competente ed invia per l'approvazione la domanda debitamente compilata alle Autorità competenti del Paese di destinazione e degli eventuali Paesi di transito.

2.2.1. L'ISPRA, il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e la Regione o la Provincia autonoma di provenienza, ovvero ove previsto gli organismi tecnici competenti e la Regione o la Provincia autonoma di provenienza qualora non sia autorità competente, al ricevimento della domanda debitamente compilata di cui al punto 2. 1, provvedono a trasmettere al Ministero dello sviluppo economico ovvero all'autorità competente il proprio parere, sia esso favorevole o negativo alla spedizione.

2.2.2. L'Autorità competente italiana trasmette le eventuali informazioni richieste da parte delle Autorità competenti interessate.

2.2.3. Qualora non sia pervenuta alcuna risposta delle Autorità competenti dello Stato membro di destinazione e/o degli Stati membri di transito previsti, entro due mesi dalla data dell'avviso di ricevimento od entro il suddetto periodo più la durata dell'eventuale proroga richiesta, comunque non superiore ad un altro mese, si intende che tali Paesi abbiano comunque espresso il loro consenso ed approvato la spedizione oggetto della domanda debitamente compilata.

2.3. Se tutte le necessarie approvazioni previste per la spedizione sono state concesse, l'Autorità competente italiana autorizza il detentore dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito a procedere all'invio degli stessi, trasmettendogli la parte A-4a, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-4a, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme. In caso di mancata concessione delle autorizzazioni necessarie, l'Autorità competente italiana esprime al detentore il diniego alla spedizione, trasmettendogli la parte A-4b, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-4b, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato. Copia del documento di autorizzazione viene trasmessa dall'Autorità competente italiana alle Autorità che hanno comunicato la loro approvazione, nonché all'ISPRA ed al Ministero dell'interno, al Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ed al Ministero dello sviluppo economico, ove quest'ultimo non sia l'Autorità competente italiana, ovvero alla Regione o Provincia autonoma qualora non sia l'autorità competente.

2.4. L'Autorità competente italiana invia copia dell'attestato di ricevimento dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito,

trasmessogli dall'Autorita' competente del Paese di destinazione, al detentore che ha proceduto all'invio degli stessi.

### 3. Ricevimento di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito da Stati membri dell'Unione europea.

3.1. L'Autorita' competente italiana che ha ricevuto dall'Autorita' competente di un Paese membro dell'Unione europea la richiesta per la spedizione sul territorio nazionale di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito, sente ove previsto l'ISPRA, il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e la Regione o la Provincia autonoma di destinazione, ovvero ove previsto gli organismi tecnici competenti e la Regione o la Provincia autonoma di destinazione, qualora non sia autorita' competente.

3.1.1. L'ISPRA, il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e la Regione o la Provincia autonoma di destinazione, ovvero ove previsto gli organismi tecnici competenti e la Regione o la Provincia autonoma di destinazione, qualora non sia autorita' competente, al ricevimento della richiesta di cui al punto 3.1, trasmettono all'autorita' competente italiana il proprio parere, sia esso favorevole o negativo alla spedizione.

3.1.2. Entro venti giorni dal ricevimento della richiesta di cui al punto 3.1, l'Autorita' competente italiana verifica che la richiesta sia una domanda debitamente compilata.

3.1.3. L'Autorita' competente italiana invia un avviso di ricevimento all'Autorita' competente dello Stato membro richiedente ed una copia alle altre Autorita' competenti interessate, entro dieci giorni dalla scadenza del periodo di venti giorni stabilito al punto

3.1.2 utilizzando la parte A-2, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-2, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato.

3.1.4. Se l'Autorita' competente italiana ritiene che la richiesta non sia una domanda debitamente compilata, essa chiede all'Autorita' competente dello Stato membro richiedente le informazioni mancanti, dandone informazione anche alle altre Autorita' competenti. Questa richiesta e' fatta al piu' tardi alla scadenza del periodo stabilito al punto 3.1.2 utilizzando la parte A-2, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-2, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato.

3.1.5. Entro dieci giorni dalla data di ricevimento delle informazioni mancanti e non prima della scadenza del periodo di venti giorni stabilito al punto 3.1.2., l'Autorita' competente italiana invia un avviso di ricevimento all'Autorita' competente dello Stato membro richiedente ed una copia alle altre Autorita' competenti interessate utilizzando la parte A-2, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-2, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato.

3.1.6. Entro due mesi dalla data dell'avviso di ricevimento, l'Autorita' competente italiana comunica all'Autorita' competente dello Stato membro richiedente il proprio consenso o le condizioni che considera necessarie per dare il proprio consenso, oppure il proprio rifiuto di dare il consenso, trasmettendole la parte A-3, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-3, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato. Copia dello stesso documento viene trasmessa all'ISPRA ed al Ministero dell'interno, al Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ed al Ministero dello sviluppo economico, ove quest'ultimo non sia l'Autorita' competente italiana, ovvero alla Regione o Provincia autonoma qualora non sia l'autorita' competente.

3.1.7. Tuttavia, l'Autorita' competente italiana, puo' chiedere, per far conoscere la propria posizione, una proroga non superiore ad un mese del termine di cui al punto 3.1.6.

3.1.8. In assenza della comunicazione di cui al punto 3.1.6 nei tempi previsti dai punti 3.1.6 e 3.1.7, l'Autorita' competente italiana reputa di aver comunque espresso il proprio consenso ed approvato la spedizione oggetto della domanda debitamente compilata.

3.2. Entro quindici giorni dal ricevimento dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito, il destinatario sul territorio italiano trasmette all'Autorita' competente italiana, all'ISPRA l'attestato di ricevimento, utilizzando la parte A-6, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-6, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato.

3.3. L'Autorita' competente italiana invia copia dell'attestato alle Autorita' degli altri Paesi coinvolti nell'operazione.

### 4. Transito per spedizioni tra Stati membri dell'Unione europea

4.1. Il Ministero dello sviluppo economico che ha ricevuto dall'Autorita' competente di un Paese membro dell'Unione

europea la richiesta, inviata anche all'ISPRA, per il transito sul territorio nazionale di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito, sente l'ISPRA, il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e le Regioni o le Province autonome di transito.

4.1.1. L'ISPRA, il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e le Regioni o le Province autonome di transito, al ricevimento della richiesta di cui al punto 4.1, trasmettono al Ministero dello sviluppo economico il proprio parere sia esso favorevole o negativo alla spedizione. 4.1.2. Entro venti giorni dal ricevimento della richiesta di cui al punto 4.1, il Ministero dello sviluppo economico verifica che la richiesta sia una domanda debitamente compilata.

4.1.3. Il Ministero dello sviluppo economico invia un avviso di ricevimento all'Autorita' competente dello Stato membro richiedente ed una copia alle altre Autorita' competenti interessate, entro dieci giorni dalla scadenza del periodo di venti giorni stabilito al punto 4.1.2 utilizzando la parte A-2, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-2, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato.

4.1.4. Se il Ministero dello sviluppo economico ritiene che la richiesta di cui al punto 4.1 non sia una domanda debitamente compilata, chiede all'Autorita' competente dello Stato membro richiedente le informazioni mancanti, dandone informazione anche alle altre Autorita' competenti. Questa richiesta e' fatta al piu' tardi alla scadenza del periodo stabilito al punto 4.1.2 utilizzando la parte A-2, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-2, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato.

4.1.5. Entro dieci giorni dalla data di ricevimento delle informazioni mancanti e non prima della scadenza del periodo di venti giorni stabilito al punto 4.1.2., il Ministero dello sviluppo economico invia un avviso di ricevimento all'Autorita' competente dello Stato membro richiedente ed una copia alle altre Autorita' competenti interessate utilizzando la parte A-2, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-2, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato.

4.1.6. Entro due mesi dalla data dell'avviso di ricevimento, il Ministero dello sviluppo economico comunica all'Autorita' competente dello Stato membro richiedente il proprio consenso o le condizioni che considera necessarie per dare il proprio consenso, oppure il proprio rifiuto di dare il consenso, trasmettendole la parte A-3, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-3, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato.

4.1.7. Tuttavia, il Ministero dello sviluppo economico puo' chiedere, per far conoscere la propria posizione, una proroga non superiore ad un mese del termine di cui al punto 4.1.6.

4.1.8. In assenza della comunicazione di cui al punto 4.1.6 nei tempi previsti dai punti 4.1.6 e 4.1.7, l'Autorita' competente italiana reputa di aver comunque espresso il proprio consenso ed approvato la spedizione oggetto della domanda debitamente compilata.

4.2. Copia del documento di cui al punto 4.1.6 viene trasmessa all'ISPRA ed al Ministero dell'interno, al Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e alle Regioni o Province autonome di transito.

## 5. Importazione di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito nell'Unione europea

5.1. Per l'importazione sul territorio italiano di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito provenienti da un Paese esterno all'Unione europea, si segue la procedura indicata al paragrafo 2, con esclusione del punto 2.4. Al destinatario sul territorio italiano si applicano le disposizioni previste per il detentore dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito.

5.2. L'Autorita' competente italiana verifica preventivamente che il destinatario dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito abbia negoziato un accordo con il detentore nel Paese terzo, il quale obblighi il detentore stesso a riprendere i rifiuti radioattivi e il combustibile esaurito qualora la spedizione non possa essere ultimata come previsto al punto 9.8.

5.3. L'accordo di cui al punto 5.2 deve specificare di essere stato accettato dalle Autorita' competenti di detto Paese terzo.

5.4. Quando la spedizione non puo' essere portata a termine o non e' stata autorizzata, i costi risultanti sono a carico del destinatario.

## 6. Esportazione di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito dall'Unione europea

6.1. Per l'esportazione di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito dal territorio italiano verso un Paese esterno all'Unione europea, il detentore presenta una domanda debitamente compilata di autorizzazione alla spedizione all'Autorita' competente italiana, utilizzando la parte A-1, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-1, nel caso di combustibile esaurito,

del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato. Copia della domanda debitamente compilata deve essere inviata anche all'ISPRA, al Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e alla Regione o alla Provincia autonoma di provenienza nei casi di cui alla lettera b) comma 2 dell'articolo 32, ovvero nei casi di cui alla lettera a) comma 2 dell'articolo 32, agli organismi tecnici competenti e alla Regione o Provincia autonoma qualora non sia l'autorita' competente. L'Autorita' competente italiana, acquisito, ove previsto, il parere dell'ISPRA, del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e della Regione o della Provincia autonoma di provenienza, ovvero degli organismi tecnici competenti e della Regione o Provincia autonoma qualora non sia l'autorita' competente, trasmette la domanda debitamente compilata all'Autorita' del Paese di destinazione ed alle Autorita' degli eventuali Paesi di transito.

6.1.1. L'ISPRA, il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e la Regione o la Provincia autonoma di provenienza, ovvero ove previsto gli organismi tecnici competenti e la Regione o la Provincia autonoma di provenienza qualora non sia autorita' competente, al ricevimento della domanda debitamente compilata di cui al punto 6.1, provvedono a trasmettere al Ministero dello sviluppo economico ovvero all'autorita' competente il proprio parere, sia esso favorevole o negativo alla spedizione.

6.2. L'Autorita' competente italiana verifica preventivamente che il detentore dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito abbia negoziato con il destinatario degli stessi un accordo che obblighi quest'ultimo a rendere tempestivamente una dichiarazione o un attestato dell'avvenuto arrivo dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito, indicante altresì il valico di frontiera d'ingresso nel Paese di destinazione.

6.2.1. Tra l'Autorita' competente italiana e gli eventuali Paesi di transito dell'Unione europea, si applicano le procedure indicate ai punti: 2.2.2 e 2.2.3.

6.3. Acquisite le approvazioni dell'autorita' competente del paese di destinazione e degli eventuali Paesi di transito, l'Autorita' competente italiana autorizza il detentore ad effettuare la spedizione, trasmettendogli la parte A-4a, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-4a, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato. In caso di mancata concessione delle autorizzazioni necessarie, l'Autorita' competente italiana esprime al detentore il diniego alla spedizione, trasmettendogli la parte A-4b, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-4b, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato. Copia del documento di autorizzazione viene inviata dall'Autorita' competente italiana all'Autorita' del Paese di destinazione ed alle Autorita' degli eventuali Paesi di transito. Copia dello stesso documento viene trasmessa all'ISPRA ed al Ministero dell'interno, al Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ed al Ministero dello sviluppo economico, ove quest'ultimo non sia l'Autorita' competente italiana, ovvero alla Regione o Provincia autonoma qualora non sia l'autorita' competente.

6.4. Entro quindici giorni a decorrere dalla data di arrivo a destinazione dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito, il detentore iniziale dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito stesso, utilizzando la parte A-6, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-6, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato, notifica all'Autorita' competente italiana che i rifiuti radioattivi e il combustibile esaurito hanno raggiunto la loro destinazione, indicando l'ultimo valico di frontiera dell'Unione europea attraversato.

6.5. La notifica di cui al punto 6.4 deve essere corredata di dichiarazione o certificato del destinatario attestante che i rifiuti radioattivi e il combustibile esaurito hanno raggiunto la destinazione prevista, con indicazione del valico di frontiera di ingresso nel Paese terzo.

7. Transito di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito provenienti e destinati ad un Paese non facente parte dell'Unione europea

7.1. Per il transito sul territorio italiano di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito provenienti e destinati verso un Paese non facente parte dell'Unione europea, per i quali l'Italia e' il Paese d'ingresso nell'Unione ("primo Stato membro di transito") va seguita la procedura indicata al paragrafo 2, con esclusione del punto 2.4. E' considerato detentore il responsabile della gestione della spedizione sul territorio italiano.

7.2. Il Ministero dello sviluppo economico verifica preventivamente che il destinatario stabilito nel Paese terzo abbia concluso con il detentore stabilito nel Paese terzo un accordo che e' stato accettato dalle Autorita' competenti di tale Paese terzo e che obbliga detto detentore a riprendere in carico i rifiuti radioattivi e il combustibile esaurito qualora la spedizione non possa essere ultimata.

7.3. Entro quindici giorni dalla data di arrivo, il responsabile della gestione della spedizione sul territorio italiano notifica all'Autorita' competente italiana l'avvenuto arrivo a destinazione nel Paese terzo dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito, indicando l'ultimo posto doganale dell'Unione europea attraverso il quale la spedizione e' transitata. Tale notifica deve essere corredata di una dichiarazione o di un certificato del destinatario attestante che i rifiuti radioattivi ed il

combustibile esaurito hanno raggiunto la destinazione prevista con l'indicazione del posto doganale d'ingresso nel Paese terzo.

## 8. Documentazione di accompagnamento delle spedizioni di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito

8.1. Il detentore di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito, prima di ciascuna spedizione, compila un elenco dei colli oggetto della spedizione stessa, utilizzando la parte A-5, nel caso di rifiuti radioattivi, e la parte B-5, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme di cui al paragrafo 10 del presente allegato. Detto elenco deve accompagnare, sia insieme alla parte A-1, nel caso di rifiuti radioattivi, ed alla parte B-1, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme, che insieme alla parte A-4a, nel caso di rifiuti radioattivi, ed alla parte B-4a, nel caso di combustibile esaurito, del documento uniforme, i rifiuti radioattivi e il combustibile esaurito durante la spedizione e dovrà essere allegato all'attestato di ricevimento.

## 9. Criteri per le autorizzazioni

9.1. Non possono essere autorizzate esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile esaurito:

a) con destinazione situate a sud del 60° parallelo sud; oppure

b) verso uno Stato parte dell'accordo di partenariato tra i membri del gruppo degli Stati dell'Africa, dei Caraibi e del Pacifico, da un lato, e l'Unione europea ed i suoi Stati membri, dall'altro, (accordo ACP-CE firmato a Cotonou) che non sia Stato membro, salvo quanto previsto al punto 9.2., lettere a) e b); oppure

c) verso un Paese esterno all'Unione europea che, in base ai criteri definiti dalla Commissione europea, ai sensi dell'articolo 16 della direttiva 2006/117/Euratom, secondo il parere di opportunità del Ministero degli affari esteri e secondo il parere tecnico dell'ISPRA, non disponga di risorse tecniche, giuridiche o amministrative atte a garantire una gestione sicura dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito, come indicato nella convenzione comune.

9.1.1. Nel formare il proprio avviso sulla questione di cui alla lettera c), punto 9.1, l'Autorità competente italiana tiene in debito conto di ogni pertinente informazione a tale riguardo che provenga da altri Stati membri.

9.2. Trova applicazione il comma 4-bis ed il comma 4-ter dell'articolo 32.

9.3. Una domanda debitamente compilata (stessa autorizzazione) può riguardare più di una spedizione, purché:

a) i residui radioattivi e il combustibile esaurito a cui essa si riferisce presentino essenzialmente le stesse caratteristiche fisiche, chimiche e radioattive, e

b) si tratti di spedizioni dal medesimo detentore al medesimo destinatario e siano coinvolte le stesse Autorità competenti, e

c) gli inoltri previsti, qualora le spedizioni interessino Paesi terzi, siano effettuati attraverso lo stesso valico di frontiera di entrata e/o di uscita dall'Unione europea ed attraverso lo stesso valico di frontiera del Paese terzo o dei Paesi terzi interessati, salvo diverso accordo tra le Autorità competenti interessate.

9.4. L'autorizzazione è valida per un periodo non superiore a tre anni.

9.4.1. Nello stabilire questo periodo di validità, l'Autorità competente italiana tiene conto delle eventuali condizioni definite ai fini del consenso dagli Stati membri di destinazione o di transito.

9.5. Le condizioni di cui ai punti 3.1.6 e 4.1.6 eventualmente definite dall'Autorità competente italiana non possono essere più gravose di quelle previste per analoghe spedizioni nazionali.

9.6. I termini stabiliti ai paragrafi 3 e 4 per l'invio dell'avviso di ricevimento possono essere ridotti se l'Autorità competente italiana ritiene che la domanda sia debitamente compilata.

9.7. L'Autorità competente italiana, nel caso di Stato di destinazione, origine o transito, deve debitamente motivare il rifiuto del consenso o la fissazione di condizioni alle quali è subordinato il consenso sulla base della pertinente normativa applicabile alla gestione di rifiuti radioattivi e combustibile esaurito o della normativa nazionale, comunitaria od internazionale applicabile al trasporto di materiale radioattivo.

9.8. L'Autorità competente italiana, nel caso di Stato di destinazione, origine o transito, può decidere che la spedizione non può essere portata a termine se le condizioni applicabili alle spedizioni non sono più soddisfatte conformemente al

presente decreto o non sono conformi alle autorizzazioni o consensi rilasciati in applicazione dello stesso decreto.

9.8.1. Detta Autorita' informa immediatamente della sua decisione le Autorita' competenti degli altri Stati membri coinvolti nella spedizione in causa.

9.8.2. Se una spedizione non puo' essere portata a termine o le condizioni di spedizione non sono rispettate, l'Autorita' competente italiana, nel caso sia Stato membro di origine, provvede a che:

- a) i rifiuti radioattivi e il combustibile esaurito siano ripresi dal loro detentore, a meno che non sia possibile concludere un accordo alternativo sicuro;
- b) la persona responsabile della spedizione adotti le misure correttive di sicurezza eventualmente necessarie.
- c) Nei casi in cui la spedizione non puo' essere portata a termine o non e' stata autorizzata, i costi risultanti sono a carico del detentore.

9.9. L'autorizzazione di cui al comma 1 dell'articolo 32 lascia impregiudicata la responsabilita' del detentore, dei vettori, del proprietario, del destinatario e di qualsiasi altra persona fisica o giuridica coinvolta nella spedizione.

9.10. L'Autorita' competente italiana e' tenuta a segnalare alla Commissione europea ogni ritardo ingiustificato e mancanza di cooperazione da parte delle Autorita' competenti di un altro Stato membro.

## 10. Utilizzo del documento uniforme

10.1. La domanda debitamente compilata, secondo il documento uniforme di cui alla decisione della Commissione del 5 marzo 2008, deve essere redatta nella lingua italiana.

10.2. Il documento uniforme di cui al punto 10.1 e' riportato nell'Appendice 1 al presente allegato ed e', insieme ad i suoi allegati, reso disponibile dalla Commissione in forma elettronica e, se necessario, aggiornato a cura della stessa Commissione.

10.3. Le eventuali ulteriori condizioni previste per l'autorizzazione alla spedizione devono essere allegate al documento uniforme.

10.4. Fatti salvi gli eventuali altri documenti di accompagnamento richiesti da altre disposizioni giuridiche in materia, il documento uniforme debitamente compilato attestante il rispetto della procedura di autorizzazione deve accompagnare ciascuna spedizione contemplata dal presente decreto, anche nei casi in cui l'autorizzazione si riferisca a piu' di una spedizione in un unico documento.

10.5. Questi documenti devono essere a disposizione delle Autorita' competenti dei Paesi di origine e di destinazione, cosi' come di qualsiasi eventuale Paese di transito.

(allegato II modificato dal decreto legislativo 23/2009)

## Appendice 1

### Documento uniforme per la sorveglianza e il controllo delle spedizioni di residui radioattivi e di combustibile nucleare esaurito

(Direttiva 2006/117/Euratom del Consiglio)

Istruzioni generali

Parti da A-1 a A-6: da compilare in caso di spedizioni di rifiuti radioattivi.

Parti da B-1 a B-6: da compilare in caso di spedizioni di combustibile nucleare esaurito (ivi compreso il combustibile esaurito destinato allo smaltimento finale e, in quanto tale, classificato come rifiuto).

Parte A-1 o B-1 (domanda di autorizzazione alla spedizione): riservata al richiedente, che, a seconda del tipo di spedizione, può essere:

- il detentore, in caso di spedizioni tra Stati membri (tipo MM) o di esportazione al di fuori della Comunità verso un paese terzo (tipo ME),
- il destinatario, in caso di importazione nella Comunità da un paese terzo (tipo IM),
- la persona responsabile della spedizione nello Stato membro nel quale i rifiuti radioattivi o il combustibile nucleare esaurito entrano nella Comunità, in caso di transito nella Comunità (tipo TT).

Parte A-2 o B-2 (attestato di ricevimento della domanda): riservata alle autorità competenti interessate, che, a seconda del tipo di spedizione, sono le autorità dei paesi:

- di origine, nel caso di spedizioni di tipo MM o ME,
- di destinazione, nel caso di spedizioni di tipo IM,
- del luogo nel quale la spedizione entra per la prima volta nella Comunità, in caso di spedizioni di tipo TT, e, se del caso, a tutte le altre autorità competenti degli Stati membri di transito.

Parte A-3 o B-3 (diniego o consenso): riservata a tutte le autorità competenti interessate.

Parte A-4a/A-4b o B-4a/B-4b (autorizzazione o diniego della spedizione): riservata alle autorità competenti responsabili del rilascio dell'autorizzazione, che, a seconda del tipo di spedizione, sono:

- le autorità dello Stato membro di origine, in caso di spedizioni di tipo MM e ME,
- le autorità dello Stato membro di destinazione, in caso di spedizioni tipo IM, o
- le autorità del primo Stato membro di transito nel quale la spedizione entra nella Comunità, nel caso di spedizioni di tipo TT.

Parte A-5 o B-5 (descrizione della partita/elenco dei colli): riservata al richiedente indicato nella parte A-1 o B 1.

Parte A-6 o B-6 (attestato di ricevimento della spedizione): riservata al destinatario (in caso di spedizioni di tipo MM e IM), al detentore (in caso di spedizioni di tipo ME) o alla persona responsabile della spedizione (in caso di spedizioni di tipo TT).



N. di registrazione: \_\_\_\_\_  
 (A cura dell'autorità competente responsabile del  
 rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

**PARTE A-1**

**Domanda di autorizzazione alla spedizione di rifiuti radioattivi**

1.	Tipo di spedizione (barrare la casella appropriata): <input type="checkbox"/> Tipo MM: spedizione tra Stati membri (attraverso uno o più Stati membri o paesi terzi) <input type="checkbox"/> Tipo IM: importazione nella Comunità <input type="checkbox"/> Tipo ME: esportazione al di fuori della Comunità <input type="checkbox"/> Tipo TT: transito nella Comunità
2.	Domanda di autorizzazione per (barrare la casella appropriata): <input type="checkbox"/> una sola spedizione _____ Periodo di esecuzione programmato: _____ <input type="checkbox"/> varie spedizioni: numero (programmato): _____ Periodo di esecuzione programmato: _____
3.	<input type="checkbox"/> Non applicabile. <input type="checkbox"/> Spedizione/i di tipo MM attraverso uno o più paesi terzi: Valico di frontiera di uscita dalla Comunità (*): _____ Valico di frontiera di entrata nel paese terzo (*) (primo paese attraversato): _____ Valico di frontiera di uscita dal paese terzo (*) (ultimo paese attraversato): _____ Valico di frontiera di rientro nella Comunità (*): _____ (*) I valichi di frontiera devono essere identici per tutte le spedizioni oggetto della domanda salvo diverso accordo tra le autorità competenti.
4.	Richiedente (nome commerciale): _____ <input type="checkbox"/> Detentore (per tipi MM, ME) <input type="checkbox"/> Destinatario (per tipo IM) <input type="checkbox"/> Altro (per tipo TT), specificare _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
5.	Ubicazione dei rifiuti radioattivi prima della spedizione (nome commerciale): _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
6.	Destinatario (nome commerciale): _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
7.	Ubicazione dei rifiuti radioattivi dopo la spedizione: _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____



8.	<p>Natura dei rifiuti radioattivi: _____</p> <p>Caratteristiche fisico-chimiche (barrare la casella appropriata):  <input type="checkbox"/> solidi, <input type="checkbox"/> liquidi, <input type="checkbox"/> gassosi, <input type="checkbox"/> altro (ad es. fissili, a bassa dispersione, ecc.), specificare _____</p> <p>Principali radionuclidi: _____</p> <p>Attività alfa massima: per spedizione (GBq) _____ per collo (GBq) _____</p> <p>Attività beta/gamma massima: per spedizione (GBq) _____ per collo (GBq) _____</p> <p>Attività alfa totale (GBq): _____</p> <p>Attività beta/gamma totale (GBq): _____</p> <p>(Questi valori sono stimati se la domanda si riferisce a varie spedizioni)</p>			
9.	<p>Numero totale di colli: _____</p> <p>Massa netta totale della spedizione (kg): _____</p> <p>Massa lorda totale della spedizione (kg): _____</p> <p>(Questi valori sono stimati se la domanda si riferisce a varie spedizioni)</p> <p>Descrizione della partita:  <input type="checkbox"/> sacchi di plastica, <input type="checkbox"/> fusti metallici (m<sup>3</sup>): _____, <input type="checkbox"/> container ISO per il trasporto (m<sup>3</sup>): _____, <input type="checkbox"/> altro, specificare _____</p> <p>Tipo di collo <sup>(1)</sup> (se noto): _____</p> <p>Mezzi di identificazione dei colli (se vengono usate etichette, allegare modello): _____</p> <p><sup>(1)</sup> In conformità alla regolamentazione in materia di sicurezza dei trasporti delle materie radioattive, edizione 2005, prescrizioni di sicurezza n. TS R-1, IAEA, Vienna, 2005.</p>			
10.	<p>Tipo di attività da cui hanno origine i rifiuti radioattivi (barrare la casella appropriata):  <input type="checkbox"/> medicina, <input type="checkbox"/> ricerca, <input type="checkbox"/> industria non nucleare, <input type="checkbox"/> industria nucleare,  <input type="checkbox"/> altre attività, specificare: _____</p>			
11.	<p>Scopo della spedizione:  <input type="checkbox"/> ritorno dei rifiuti radioattivi dopo il trattamento o il ritrattamento del combustibile nucleare esaurito  <input type="checkbox"/> ritorno dei rifiuti radioattivi dopo trattamento dei rifiuti radioattivi  <input type="checkbox"/> trattamento, ad es. (re)imballaggio, condizionamento, riduzione di volume  <input type="checkbox"/> stoccaggio provvisorio  <input type="checkbox"/> ritorno dopo stoccaggio provvisorio  <input type="checkbox"/> smaltimento finale  <input type="checkbox"/> altri scopi, specificare _____</p>			
12.	<p>Modo di trasporto previsto (strada, ferrovia, marittimo, aereo, vie navigabili)</p>	<p>Punto di partenza</p>	<p>Punto di arrivo</p>	<p>Vettore previsto (se noto)</p>
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
	8.			

13.	Elenco sequenziale di paesi interessati alla spedizione (il primo è il paese nel quale sono detenuti i rifiuti radioattivi; l'ultimo è il paese di destinazione)			
	1.	3.	5.	7.
	2.	4.	6.	8.

  

14.	<p>In conformità delle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom, il sottoscritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chiede l'autorizzazione a effettuare la/le spedizione/i di rifiuti radioattivi sopra descritti, <i>e</i></li> <li>2. dichiara che, per quanto di sua conoscenza, le informazioni fornite sopra sono esatte e che la/le spedizione/i verrà/verranno effettuata/e in conformità alle pertinenti disposizioni legislative e regolamentari, <i>e</i></li> <li>3. (*) (in caso di spedizioni di tipo MM o ME) si impegna a riprendere i rifiuti radioattivi se la/le spedizione/i non può/possono avere luogo o se le condizioni di spedizione non possono essere soddisfatte, <i>o</i></li> </ol> <p>(*) (in caso di spedizioni di tipo IM o TT) allega prova dell'accordo concluso tra il destinatario e il detentore dei rifiuti radioattivi con sede nel paese terzo, accettato dalle autorità competenti del paese terzo, secondo il quale il detentore nel paese terzo riprenderà i rifiuti radioattivi se la/le spedizione/i non può/possono avere luogo o se le condizioni di spedizione non possono essere soddisfatte, a meno che non possa essere trovata una soluzione alternativa sicura.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">(Data e luogo) <span style="margin-left: 200px;">(Timbro)</span> <span style="margin-left: 200px;">(Firma)</span></p> <p>(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.</p>			
-----	--	--	--	--





N. di registrazione: \_\_\_\_\_  
 (A cura dell'autorità competente responsabile del  
 rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

### PARTE A-3

#### Diniego o consenso delle autorità competenti interessate alla spedizione di rifiuti radioattivi

18.	<p>Denominazione dell'autorità competente interessata: _____</p> <p>Stato membro o paese di (barrare la casella appropriata): _____</p> <p><input type="checkbox"/> origine <sup>(1)</sup>, <input type="checkbox"/> destinazione <sup>(2)</sup>, <input type="checkbox"/> transito <sup>(3)</sup></p> <p>Indirizzo: _____</p> <p>Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____</p> <p>Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____</p> <p>Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____</p> <p><small>(1) Non richiesto dalla direttiva. Il paese di origine può essere consultato su base volontaria in caso di spedizioni di tipo TT e IM.          (2) In caso di spedizioni di tipo MM o ME.          (3) In caso di spedizioni di tipo MM, IM, ME o TT, se sono interessati uno o più Stati membri di transito.</small></p>
19.	<p>(*) Termine generale per l'approvazione automatica: _____ (gg/mm/aaaa)</p> <p>(*) Richiesta di proroga non superiore ad un mese, proroga del termine per l'approvazione automatica: _____ (gg/mm/aaaa)</p> <p>_____</p> <p>(Data e luogo) (Timbro) (Firma)</p> <p><small>(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.</small></p>
20.	<p>Conformemente alle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom, con la presente:</p> <p>(*) si nega il consenso per i seguenti motivi: (allegare l'elenco completo dei motivi, qualora lo spazio non sia sufficiente): _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>(Data e luogo) (Timbro) (Firma)</p> <p>(*) si accorda il consenso alle seguenti condizioni: (allegare l'elenco completo, qualora lo spazio non sia sufficiente): _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>(Data e luogo) (Timbro) (Firma)</p> <p><small>(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.</small></p>







N. di registrazione: \_\_\_\_\_  
 (A cura dell'autorità competente responsabile del  
 rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

**PARTE A-4b****Diniego della spedizione di rifiuti radioattivi**

24.	Denominazione dell'autorità competente responsabile del diniego della spedizione: _____ Stato membro (compilare e barrare la casella appropriata): _____ <input type="checkbox"/> di origine, <input type="checkbox"/> di destinazione, <input type="checkbox"/> di transito o <input type="checkbox"/> nel quale i rifiuti entrano nella Comunità Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____		
25.	Elenco sequenziale dei consensi e/o dei dinieghi dei paesi interessati		
	Stato membro/Paese	Consenso accordato?	Elenco delle eventuali condizioni per il consenso o motivi del diniego
	1.	Sì/NO (*)	
	2.	Sì/NO (*)	
	3.	Sì/NO (*)	
	4.	Sì/NO (*)	
	5.	Sì/NO (*)	
	6.	Sì/NO (*)	
	7.	Sì/NO (*)	
	8.	Sì/NO (*)	
La decisione adottata e registrata nella presente parte è stata presa conformemente alle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom.  Le autorità competenti dei paesi interessati sono informate che la singola spedizione (*) varie spedizioni (*)  dei rifiuti radioattivi descritti nella parte A-1 è/sono stata/e  <p style="text-align: center;"><b>NEGATA/E</b></p> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>(Data e luogo)</span> <span>(Timbro)</span> <span>(Firma)</span> </div> (*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.			





N. di registrazione: \_\_\_\_\_  
 (A cura dell'autorità competente responsabile del  
 rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

**PARTE A-6**

**Attestato di ricevimento dei rifiuti radioattivi**

31.	Destinatario (nome commerciale): _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
32.	Luogo in cui i rifiuti radioattivi sono detenuti dopo la spedizione: _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
33.	Autorizzazione concessa per (barrare la casella appropriata): <input type="checkbox"/> una sola spedizione di tipo MM o IM <input type="checkbox"/> una sola spedizione di tipo ME o TT <input type="checkbox"/> varie spedizioni di tipo MM o IM, numero cronologico della spedizione: _____ ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione: <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> varie spedizioni di tipo ME o TT, numero cronologico della spedizione: _____ ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione: <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
34.	<input type="checkbox"/> Non applicabile. <input type="checkbox"/> Spedizioni di tipo ME o TT (Il presente punto può essere sostituito da una dichiarazione distinta, inserire il riferimento all'allegato): _____ Valico di frontiera di entrata nel paese terzo di destinazione o di transito: _____ Paese terzo: _____ Valico di frontiera: _____
35.	A seconda del tipo di spedizione, il destinatario deve trasmettere l'attestato di ricevimento assieme alla parte A-5: — tipo MM o IM: all'autorità competente dello Stato membro di destinazione, — tipo ME o TT: al richiedente (tipo ME: al detentore, tipo TT: alla persona responsabile della spedizione nello Stato membro nel quale i rifiuti entrano nella Comunità) come indicato al punto 4 (sezione A-1). Data di ricevimento dei rifiuti radioattivi: _____ (gg/mm/aaaa) Data di invio dell'attestato di ricevimento: _____ (gg/mm/aaaa)  Il sottoscritto dichiara, per quanto di sua conoscenza, che le informazioni fornite nella presente parte (e nell'elenco allegato) sono esatte.  <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>(Data e luogo)</span> <span>(Timbro)</span> <span>(Firma)</span> </div>

36.	<input type="checkbox"/> Non applicabile.	
	<input type="checkbox"/> Spedizioni di tipo ME o TT: il richiedente trasmette l'attestato di ricevimento e, se del caso, la dichiarazione del destinatario all'autorità che ha rilasciato l'autorizzazione.	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il destinatario con sede fuori dell'Unione europea può attestare il ricevimento dei rifiuti radioattivi mediante una dichiarazione o un certificato contenenti almeno le informazioni di cui ai punti da 31 a 36.</li> <li>2. L'autorità competente che riceve l'originale dell'attestato di ricevimento ne invia copia alle altre autorità competenti.</li> <li>3. L'originale delle parti A-5 e A-6 deve essere inviato in ultimo all'autorità competente che ha rilasciato l'autorizzazione.</li> <li>4. Per spedizioni tra Stati membri, l'autorità competente dello Stato membro di origine o nel quale la spedizione è entrata per la prima volta nella Comunità deve inviare copia dell'attestato di ricevimento al detentore.</li> </ol>	
	Data di invio dell'attestato di ricevimento (assieme alla parte A-5): _____ (gg/mm/aaaa)	Valico di frontiera di uscita dalla Comunità:
Paese:	Valico:	
<div style="border-top: 1px solid black; display: flex; justify-content: space-between; padding-top: 10px;"> <div style="width: 30%; text-align: center;">(Data e luogo)</div> <div style="width: 30%; text-align: center;">(Timbro)</div> <div style="width: 30%; text-align: center;">(Firma del richiedente)</div> </div>		

N. di registrazione: \_\_\_\_\_  
 (A cura dell'autorità competente responsabile del  
 rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

**PARTE B-1****Domanda di autorizzazione alla spedizione di combustibile nucleare esaurito**

1.	Tipo di spedizione (barrare la casella appropriata): <input type="checkbox"/> Tipo MM: spedizione tra Stati membri (attraverso uno o più Stati membri o paesi terzi) <input type="checkbox"/> Tipo IM: importazione nella Comunità <input type="checkbox"/> Tipo ME: esportazione al di fuori della Comunità <input type="checkbox"/> Tipo TT: transito nella Comunità
2.	Domanda di autorizzazione per (barrare la casella appropriata): <input type="checkbox"/> una sola spedizione _____ Periodo di esecuzione programmato: _____ <input type="checkbox"/> varie spedizioni: numero (programmato) _____ Periodo di esecuzione programmato: _____
3.	<input type="checkbox"/> Non applicabile. <input type="checkbox"/> Spedizione/i di tipo MM attraverso uno o più paesi terzi: Valico di frontiera di uscita dalla Comunità (*): _____ Valico di frontiera di entrata nel paese terzo (*) (primo paese attraversato): _____ Valico di frontiera di uscita dal paese terzo (*) (ultimo paese attraversato): _____ Valico di frontiera di rientro nella Comunità (*): _____ (*) I valichi di frontiera devono essere identici per tutte le spedizioni oggetto della domanda salvo diverso accordo tra le autorità competenti.
4.	Richiedente (nome commerciale): _____ <input type="checkbox"/> Detentore (per tipi MM, ME) <input type="checkbox"/> Destinatario (per tipo IM) <input type="checkbox"/> Altro (per tipo TT), specificare _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
5.	Ubicazione del combustibile nucleare esaurito prima della spedizione (nome commerciale): _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
6.	Destinatario (nome commerciale): _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
7.	Ubicazione del combustibile nucleare esaurito dopo la spedizione: _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____













N. di registrazione: \_\_\_\_\_  
 (A cura dell'autorità competente responsabile del  
 rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

**PARTE B-3**

**Diniego o consenso delle autorità competenti interessate alla spedizione di combustibile nucleare esaurito**

18.	<p>Denominazione dell'autorità competente interessata: _____</p> <p>Stato membro o paese di (barrare la casella appropriata): _____</p> <p><input type="checkbox"/> origine <sup>(1)</sup>, <input type="checkbox"/> destinazione <sup>(2)</sup>, <input type="checkbox"/> transito <sup>(3)</sup></p> <p>Indirizzo: _____</p> <p>Codice postale: _____ Città: _____ Paese: _____</p> <p>Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____</p> <p>Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____</p> <p><small>(1) Non richiesto dalla direttiva. Il paese di origine può essere consultato su base volontaria in caso di spedizioni di tipo TT e IM.          (2) In caso di spedizioni di tipo MM o ME.          (3) In caso di spedizioni tipo di MM, IM, ME o TT, se sono interessati uno o più Stati membri di transito.</small></p>
19.	<p>(*) Termine generale per l'approvazione automatica: _____ (gg/mm/aaaa)</p> <p>(*) Richiesta di proroga non superiore ad un mese, proroga del termine per l'approvazione automatica: _____ (gg/mm/aaaa)</p> <p>_____</p> <p>(Data e luogo) (Timbro) (Firma)</p> <p><small>(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.</small></p>
20.	<p>Conformemente alle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom, con la presente</p> <p>(*) si nega il consenso per i seguenti motivi (allegare l'elenco completo di motivi, qualora lo spazio non sia sufficiente): _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>(Data e luogo) (Timbro) (Firma)</p> <p>(*) si accorda il consenso alle seguenti condizioni (allegare l'elenco completo di motivi, qualora lo spazio non sia sufficiente): _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>(Data e luogo) (Timbro) (Firma)</p> <p><small>(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.</small></p>

N. di registrazione: \_\_\_\_\_  
 (A cura dell'autorità competente responsabile del  
 rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

**PARTE B-4a****Autorizzazione alla spedizione di combustibile nucleare esaurito**

21.	Denominazione dell'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione alla spedizione: _____ Stato membro (compilare e barrare la casella appropriata): _____ <input type="checkbox"/> di origine, <input type="checkbox"/> di destinazione, <input type="checkbox"/> di transito o <input type="checkbox"/> nel quale il combustibile nucleare esaurito entra nella Comunità Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____																																				
22.	Elenco sequenziale dei consensi e/o dei dinieghi dei paesi interessati alla spedizione <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Stato membro/Paese</th> <th style="width: 15%;">Consenso accordato?</th> <th style="width: 40%;">Elenco delle eventuali condizioni per il consenso</th> <th style="width: 20%;">Riferimento agli allegati</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td>Sì/NO (*)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.</td><td>Sì/NO (*)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.</td><td>Sì/NO (*)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.</td><td>Sì/NO (*)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.</td><td>Sì/NO (*)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.</td><td>Sì/NO (*)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.</td><td>Sì/NO (*)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.</td><td>Sì/NO (*)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.</p>	Stato membro/Paese	Consenso accordato?	Elenco delle eventuali condizioni per il consenso	Riferimento agli allegati	1.	Sì/NO (*)			2.	Sì/NO (*)			3.	Sì/NO (*)			4.	Sì/NO (*)			5.	Sì/NO (*)			6.	Sì/NO (*)			7.	Sì/NO (*)			8.	Sì/NO (*)		
Stato membro/Paese	Consenso accordato?	Elenco delle eventuali condizioni per il consenso	Riferimento agli allegati																																		
1.	Sì/NO (*)																																				
2.	Sì/NO (*)																																				
3.	Sì/NO (*)																																				
4.	Sì/NO (*)																																				
5.	Sì/NO (*)																																				
6.	Sì/NO (*)																																				
7.	Sì/NO (*)																																				
8.	Sì/NO (*)																																				
23.	La decisione adottata e registrata nella presente parte è stata presa conformemente alle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom <sup>(1)</sup> . Le autorità competenti dei paesi interessati sono informate che la singola spedizione (*) varie spedizioni (*) del combustibile nucleare esaurito descritto nella parte B-1 è/sono stata/e <p style="text-align: center;"><b>AUTORIZZATA/E</b></p> Data di scadenza dell'autorizzazione: _____ (gg/mm/aaaa)																																				
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">_____ (Data e luogo)</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">_____ (Timbro)</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">_____ (Firma)</td> </tr> </table> <p>(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.  <sup>(1)</sup> La presente autorizzazione non riduce in alcun modo le responsabilità del detentore, trasportatore, proprietario, destinatario o di altra persona fisica o giuridica interessata alla spedizione.</p>	_____ (Data e luogo)	_____ (Timbro)	_____ (Firma)																																	
_____ (Data e luogo)	_____ (Timbro)	_____ (Firma)																																			











N. di registrazione: \_\_\_\_\_  
 (Riservato all'autorità competente responsabile del  
 rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

**PARTE B-6****Attestato di ricevimento del combustibile nucleare esaurito**

31.	Destinatario (nome commerciale): _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
32.	Luogo in cui il combustibile nucleare esaurito è detenuto dopo la spedizione (nome commerciale): _____ Indirizzo: _____ Codice postale: _____ Città: _____ Stato: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____ Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra _____
33.	Autorizzazione concessa per (barrare la casella appropriata): <input type="checkbox"/> una sola spedizione di tipo MM o IM <input type="checkbox"/> una sola spedizione di tipo ME o TT <input type="checkbox"/> varie spedizioni di tipo MM o IM, numero cronologico della spedizione: _____ Ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione: <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> varie spedizioni di tipo ME o TT, numero cronologico della spedizione: _____ Ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione: <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
34.	<input type="checkbox"/> non applicabile. <input type="checkbox"/> Per spedizioni di tipo ME o TT (il presente punto può essere sostituito da una dichiarazione distinta, inserire il riferimento all'allegato): _____ Valico di frontiera di entrata nel paese terzo di destinazione o di transito: _____ Paese terzo: _____ Valico di frontiera: _____
35.	A seconda del tipo di spedizione, il destinatario deve inviare l'attestato di ricevimento assieme alla parte B 5: — tipo MM o IM: all'autorità competente dello Stato membro di destinazione, — tipo ME o TT: al richiedente (tipo ME: al detentore, tipo TT: alla persona responsabile della spedizione nello Stato membro nel quale il carburante nucleare esaurito entra nella Comunità) come indicato al punto 4 (parte B-1). Data di ricevimento del combustibile nucleare esaurito: _____ (gg/mm/aaaa) Data di invio dell'attestato di ricevimento: _____ (gg/mm/aaaa)  Il sottoscritto dichiara, per quanto di sua conoscenza, che le informazioni fornite nella presente parte (e nell'elenco allegato) sono esatte.  <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>(Data e luogo)</span> <span>(Timbro)</span> <span>(Firma)</span> </div>

36.	<input type="checkbox"/> Non applicabile. <input type="checkbox"/> Per spedizioni di tipo ME o TT: il richiedente trasmette l'attestato di ricevimento e, se del caso, la dichiarazione del destinatario all'autorità che ha rilasciato l'autorizzazione.	
	1. Un destinatario con sede fuori dell'Unione europea può attestare il ricevimento del combustibile nucleare esaurito mediante una dichiarazione o un certificato contenenti almeno le informazioni di cui ai punti da 31 a 36.	
	2. L'autorità competente che riceve l'originale dell'attestato di ricevimento ne invia copia alle altre autorità competenti.	
	3. L'originale delle parti B-5 e B-6 deve essere inviato in ultimo all'autorità competente che ha rilasciato l'autorizzazione.	
	4. Per spedizioni tra Stati membri, l'autorità competente dello Stato membro di origine o nel quale la spedizione è entrata per la prima volta nella Comunità deve inviare copia dell'attestato di ricevimento al detentore.	
	Data di invio dell'attestato di ricevimento (assieme alla parte B-5): _____ (gg/mm/aaaa)	Valico di frontiera di uscita dalla Comunità:
	Paese:	Valico:
	(Data e luogo)	(Timbro)
		(Firma del richiedente)

Note esplicative relative ai singoli punti delle parti da A-1 a A-6 e da B-1 a B-6 del documento uniforme

Definizione di domanda debitamente compilata: una domanda di autorizzazione alla spedizione di residui radioattivi o di combustibile nucleare esaurito e' considerata debitamente compilata conformemente alla direttiva 2006/117/Euratom se in ogni punto della parte A-1, nel caso di spedizioni di residui radioattivi, o in ogni punto della parte B-1, nel caso di spedizioni di combustibile nucleare esaurito, sono inserite le informazioni richieste, o barrando la casella appropriata o cancellando la menzione inutile o inserendo i dati e i valori richiesti. Se si tratta di una domanda riguardante varie spedizioni, i punti 8 e 9 possono contenere stime.

1. Il richiedente deve debitamente compilare tutti i punti da 1 a 14. Al punto 1, barrare la casella corrispondente al tipo di spedizione e indicare i valichi di frontiera interessati nei casi in cui la spedizione interessi paesi terzi:

a) barrare la casella corrispondente al tipo MM per le spedizioni tra Stati membri, con transito eventuale in uno o piu' altri Stati membri o paesi terzi;

b) barrare la casella corrispondente al tipo IM per spedizioni da un paese terzo verso uno Stato membro (= importazione nella Comunita'), tenendo presente che la domanda deve contenere elementi che dimostrino che il destinatario ha concluso con il detentore con sede nel paese terzo un accordo, accettato dall'autorita' competente del paese terzo, che obbliga il detentore a riprendere i rifiuti radioattivi o il combustibile nucleare esaurito qualora la spedizione non possa essere completata;

c) barrare la casella corrispondente al tipo ME per spedizioni da uno Stato membro verso un paese terzo (= esportazione al di fuori della Comunita'); o

d) barrare la casella corrispondente al tipo TT per spedizioni da un paese terzo verso un altro paese terzo che attraversano uno o piu' Stati membri, tenendo conto del fatto che la domanda deve comprendere elementi che dimostrino che il destinatario con sede nel paese terzo ha concluso con il detentore con sede nel paese terzo un accordo, accettato dall'autorita' competente del paese terzo, che obbliga il detentore a riprendere i rifiuti radioattivi o il combustibile nucleare esaurito qualora la spedizione non possa essere completata.

2. Il richiedente deve indicare chiaramente, barando la casella appropriata, se la domanda riguarda una sola spedizione in un dato periodo di tempo (ad esempio, 05/2010, 2009 o 2010-2011) o se si riferisce a piu' spedizioni in un dato periodo di tempo, che non deve pero' superare i tre anni a decorrere dalla data dell'autorizzazione. E' possibile presentare una domanda unica relativa a piu' spedizioni, purché siano rispettate le seguenti condizioni enunciate all'articolo 6, paragrafo 2, della direttiva 2006/117/Euratom:

a) i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito a cui si riferisce presentino essenzialmente le stesse caratteristiche fisiche, chimiche e radioattive; e

b) si tratti di spedizioni dal medesimo detentore al medesimo destinatario e siano coinvolte le stesse autorità competenti; e

c) qualora le spedizioni comportino il transito in paesi terzi, detto transito avvenga attraverso lo stesso valico di frontiera di ingresso e/o di uscita dalla Comunità e attraverso lo stesso valico (o gli stessi valichi) di frontiera del paese terzo o dei paesi terzi interessati, salvo diverso accordo tra le autorità competenti interessate.

3. Il richiedente deve indicare i valichi di frontiera pertinenti nei casi in cui uno o piu' paesi terzi siano interessati alla spedizione. I valichi di frontiera devono essere identici per tutte le spedizioni oggetto della domanda, salvo diverso accordo tra le autorità competenti.

4. Il richiedente deve indicare il suo nome commerciale, il suo indirizzo e le sue coordinate. Il nome commerciale e' il nome con cui l'impresa esercita le sue attività commerciali, anche se la denominazione sociale utilizzata per i contratti o per altre formalità puo' essere diversa. Il richiedente deve barrare la casella appropriata corrispondente alla sua funzione, che, a seconda del tipo di spedizione, sarà la seguente:

a) detentore, in caso di spedizioni tra Stati membri (tipo MM) o di esportazione al di fuori della Comunità verso un paese terzo (tipo ME);

b) destinatario, in caso di importazione nella Comunità da un paese terzo (tipo IM);

c) persona responsabile della spedizione nello Stato membro nel quale i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito entrano nella Comunità, in caso di transito nella Comunità (tipo TT).

5. Il richiedente deve indicare il nome commerciale, l'indirizzo e le coordinate del luogo in cui i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito sono detenuti prima della spedizione, che possono essere diversi dall'indirizzo del richiedente.

6. Il richiedente deve indicare il nome commerciale, l'indirizzo e le coordinate del destinatario. In caso di spedizioni di tipo IM, queste informazioni sono identiche a quelle indicate al punto 4.

7. Il richiedente deve indicare il nome commerciale, l'indirizzo e le coordinate del luogo in cui i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito sono detenuti dopo la spedizione, che possono essere diversi dall'indirizzo del destinatario.

8. Il richiedente deve compilare tutti i punti o barrando la casella appropriata (e' possibile barrare piu' di una casella) o indicando i valori e le caratteristiche specifiche dei rifiuti radioattivi o del combustibile esaurito. In caso di varie spedizioni i valori possono essere stimati.

9. Il richiedente deve compilare il punto 9. I valori possono essere stimati.

10. Il richiedente deve barrare la casella corrispondente al tipo di attività che genera i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito oppure barrare la casella "altre attività" e specificare la relativa attività. E' possibile barrare piu' di una casella.

11. Il richiedente deve indicare lo scopo della spedizione barrando la casella appropriata (si puo' barrare una sola casella) o specificare ogni altro eventuale scopo.

12. Il richiedente deve elencare i diversi modi di trasporto previsti per la spedizione (strada, ferrovia, marittimo, aereo, vie navigabili) indicando anche il punto di partenza, il punto di arrivo e il vettore previsto (se noto). Modifiche al programma nel corso della procedura di domanda sono possibili. Le modifiche devono essere comunicate alle autorità competenti, ma non richiedono la presentazione di una nuova domanda di autorizzazione.

13. Il richiedente deve elencare tutti i paesi interessati dalla spedizione, cominciando con il primo Stato membro o paese terzo nel quale i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito sono detenuti e finendo con lo Stato membro o il paese terzo nel quale saranno detenuti dopo il completamento della spedizione. Se desidera modificare l'elenco sequenziale dei paesi, il richiedente deve presentare una nuova domanda.

14. Il richiedente deve indicare il soggetto che ha ripreso i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito qualora la/le spedizione/i non puo/possono avere luogo o se le condizioni per la spedizione non possono essere soddisfatte. In caso di spedizioni tipo IM o TT, il richiedente deve allegare alla domanda la prova dell'accordo, approvato dalle autorità competenti del paese terzo, concluso tra il destinatario nello Stato membro o nel paese terzo di destinazione e il detentore dei rifiuti radioattivi o del combustibile esaurito nel paese terzo.

Dopo avere compilato i punti da 1 a 14, il richiedente deve inviare la parte 1 del documento uniforme all'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione alla spedizione.

L'autorità competente responsabile del rilascio o del diniego dell'autorizzazione alla spedizione e', a seconda del tipo di spedizione:

- l'autorità competente dello Stato membro di origine, in caso di spedizioni tra Stati membri (tipo MM) o in caso di esportazioni al di fuori della Comunità (tipo ME),
- I dati sulle persone con cui prendere contatto possono essere ottenuti consultando la piattaforma di comunicazione elettronica creata e gestita dalla Commissione o l'elenco pubblicato delle autorità competenti.
- l'autorità competente dello Stato membro di destinazione, in caso di importazioni nella Comunità (tipo IM),
- l'autorità competente del primo Stato membro di transito nel quale la spedizione entra per la prima volta nella Comunità, in caso di transito nella Comunità (tipo TT).

15. Subito dopo il ricevimento della domanda, l'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione alla spedizione deve:

- a) apporre il numero di registrazione in alto in ogni parte del documento uniforme, cominciando con la parte 1;
- b) verificare che tutti i punti della parte 1 siano stati debitamente compilati dal richiedente;
- c) compilare il punto 15 della parte 2 e riprodurre in un numero sufficiente di copie le parti 1, 2 e 3 per ogni Stato membro o paese interessato. I paesi terzi di transito sono consultati soltanto a titolo informativo.

16. L'autorità competente responsabile dell'autorizzazione deve:

- a) compilare, se del caso, il punto 16 della parte 2 (e il punto 18 della parte 3) per ogni autorità competente degli Stati membri o dei paesi terzi interessati elencati al punto 13, il cui consenso e' richiesto per il rilascio dell'autorizzazione alla spedizione; e
- b) trasmettere immediatamente la domanda debitamente compilata (parte 1) assieme alla parte 2 ad ogni autorità competente interessata elencata al punto 16 per il relativo consenso.

17. Il punto 17 deve essere compilato dall'autorità competente dello Stato membro o degli Stati membri interessati. La data della domanda e la data di ricevimento devono essere inserite all'atto del ricevimento della domanda. Entro 20 giorni dalla data di ricevimento, l'autorità competente degli Stati membri interessati deve verificare che la domanda sia debitamente compilata (tutti i punti da 1 a 14 devono essere compilati e non deve mancare nessuna informazione; alcuni valori possono essere stimati). Si applica solo uno dei punti 17a) o 17b). Cancellare la menzione inutile.

a) Se ritiene che la domanda non sia debitamente compilata, l'autorità competente dello Stato membro o degli Stati membri di transito, se ve ne sono, o di destinazione compila il punto 17a), cancella il punto 17b) e comunica la richiesta di informazioni mancanti all'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione (indicata al punto 15). Essa deve indicare chiaramente le informazioni mancanti (compilare o allegare documento). Entro 20 giorni dalla data di ricevimento della domanda, l'autorità competente che richiede le informazioni mancanti deve inviare copia della parte 2 a tutte le altre autorità competenti degli Stati membri interessati indicati al punto 13. I dati sulle persone con cui prendere contatto possono essere ottenuti consultando la piattaforma di comunicazione elettronica creata e gestita dalla Commissione o l'elenco pubblicato delle autorità competenti. Se uno degli Stati membri interessati ritiene che la domanda non sia debitamente compilata, la procedura e' sospesa. In tal caso, anche se ritiene che la domanda sia debitamente compilata, l'autorità competente dello Stato membro di destinazione non puo' inviare l'attestato di ricevimento prima di avere ricevuto le informazioni richieste e fintanto che non sia stata inviata alcuna nuova richiesta nei 10 giorni successivi al ricevimento delle informazioni mancanti.

La procedura puo' essere ripetuta fino a che tutte le informazioni mancanti siano state ricevute e fintanto che non venga inviata alcuna nuova richiesta di informazioni mancanti.

Entro 10 giorni dalla scadenza del termine di 20 giorni dal ricevimento della domanda, se non riceve alcuna richiesta di informazioni mancanti nel termine di 20 giorni e se ritiene che la domanda sia debitamente compilata, l'autorità competente dello Stato membro interessato deve inviare la parte 2 all'autorità competente responsabile per il rilascio dell'autorizzazione indicata al punto 15, trasmettendone copia a tutte le altre autorità competenti degli Stati membri interessati indicate al punto 13. I dati sulle persone con cui prendere contatto possono essere ottenuti consultando la piattaforma di comunicazione elettronica creata e gestita dalla Commissione o l'elenco pubblicato delle autorità competenti.

Termini più brevi possono essere concordati tra tutte le autorità competenti degli Stati membri interessati.

b) Per permettere alle autorità competenti di richiedere le informazioni mancanti entro il termine di 20 giorni dal ricevimento della domanda, l'autorità competente dello Stato membro di destinazione non può rilasciare l'attestato di ricevimento prima della scadenza del termine di 20 giorni. Scaduto il termine di 20 giorni, se ritiene che la domanda sia debitamente compilata e se non vi sono altri Stati membri interessati ovvero se nessun'altra autorità competente interessata ha richiesto informazioni mancanti, l'autorità competente dello Stato membro di destinazione compila il punto 17b).

18. Subito dopo il ricevimento dell'attestato di ricevimento da parte dell'autorità competente dello Stato membro di destinazione di una domanda debitamente compilata, l'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione verifica che i termini siano stati rispettati e completa il punto 18 della parte 3 per ogni autorità competente interessata elencata al punto 13 il cui consenso è richiesto per l'autorizzazione alla spedizione.

L'autorità competente interessata deve inserire i necessari dati aggiuntivi al punto 18.

19. L'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione deve compilare il campo relativo al termine generale per l'approvazione automatica valido per tutti gli Stati membri interessati. Tale termine è generalmente di due mesi a decorrere dalla data dell'attestato di ricevimento da parte dello Stato membro di destinazione indicato al punto 17b). Essa deve quindi trasmettere la parte 3 sul consenso o diniego a tutti gli Stati membri o paesi interessati.

Subito dopo il ricevimento della parte 3, ogni autorità competente interessata decide se prorogare il termine per l'adozione della decisione sul consenso o sul diniego della spedizione. Può essere richiesta una proroga fino ad un mese cancellando il termine generale di cui al punto 19 e inserendo il nuovo termine, che deve essere notificato a tutte le autorità competenti interessate.

20. L'autorità competente interessata deve esaminare debitamente la domanda. Alla scadenza del termine di approvazione automatica, l'autorità competente interessata deve compilare il punto 20 e restituire l'originale della parte 3 (in formato elettronico se inviato per posta elettronica) all'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione (indicata al punto 15). Ogni eventuale diniego deve essere motivato e deve essere basato (per gli Stati membri di transito) sulla pertinente normativa nazionale, comunitaria o internazionale in materia di trasporto di materie radioattive o (per gli Stati membri di destinazione) sulla pertinente legislazione in materia di gestione dei rifiuti radioattivi o del combustibile esaurito o sulla legislazione nazionale, comunitaria e internazionale in materia di trasporto di materie radioattive. Le condizioni eventualmente imposte non devono essere più rigorose di quelle fissate per spedizioni analoghe effettuate negli Stati membri.

Se il documento uniforme non è compilato e rispedito entro il termine, il consenso alla spedizione si riterrà accordato, fatto salvo l'articolo 9, paragrafo 2, della direttiva 2006/117/Euratom.

21. Una volta ottenuto il consenso alla spedizione da parte di tutte le autorità competenti interessate, l'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione alla spedizione deve compilare i punti da 21 a 23, tenendo conto del fatto che il consenso tacito è considerato accordato soltanto se:

a) abbia ricevuto (almeno) l'attestato di ricevimento dall'autorità competente dello Stato membro di destinazione [indicato al punto 17b)]; e

b) nessuna richiesta di informazioni mancanti sia rimasta senza risposta; e

c) non sia pervenuta alcuna risposta (né di consenso né di diniego) da parte delle autorità competenti interessate entro il termine di cui al punto 19.

22. L'autorità competente indicata al punto 21 deve elencare, o qualora lo spazio disponibile sia insufficiente, allegare l'elenco di tutti i consensi (comprese le condizioni) e i dinieghi (compresi i motivi) ricevuti da parte di tutte le autorità competenti interessate.

23. L'autorita' competente indicata al punto 21 deve:

a) compilare il punto 23 tenendo conto del fatto che il periodo massimo di validita' dell'autorizzazione e' di tre anni e che un'unica autorizzazione puo' riferirsi a piu' di una spedizione se sono soddisfatte le condizioni di cui all'articolo 6, paragrafo 2, della direttiva 2006/117/Euratom;

b) trasmettere l'originale della parte 4a al richiedente assieme alle parti 1, 4a, 5 e 6; e

c) trasmettere copia della parte 4a a tutte le altre autorita' competenti interessate.

24. L'autorita' competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione alla spedizione deve compilare i punti 24 e 25 se almeno una delle autorita' competenti interessate non ha dato il suo consenso alla spedizione.

25. L'autorita' competente indicata al punto 24 indica tutti i consensi e dinieghi ricevuti, o ne allega l'elenco, ivi comprese tutte le condizioni e i motivi del diniego, e trasmette l'originale della parte 4b al richiedente e copia della stessa a tutte le altre autorita' competenti interessate.

26. Il richiedente, se le spedizioni sono state autorizzate e ha ricevuto le parti 4a, 5 e 6, deve debitamente compilare il punto 26. Se la domanda riguarda varie spedizioni, il richiedente deve, per ogni spedizione, riprodurre in un numero sufficiente di copie la parte 5.

27. Il richiedente deve barrare la casella appropriata, indicando se l'autorizzazione riguarda una sola o varie spedizioni. In caso di varie spedizioni, occorre indicare il pertinente numero cronologico.

28. Prima di ogni spedizione, il richiedente deve debitamente compilare i punti da 28 a 30 (anche se l'autorizzazione riguarda varie spedizioni). I valori indicati in questa parte non possono essere stime!

29. Il richiedente deve debitamente compilare il punto 29 (elenco dei colli) e indicare in basso i totali del numero di colli, di ogni tipo di collo, della massa netta, della massa lorda e dell'attivita' (GBq) di tutti i colli. Se lo spazio previsto nel documento e' insufficiente, occorre allegare un elenco distinto contenente le informazioni richieste.

30. Il richiedente deve compilare il punto 30 (data di invio e della dichiarazione) prima di ogni spedizione di residui radioattivi o di combustibile esaurito (anche se l'autorizzazione riguarda varie spedizioni). La parte 5, assieme alle parti 1 e 4a, accompagna i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito per tutta la durata della spedizione. La descrizione della partita e l'elenco dei colli (parte 5) e' allegata alla parte 6 (attestato di ricevimento).

31. Il destinatario (in caso di spedizioni di tipo MM e IM), il detentore (in caso di spedizioni di tipo ME) o la persona responsabile della spedizione (in caso di spedizioni di tipo TT) deve debitamente compilare i punti da 31 a 35 (e 36, se del caso), mentre ogni eventuale aggiunta viene effettuata dal richiedente. Tuttavia, un destinatario situato fuori della Comunita' europea puo' attestare il ricevimento dei rifiuti radioattivi o del combustibile esaurito tramite una dichiarazione distinta allegata al documento uniforme.

32. Il destinatario deve debitamente indicare il nome, l'indirizzo e le coordinate del luogo in cui i rifiuti radioattivi o il combustibile esaurito sono detenuti dopo la spedizione.

33. Il destinatario deve compilare il punto 33 (come indicato al punto 23) e indicare se la spedizione ricevuta e' l'ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione.

a) Quando l'autorizzazione si riferisce ad una sola spedizione di tipo MM o IM, il destinatario deve compilare la parte 6 entro 15 giorni dal ricevimento dei rifiuti radioattivi o del combustibile esaurito e presentare le parti 5 e 6 all'autorita' competente dello Stato membro di destinazione. L'autorita' competente dello Stato membro di destinazione invia quindi una copia delle parti 5 e 6 alle altre autorita' competenti interessate (e, se del caso, gli originali delle due parti all'autorita' competente che ha rilasciato l'autorizzazione). In caso di spedizioni di tipo MM, l'autorita' competente dello Stato membro di origine deve inviare copia dell'attestato di ricevimento al detentore.

b) Quando l'autorizzazione si riferisce ad una sola spedizione di tipo ME o TT, il richiedente deve assicurare che il destinatario con sede fuori della Comunita' europea gli invii le parti 5 e 6 debitamente compilate subito dopo il ricevimento dei rifiuti radioattivi o del combustibile esaurito. La parte 6 puo' essere sostituita da una dichiarazione del destinatario contenente almeno le informazioni di cui ai punti da 31 a 36. Entro 15 giorni dal ricevimento dei rifiuti radioattivi o del combustibile esaurito, il richiedente deve trasmettere la parte 5, la parte 6 (se il destinatario non ha utilizzato la parte 6, il richiedente la completa) e, se del caso, la dichiarazione del destinatario, all'autorita' competente che ha rilasciato l'autorizzazione. La predetta autorita' invia quindi copia delle parti 5 e 6 e, se del caso, della dichiarazione del destinatario alle altre autorita' competenti interessate.



c) Quando l'autorizzazione si riferisce a varie spedizioni di tipo MM o IM, il destinatario deve compilare la parte 6 dopo ogni spedizione (a tale scopo avra' provveduto a fare diverse copie in bianco della parte 6) e trasmetterla direttamente all'autorita' competente che ha rilasciato l'autorizzazione, allegando anche la parte 5 relativa alla stessa spedizione.

d) Nei casi in cui l'autorizzazione si riferisce a varie spedizioni di tipo ME o TT, il richiedente deve assicurare che dopo ogni spedizione il destinatario con sede fuori della Comunita' europea completi per ogni spedizione una copia (in bianco) della parte 6 e gliela invii allegandola alla corrispondente parte 5.

34. Il destinatario deve barrare la casella "non applicabile" o compilare il punto 34 per le spedizioni di tipo ME o TT o allegare una dichiarazione distinta, indicando il riferimento all'allegato.

35. Il destinatario deve compilare il punto 35 quando la singola spedizione o tutte le spedizioni oggetto dall'autorizzazione sono state effettuate. Quando l'autorizzazione si riferisce a varie spedizioni, l'attestato finale di ricevimento deve essere compilato e trasmesso come nel caso dell'autorizzazione valida per una sola spedizione, salvo che:

a) al punto 30 della parte 6 occorre indicare che si tratta dell'ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione;

b) la dichiarazione redatta dal destinatario con sede fuori della Comunita' europea deve precisare che tutti i rifiuti radioattivi o tutto il combustibile esaurito oggetto dell'autorizzazione alla spedizione sono effettivamente arrivati.

In funzione del tipo di spedizione, il destinatario deve inviare la parte 6 (attestato di ricevimento) assieme alla parte 5, all'autorita' competente dello Stato membro di destinazione in caso di spedizione di tipo MM o IM o al richiedente indicato al punto 5 (parte 1) in caso di spedizioni di tipo ME o TT. A fini ricapitolativi, all'attestato finale di ricevimento deve essere allegata la parte 6 relativa ad ogni singola spedizione oggetto dall'autorizzazione.

36. Il destinatario deve barrare la casella "non applicabile" o compilare il punto 36 per le spedizioni di tipo ME o TT o allegare una dichiarazione distinta, indicando il riferimento all'allegato. Il richiedente trasmette le parti 5 e 6 all'autorita' che ha rilasciato l'autorizzazione. A fini ricapitolativi, all'attestato finale di ricevimento deve essere allegata la parte 6 relativa ad ogni singola spedizione oggetto dell'autorizzazione.

(Appendice 1 dell'allegato II modificata dal decreto legislativo 23/2009)

## Appendice 2

### **Autorita' competenti per l'applicazione della Direttiva 92/3/EURATOM del 3 febbraio 1992 relativa alla sorveglianza ed al controllo delle spedizioni di residui radioattivi tra Stati Membri e di quelle verso la Comunità e fuori da essa**

Belgio: Ministere de la Sante' publique et de l'Environnement

Service de la Protection contre les Radiations Ionisantes

CAE - Quartier Vesale V2/3,

1010 BRUXELLES

Tel: (32)-2-210 49 66/210 49 62

Fax:(32)-2-210 49 67

Danimarca: Statens Institut for Stralehygiejne

Frederikssundsvej 378

3700 BRONSHOJ

Tel: (45) 44 88 91 19

Fax: (45) 44 53 27 73

Telex: 35 333 ipharm

Germania: Bundesausfuhramt

Postfach 5160

65726 ESCHBORN

Tel: (49) 6196-908398/980564

Fax: (49) 6196-908800

Grecia: Greek Atomic Energy Commission

Agia Paraskevi

153 10 ATHENS

Tel: (30)-1-651- 5194/651 62 09

Fax: (30)-1-654 45 20

Spagna: Direccion General de la Energia

Paseo de la Castellana, 160

28046 MADRID

Tel: (34)-1-349 45 15

Fax:(34)-1-457 80 66

Francia: Ministere de l'industrie, des postes et telecommunications et du commerce exterieur

Direction generale de l'energie et des matieres premieres

Service des affaires nucleaires

101, rue de Grenelle

75353 PARIS Cedex 07

Tel: (33)-1-43 19 32 86

Fax: (33)-1-43 19 25 00

Irlanda: Radiological Protection Institute of Ireland (RPII)

3 Clonskeagh Square

Clonskeagh Road

DUBLIN 14

Tel:(353)-1-269 77 66

Fax:(353)-1-269 74 37

Lussemburgo: Ministere de la Sante'

Direction de la Sante'

Division de la radioprotection

1, avenue des Archiducs

L-1135 LUXEMBOURG

Tel: (352) 44 55 70/44 55 71/44 55 72

Fax: (352) 45 47 94

Telex: 60553 RADPR LU

Paesi Bassi: Ministerie van Sociale Zaken en Wergelegenheid

Directoraat Generaal van de Arbeid

Directie Gezondheid

Afdeling Stralingshygiëne

Sector Vergunningen

Postbus 90804

Tel: (31)-70-333 65 29

Fax: (31)-70-333 40 41

Portogallo: Direcção Geral da Saude

Ministerio da Saude

Alameda D. Afonso Henriques 45

1056 LISBOA

Tel.: (351.1) 847 55 15

Fax: (351.1) 847 66 39 or 847 64 55

Telex: 64237

Regno Unito: Nel caso in cui il luogo di origine o di destinazione della spedizione sia in Inghilterra o nel Galles, o nel caso in cui il Regno Unito sia un paese di transito ed il punto di entrata della spedizione nel Regno Unito sia l'Inghilterra o il Galles:

HM Chief Inspector of Pollution

(Transfrontier Shipment of Radioactive Waste Regulations 1993)

43 Marsham Street

LONDON SW1P 3PY

Tel: (44) 272-31 96 33

Fax: (44)-71-276-85 62

Nel caso in cui il luogo di origine o di destinazione di una spedizione sia in Scozia, o nel caso in cui il Regno Unito sia un paese di transito e il punto di entrata della spedizione nel Regno Unito sia in Scozia:

Chief Inspector

HM Industrial Pollution Inspectorate

Scottish Office Environment Department

27 Perth Street

EDINBURGH EH3 5RB

Tel: (44)-31-244 30 60

Fax: (44)-31-244 29 03

Nel caso in cui il luogo di origine o di destinazione sia l'Irlanda del Nord, o nel caso in cui il Regno Unito sia un paese di transito e il punto di ingresso della spedizione nel Regno Unito sia l'Irlanda del Nord:

The Chief Alkali Radiochemical Inspector

Calvert House

23 Castle Piece

BELFAST BT1 IFY

Tel: (44)-232-230560 interno 2210

Fax: (44)-232-243939

## Allegato III

### **Determinazione, ai sensi dell'articolo 82 del presente Decreto, dei criteri per l'adozione della sorveglianza fisica nonche' dei criteri e delle modalita' per la classificazione dei lavoratori, degli apprendisti, degli studenti e delle aree di lavoro**

#### 0. Definizioni

0.1. Ai fini del presente Allegato valgono, oltre quelle di cui al Capo II, le definizioni di cui all'Allegato IV.

#### 1. Classificazione dei lavoratori ai fini della radioprotezione

1.1. Sono classificati lavoratori esposti i soggetti che, in ragione della attivita' lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, sono suscettibili di superare in un anno solare uno o piu' dei seguenti valori:

a) 1 mSv di dose efficace;

b) 15 mSv di dose equivalente per il cristallino;

c) 50 mSv di dose equivalente per la pelle, calcolato in media su 1 cm<sup>2</sup> qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta;

d) 50 mSv di dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie.

1.2. Sono considerati lavoratori non esposti i soggetti sottoposti, in ragione dell'attivita' lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, ad una esposizione che non sia suscettibile di superare uno qualsiasi dei limiti fissati per le persone del pubblico dall'Allegato IV.

#### 2. Apprendisti e studenti

2.1. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente decreto gli apprendisti e gli studenti esposti al rischio derivante dalle radiazioni ionizzanti, in ragione della attivita' di studio o di apprendistato, vengono suddivisi nelle seguenti categorie:

a) apprendisti e studenti, di eta' non inferiore a 18 anni, che si avviano ad una professione nel corso della quale saranno esposti alle radiazioni ionizzanti, o i cui studi implicano necessariamente l'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti;

b) apprendisti e studenti di eta' compresa tra 16 e 18 anni, che si trovino nelle condizioni di cui alla precedente lettera a);

c) apprendisti e studenti di eta' non inferiore a 16 anni, che non si trovino nelle condizioni di cui alla lettera a);

d) apprendisti e studenti di eta' inferiore a 16 anni.

#### 3. Classificazione dei lavoratori esposti, degli apprendisti e degli studenti

3.1. Sono classificati in Categoria A i lavoratori esposti che, sulla base degli accertamenti compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5, sono suscettibili di un'esposizione superiore, in un anno solare, ad uno dei seguenti valori:

a) 6 mSv di dose efficace;

b) i tre decimi di uno qualsiasi dei limiti di dose equivalente fissati al paragrafo 2 dell'Allegato IV, per il cristallino, per la pelle nonche' per mani, avambracci, piedi e caviglie, con le modalita' di valutazione stabilite al predetto paragrafo.

3.2. I lavoratori esposti non classificati in Categoria A ai sensi del paragrafo 3.1 sono classificati in Categoria B.

3.3. Agli apprendisti ed agli studenti di cui alla lettera a) del paragrafo 2.1 si applicano le modalita' di classificazione stabilite per i lavoratori al paragrafo 1 e ai paragrafi 3.1 e 3.2.

3.4. Sono classificati in categoria A i prestatori di lavoro addetti alle lavorazioni minerarie disciplinate dal Capo IV del presente decreto, salvo esplicita dimostrazione di non necessita' da parte di un esperto qualificato.

#### 4. Classificazione e delimitazione delle aree di lavoro

4.1. Ogni area di lavoro in cui, sulla base degli accertamenti e delle valutazioni compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5 del presente Allegato, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento di uno qualsiasi dei

valori di cui al precedente paragrafo 3.1 e' classificata Zona Controllata.

4.2. Ogni area di lavoro in cui, sulla base degli accertamenti e delle valutazioni compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5 del presente Allegato, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento di uno dei limiti di dose fissati per le persone del pubblico nell'Allegato IV, ma che non debba essere classificata Zona Controllata ai sensi del paragrafo 4.1, e' classificata Zona Sorvegliata.

4.3. Le Zone Controllate e le Zone Sorvegliate sono segnalate utilizzando la segnaletica definita dalle norme di buona tecnica o comunque in maniera visibile e comprensibile. Le Zone Controllate sono delimitate e le modalita' di accesso ad esse sono regolamentate secondo procedure scritte indicate dall'esperto qualificato al datore di lavoro ai sensi dell'articolo 61, comma 2, e dell'articolo 80 del presente decreto legislativo.

4.4. Nelle procedure di cui al paragrafo 4.3 sono, tra l'altro, previste istruzioni di radioprotezione, adeguate al rischio derivante dalle sorgenti di radiazioni e dalle attivita' svolte nelle zone controllate e sorvegliate nonche' quelle ai fini del controllo di persone e di attrezzature in uscita dalle zone in cui sussista un rischio significativo di diffusione di contaminazione.

## 5. Accertamenti dell'esperto qualificato

5.1. L'accertamento delle condizioni di cui ai paragrafi 1, 3 e 4 deve essere effettuato da un esperto qualificato di cui all'articolo 77 e da questi comunicato al datore di lavoro ai sensi degli articoli 61, comma 2, e 80.

5.2. Nell'accertamento di cui al paragrafo 5.1. si deve tener conto del rischio di esposizione interna ed esterna, secondo le modalita' stabilite nell'Allegato IV, derivante dalla normale attivita' lavorativa programmata nonche' dal contributo delle esposizioni potenziali conseguenti a eventi anomali e malfunzionamenti che siano suscettibili di aumentare le dosi dei singoli derivanti da detta normale attivita' lavorativa programmata.

## 6. Sorveglianza fisica della radioprotezione

6.1. La sorveglianza fisica della radioprotezione deve essere effettuata, ai sensi dell'articolo 75, ove le attivita' svolte comportino la classificazione delle aree di lavoro in una o piu' Zone Controllate o in una o piu' Zone Sorvegliate oppure comportino la classificazione degli addetti alle attivita' come lavoratori esposti, anche di categoria B, o come apprendisti e studenti ad essi equiparati ai sensi dei paragrafi 3.3 e 3.4.

6.2. La sorveglianza fisica deve comunque essere effettuata nelle seguenti installazioni:

- a) impianti nucleari di cui all'articolo 7;
- b) miniere di cui al Capo IV;
- c) installazioni soggette all'autorizzazione di cui all'articolo 33;
- d) installazioni soggette al nulla osta di Categoria B ai sensi dell'articolo 29;
- e) installazioni soggette all'autorizzazione di cui all'articolo 13 della Legge 31 dicembre 1962, n. 1860;
- f) installazioni soggette al nulla osta di Categoria A ai sensi dell'articolo 28.

6.3. Fermo restando quanto stabilito al paragrafo 6.1, la sorveglianza fisica puo' non essere effettuata per le installazioni di cui alle lettera d) del paragrafo 6.2, quando sia data esplicita dimostrazione di non necessita' da parte di un esperto qualificato nella relazione di radioprotezione di cui all'articolo 61, comma 2, o di cui all'articolo 80 del presente decreto.

## 7. Valutazione della dose efficace e delle dosi equivalenti

7.1. La valutazione delle dosi efficaci e delle dosi equivalenti ricevute o impegnate deve essere effettuata, in modo sistematico, dall'esperto qualificato mediante apparecchi o metodiche di misura di tipo individuale per i lavoratori classificati in categoria A.

7.2. Con motivata relazione, ai sensi dell'articolo 80, l'esperto qualificato indica, per gli effetti di cui all'articolo 79, comma 4, se le valutazioni individuali di cui al paragrafo precedente siano impossibili o insufficienti, in quanto tecnicamente non significative in relazione al tipo ed alle caratteristiche delle sorgenti di radiazioni, alle specifiche modalita' delle esposizioni ed alla sensibilita' delle metodiche di misura.

7.3. Nei casi in cui sia stata ritenuta la non significativita' tecnica delle valutazioni individuali, nella relazione di cui al

paragrafo 7.2 vengono indicati i criteri e le modalita' specifiche con cui sono utilizzati, sempre ai fini delle valutazioni individuali di cui al paragrafo 7.1, i dati della sorveglianza dell'ambiente di lavoro o quelli relativi a misurazioni individuali su altri lavoratori esposti classificati in categoria A.

## 8. Sorveglianza fisica ambientale nelle Zone Controllate e nelle Zone Sorvegliate

8.1. L'esperto qualificato, nell'ambito della sorveglianza fisica della protezione nelle Zone Controllate e nelle Zone Sorvegliate, deve effettuare le seguenti valutazioni nell'ambiente di lavoro:

a) delle grandezze operative di radioprotezione di cui al paragrafo 11 dell'Allegato IV ai fini della valutazione della dose equivalente e della dose efficace [delle esposizioni esterne e delle relative intensita'];

b) della concentrazione volumetrica o superficiale dei radionuclidi contaminanti e della natura, stato fisico e forma chimica di essi.

## 9. Altre modalita' di esposizione. Esposizioni soggette ad autorizzazione speciale.

9.1. In situazioni eccezionali, esclusi gli interventi per emergenze radiologiche e nucleari, lavoratori classificati in categoria A possono essere sottoposti ad esposizioni superiori ai limiti di dose per i lavoratori esposti, quando non si possano utilizzare altre tecniche che permettano di evitarlo e previa autorizzazione speciale da parte delle autorita' di vigilanza territorialmente competenti ai sensi dell'articolo 59.

9.2. Le esposizioni di cui al paragrafo 9.1 sono inerenti a situazioni specifiche limitate nel tempo, circoscritte a determinate aree di lavoro e non possono superare i limiti fissati per il caso specifico dalle autorita' di vigilanza di cui al paragrafo 9.1 stesso nonche', comunque, il doppio dei limiti di dose fissati nei paragrafi 1 e 2 dell'Allegato IV.

9.3. I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, possono adibire alle operazioni che comportano le esposizioni di cui al paragrafo 9.1 soltanto lavoratori scelti tra quelli preventivamente indicati dal medico autorizzato sulla base dell'eta' e dello stato di salute.

9.4. Non possono essere in nessun caso sottoposti alle esposizioni di cui al paragrafo 9.1:

a) le donne in eta' fertile;

b) gli apprendisti e studenti;

b) i lavoratori che abbiano subito, nei dodici mesi precedenti, per qualsiasi motivo, esposizioni comportanti dosi superiori ai valori dei limiti stabiliti ai paragrafi 1 e 2 dell'Allegato IV.

9.5. Le modalita' tecniche delle esposizioni di cui al paragrafo 9.1 debbono essere preventivamente valutate ed approvate per iscritto, con apposita relazione, dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione.

9.6. La richiesta alle autorita' di vigilanza territorialmente competenti per l'autorizzazione alle esposizioni di cui al paragrafo 9.1 deve essere corredata di:

a) adeguata descrizione delle operazioni da eseguire;

b) motivazione della necessita' delle esposizioni di cui al paragrafo 9.1;

c) relazione dell'esperto qualificato di cui al paragrafo 9.5;

d) resoconti di riunione o riunioni in cui le esposizioni siano state discusse con i lavoratori interessati, i loro rappresentanti, il medico - autorizzato e l'esperto qualificato.

9.7. Alle esposizioni di cui al paragrafo 9.1 si applicano le disposizioni di cui all'articolo 9 1.

(Allegato III modificato dal decreto legislativo 257/2001)



## Allegato IV

### **Determinazione, ai sensi dell'articolo 96, dei limiti di dose per i lavoratori, per gli apprendisti, gli studenti e gli individui della popolazione nonche' dei criteri di computo e di utilizzazione delle grandezze radioprotezionistiche connesse**

#### 0. Definizioni

Ai fini del. presente allegato valgono, oltre a quelle di cui al Capo II, le definizioni di cui ai paragrafi seguenti.

#### 0.1. Dose equivalente. Fattori di ponderazione delle radiazioni

0.1.1. La dose equivalente  $H^{T,R}$  nel tessuto o nell'organo T dovuta alla radiazione R e' data da:

$$H_{T,R} = w_R \cdot D_{T,R}$$

dove:

$D_{T,R}$  e' la dose assorbita media nel tessuto o nell'organo T, dovuta alla radiazione R.

$w_R$  e' il fattore di ponderazione per la radiazione R, che dipende dal tipo e dalla qualita' del campo di radiazioni esterno, oppure dal tipo e dalla qualita' delle radiazioni emesse da un radionuclide depositato all'interno dell'organismo.

0.1.2. I valori del fattore di ponderazione delle radiazioni  $w_R$  sono i seguenti:

Fotoni, tutte le energie 1

Elettroni e muoni, tutte le energie 1

Neutroni con energia < 10 keV 5

con energia 10 keV - 100 keV 10

con energia > 100 keV - 2 MeV 20

con energia > 2 MeV - 20 MeV 10

con energia > 20 MeV 5

Protoni, esclusi i protoni di rinculo, con energia > 2 MeV 5

Particelle alfa, frammenti di fissione, nuclei pesanti 20.

0.1.3. Quando il campo di radiazioni e' composto di tipi ed energie con valori diversi di  $w_R$ , la dose equivalente totale,  $H_T$ , e' espressa da:

$$H_T = \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

0.1.4. Per esprimere la dose equivalente totale in modo alternativo, la dose assorbita puo' essere espressa come distribuzione continua di energia, in cui ciascun elemento della dose assorbita, dovuto ad un'energia compresa tra E ed E + dE, va moltiplicato per il valore di  $w_R$  ricavato dal paragrafo 0.1.2 o, nel caso dei neutroni, come approssimazione della distribuzione continua di cui al paragrafo 0.1.5, integrando sull'intero spettro di energia.

0.1.5. Per i neutroni, ove sorgano difficolta' nell'applicazione dei valori a gradino riportati nel paragrafo 0.1.2, possono essere utilizzati i valori risultanti dalla funzione continua descritta dalla seguente relazione:

$$w_R = 5 + 17 \exp(-(\ln 2E)^2/6)$$

dove E e' l'energia del neutrone espressa in MeV.

0.1.6. Per i tipi di radiazioni e per le energie non comprese nella tabella si puo' ottenere un valore approssimato di  $W_R$  calcolando il fattore di qualita' medio  $Q$  (con trattino sopra), definito nel paragrafo 04, lettera b), ad una profondita' di 10 mm nella sfera ICRU di cui al paragrafo 0.4, lettera j).

0.1.7. Il fattore di qualita'  $Q$  e' una funzione del trasferimento lineare di energia non ristretto  $L_\infty$ , di cui al paragrafo 0.4, lettera a), impiegato per la ponderazione delle dosi assorbite in un punto al fine di tener conto della qualita' della radiazione.

## 0.2. Dose efficace

0.2.1. La dose efficace e' definita come somma delle dosi equivalenti ponderate nei tessuti ed organi del corpo causate da irradiazioni interne ed esterne ed e' data da:

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T = \sum_T w_T \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

dove:

$H_T$  e' la dose equivalente nell'organo o tessuto  $T$ ;

$w_T$  e' il fattore di ponderazione per l'organo o il tessuto  $T$ ;

$w_R$  e' il fattore di ponderazione per la radiazione  $R$ ;

$D_{T,R}$  e' la dose assorbita media, nel tessuto o nell'organo  $T$ , dovuta alla radiazione  $R$ .

0.2.2. I valori del fattore di ponderazione  $w_T$  per i diversi organi o tessuti sono i seguenti:

Gonadi 0,20

Midollo osseo (rosso) 0,12

Colon 0,12

Polmone (vie respiratorie toraciche) 0,12

Stomaco 0,12

Vescica 0,05

Mammelle 0,05

Fegato 0,05

Esofago 0,05

Tiroide 0,05

Pelle 0,01

Superficie ossea 0,01

Rimanenti organi o tessuti 0,05.

0.2.3. I valori dei fattori di ponderazione  $w_T$ , determinati a partire da una popolazione di riferimento costituita di un ugual numero di persone di ciascun sesso e di un'ampia gamma di eta' si applicano, nella definizione della dose efficace, ai lavoratori, alla popolazione e ad entrambi i sessi.

0.2.4. Ai fini del calcolo della dose efficace, per rimanenti organi e tessuti s'intendono: ghiandole surrenali, cervello, vie respiratorie extratoraciche, intestino tenue, reni, tessuto muscolare, pancreas, milza, timo e utero.

0.2.5. Nei casi eccezionali in cui un unico organo o tessuto tra i rimanenti riceva una dose equivalente superiore alla dose più elevata cui è stato sottoposto uno qualsiasi dei dodici organi per cui è specificato il fattore di ponderazione, a tale organo o tessuto si applica un fattore di ponderazione specifico pari a 0,025 e un fattore di ponderazione di 0,025 alla media della dose negli altri rimanenti organi o tessuti come definiti sopra.

### 0.3. Definizione di particolari grandezze dosetriche. Sfera ICRU

a) Trasferimento lineare di energia non ristretto ( $L_{\infty}$ ): grandezza definita dalla formula  $L_{\infty} = dE/dl$ , in cui  $dE$  è l'energia media ceduta dalla particella carica nell'attraversamento della distanza  $dl$ . Nel presente allegato il mezzo attraversato è l'acqua e  $L_{\infty}$  è indicato come  $L$ .

b) Fattore di qualità medio  $\bar{Q}$  (con trattino sopra): valore medio del fattore di qualità in un punto del tessuto quando la dose assorbita è impartita da particelle aventi diversi valori di  $L$ . Tale fattore è calcolato secondo la relazione

$$\bar{Q} = \frac{1}{D} \int Q(L)D(L)dL$$

dove  $D(L)dL$  è la dose assorbita a 10 mm di profondità nell'intervallo di trasferimento lineare di energia  $L$  e  $L + dL$ ,  $Q(L)$  è il fattore di qualità in tale punto. La relazione tra il fattore di qualità,  $Q(L)$ , ed il trasferimento lineare non ristretto di energia  $L$  in  $\text{keV } \mu\text{m}^{-1}$  nell'acqua è riportata di seguito:

$L(\text{keV} \cdot \mu\text{m}^{-1})$	$Q(L)$
$< 10$	1
10 - 100	$0,32 \cdot L^{-2,2}$
$> 100$	$300/\sqrt{L}$

c) Fluente PHI: quoziente di  $dN$  diviso per  $da$ ,  $\text{PHI} = dN/da$ , in cui  $dN$  è il numero di particelle che entrano in una sfera di sezione massima  $da$ ;

d) Campo espanso: un campo derivato dal campo di radiazioni reale, in cui la fluente e le distribuzioni direzionale e di energia hanno valori identici, in tutto il volume interessato, a quelli del campo reale nel punto di riferimento;

e) Campo espanso e unidirezionale: campo di radiazioni in cui la fluente e la distribuzione d'energia sono uguali a quelle del campo espanso, ma la fluente è unidirezionale;

f) Equivalente di dose ambientale  $H^*(d)$ : equivalente di dose in un punto di un campo di radiazioni che sarebbe prodotto dal corrispondente campo espanso e unidirezionale nella sfera ICRU a una profondità  $d$ , sul raggio opposto alla direzione del campo unidirezionale; l'unità di misura dell'equivalente di dose ambientale è il sievert;

g) Equivalente di dose direzionale  $H'(d, \text{OMEGA})$ : equivalente di dose in un punto di un campo di radiazioni che sarebbe prodotto dal corrispondente campo espanso, nella sfera ICRU, a una profondità  $d$ , su un raggio in una determinata direzione OMEGA; l'unità di misura dell'equivalente di dose direzionale è il sievert;

h) Equivalente di dose personale  $H_p(d)$ : equivalente di dose nel tessuto molle, ad una profondità appropriata  $d$ , al di sotto di un determinato punto del corpo; l'unità di misura dell'equivalente di dose personale è il sievert;

i) Energia potenziale alfa (dei prodotti di decadimento del  $^{222}\text{Rn}$  e del  $^{220}\text{Rn}$ ): l'energia totale alfa emessa durante il decadimento dei discendenti del  $^{222}\text{Rn}$  fino al  $^{210}\text{Pb}$  escluso e durante il decadimento dei discendenti del  $^{220}\text{Rn}$  fino al  $^{208}\text{Pb}$  stabile. L'unità di misura dell'energia potenziale alfa è il joule (J); l'unità di esposizione a una data concentrazione in un determinato periodo di tempo, è il  $\text{JhM}^{-3}$ .

j) Sfera ICRU: corpo introdotto dalla ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements) allo scopo di riprodurre approssimativamente le caratteristiche del corpo umano per quanto concerne l'assorbimento di energia dovuto a radiazioni ionizzanti; esso consiste in una sfera di 30 cm di diametro costituita da materiale equivalente al tessuto con una densità di  $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  e la seguente composizione di massa: 76,2 % di ossigeno, 11,1% di carbonio; 10,1 % di idrogeno e 2,6 % di azoto;

k) Concentrazione di energia potenziale alfa in aria: somma dell'energia potenziale alfa di tutti i prodotti di decadimento a

breve tempo di dimezzamento del  $^{222}\text{Rn}$  o del  $^{220}\text{Rn}$  presenti nell'unita' di volume di aria. L'unita' di misura della concentrazione di energia potenziale alfa e' il  $\text{J}\cdot\text{m}^{-3}$  ;

1) Concentrazione equivalente all'equilibrio in aria (di una miscela non in equilibrio dei prodotti di decadimento a breve tempo di dimezzamento del  $^{222}\text{Rn}$  o del  $^{220}\text{Rn}$ : concentrazione in aria del  $^{222}\text{Rn}$  o del  $^{220}\text{Rn}$  in equilibrio radioattivo con i relativi prodotti di decadimento a breve tempo di dimezzamento che ha la stessa concentrazione di energia potenziale alfa della miscela non in equilibrio dei prodotti di decadimento del  $^{222}\text{Rn}$  o del  $^{220}\text{Rn}$ .

#### 1. Limiti di dose efficace per i lavoratori esposti

1.1. Il limite di dose efficace per i lavoratori esposti e' stabilito in 20 mSv in un anno solare.

#### 2. Limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti per i lavoratori esposti

2.1. Per i lavoratori esposti, fermo restando il rispetto del limite di cui al paragrafo 1, devono altresì essere rispettati, in un anno solare, i seguenti limiti di dose equivalente:

a) 150 mSv per il cristallino;

b) 500 mSv per la pelle; tale limite si applica alla dose media, su qualsiasi superficie di  $1\text{ cm}^2$  , indipendentemente dalla superficie esposta;

c) 500 mSv per mani, avambracci, piedi, caviglie.

#### 3. Limiti di esposizione per apprendisti e studenti

3.1. I limiti di dose per gli apprendisti e per gli studenti di cui al paragrafo 2 dell'Allegato III del presente decreto sono stabiliti nei paragrafi seguenti, in relazione alla suddivisione dei medesimi in ragione dell'età e del tipo di attività lavorativa o di studio.

3.2. Per gli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 2.1, lettera a), dell'Allegato III i limiti di dose efficace e di dose equivalente per particolari organi o tessuti, sono uguali ai limiti fissati per i lavoratori esposti ai sensi dei paragrafi 1 e 2.

3.3. Per gli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 2.1, lettera b), dell'Allegato III, il limite di dose efficace e' fissato in 6 mSv per anno solare.

3.4. I limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti relativamente agli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 2.1, lettera b), dell'Allegato III sono fissati, per anno solare, in:

a) 50 mSv per il cristallino;

b) 150 mSv per la pelle; tale limite si applica alla dose media, su qualsiasi superficie di  $1\text{ cm}^2$  , indipendentemente dalla superficie esposta;

c) 150 mSv per mani, avambracci, piedi, caviglie.

3.5. Per gli apprendisti e gli studenti di cui al paragrafo 2.1, lettere c) e d), dell'Allegato III i limiti annuali di dose efficace nonché di dose equivalente per particolari organi o tessuti sono rispettivamente uguali alla metà di quelli stabiliti nei paragrafi 7 e 8 per gli individui della popolazione; per detti soggetti, inoltre, ogni singola esposizione correlata alla loro attività non può superare un ventesimo dei limiti annuali di cui agli stessi paragrafi 7 e 8.

#### 4. Metodi di valutazione delle esposizioni per lavoratori, apprendisti e studenti

4.1. La somma delle dosi efficaci ricevute per esposizione esterna, in un anno solare, e impegnate per inalazione o per ingestione a seguito di introduzioni, verificatesi nello stesso periodo, deve rispettare i limiti fissati per i lavoratori nel paragrafo 1.1 e quelli fissati nel paragrafo 3.2 per apprendisti e studenti di cui allo stesso paragrafo.

4.2. Per gli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 3.3 la somma delle dosi ricevute e impegnate, in un anno solare, per esposizione esterna nonché per inalazione o per ingestione che derivino da introduzioni verificatesi nello stesso periodo, deve rispettare il limite di dose efficace cui allo stesso paragrafo 3.3.

4.3. Resta fermo il rispetto dei limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti stabiliti nei paragrafi 2, 3.4.

4.4. Ai fini delle valutazioni di cui ai paragrafi 4.1 e 4.2 si impiega la seguente relazione:

$$E = E_{\text{est}} + \sum_j h(g)_{j,\text{ing}} J_{j,\text{ing}} + \sum_j h(g)_{j,\text{ina}} J_{j,\text{ina}}$$

dove:

$E_{\text{est}}$  e' la dose efficace derivante da esposizione esterna;

$h(g)_{j,\text{ing}}$  e  $h(g)_{j,\text{ina}}$  rappresentano la dose efficace impegnata per unita' di introduzione del radionuclide  $j$  (Sv/Bq) rispettivamente ingerito o inalato da un individuo appartenente al gruppo d'eta'  $g$  pertinente;

$J_{j,\text{ing}}$  e  $J_{j,\text{ina}}$  rappresentano rispettivamente l'introduzione tramite ingestione o tramite inalazione del radionuclide  $j$  (Bq).

4.5. I valori di dose efficace impegnata per unita' di introduzione tramite ingestione e inalazione, ad eccezione della dose efficace dovuta ai prodotti di decadimento del radon e del toron, da usare nella relazione di cui al paragrafo 4.4 sono riportati:

a) per i lavoratori esposti e per gli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 3.2, nella tabella IV.I del presente allegato per quanto concerne l'inalazione e l'ingestione e nella tabella IV.2 per quanto concerne l'esposizione a gas reattivi o solubili nonche' a vapori;

b) per gli apprendisti e studenti di cui ai paragrafi 3.3 e 3.5, nelle tabelle IV.3 e IV.4 del presente allegato rispettivamente per quanto concerne l'inalazione e l'ingestione nonche' nella tabella IV.2 per quanto concerne l'esposizione a gas reattivi o solubili e a vapori, secondo le classi di eta' dei medesimi soggetti.

4.6. In caso di esposizione per sommersione a nube di gas inerti si applicano i valori di dose efficace per unita' di concentrazione integrata in aria riportati nella tabella IV.7.

4 bis. Particolari condizioni i di esposizione

4. bis 1. Qualora per i lavoratori esposti e per gli apprendisti e gli studenti ad essi equiparati ai sensi del paragrafo 3.3 dell'Allegato III sia superato, anche a seguito di esposizioni accidentali, di emergenza o esposizioni soggette ad autorizzazione speciale di cui al paragrafo 9 dell'Allegato III stesso, il limite annuale di dose efficace di 20 mSv di cui al paragrafo 1, le successive esposizioni devono essere limitate, per anno solare, a 10 mSv sino a quando la media annuale delle esposizioni stesse per tutti gli anni solari seguenti, compreso l'anno del superamento, risulti non superiore a 20 mSv.

4 bis 2. Ove in epoca anteriore all'applicazione del presente paragrafo 4 bis sia stato superato il limite annuale di dose efficace di 50 mSv stabilito ai sensi delle norme previgenti, si applicano, ove necessario, le disposizioni di cui al paragrafo 4.bis 1 a partire dall'anno in cui acquistano efficacia le presenti norme".

5. Sorveglianza medica eccezionale

5.1. L'obbligo della sorveglianza medica eccezionale previsto dall'articolo 91 del presente decreto sussiste per i lavoratori esposti, gli apprendisti e gli studenti che, nel corso delle loro attivita' lavorative o di studio, abbiano subito, in un anno solare:

a) un'esposizione maggiore del limite di 20 mSv fissato al paragrafo 1 per la dose efficace, determinata in base alle indicazioni di cui al paragrafo 4, oppure

b) un'esposizione maggiore di uno dei limiti fissati nel paragrafo 2 per particolari organi o tessuti.

5.2 l'obbligo di comunicazione di cui all'articolo 92 del presente decreto sussiste ove si sia verificata anche una delle condizioni di cui al paragrafo 5.1.

6. Lavoratori autonomi, dipendenti da terzi e lavoratori non esposti

6.1. I limiti di dose per i lavoratori che, in relazione alle proprie occupazioni, sono considerati, ai sensi del paragrafo 1.2 dell'Allegato III, lavoratori non esposti, nonche' per i lavoratori autonomi e dipendenti da terzi, di cui all'articolo 67, sono, con riferimento all'attivita' lavorativa di tali soggetti, pari ai corrispondenti limiti fissati nei paragrafi 7 e 8 per gli individui della popolazione.

7. Limiti di dose efficace per gli individui della popolazione

7.1. Il limite di dose efficace per gli individui della popolazione e' stabilito in 1 mSv per anno solare.

8. Limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti per gli individui della popolazione

8.1. Fermo restando il rispetto del limite di cui al paragrafo 7, per gli individui della popolazione devono altresì essere rispettati in un anno solare i seguenti limiti di dose equivalente:

a) 15 mSv per il cristallino;

b) 50 mSv per la pelle, calcolato in media su 1 cm<sup>2</sup> di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta.

9. Metodi di valutazione delle esposizioni per individui della popolazione

9.1. La somma delle dosi efficaci ricevute per esposizione esterna in un anno solare e impegnate per inalazione o per ingestione a seguito di introduzioni verificatesi nello stesso periodo, deve rispettare il limite fissato per gli individui della popolazione nel paragrafo 7.

9.2. Resta fermo il rispetto dei limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti stabiliti nel paragrafo 8.

9.3. Ai fini delle valutazioni di cui al paragrafo 9.1 si impiega la seguente relazione:

$$E = E_{est} + \sum_j h(g)_{j,ing} J_{j,ing} + \sum_j h(g)_{j,ina} J_{j,ina}$$

dove:

$E_{est}$  e' la dose efficace derivante da esposizione esterna;

$h(g)_{j,ing}$  e  $h(g)_{j,ina}$  rappresentano la dose efficace impegnata per unita' di introduzione del radionuclide j (Sv/Bq) rispettivamente ingerito o inalato da un individuo appartenente al gruppo d'eta' g pertinente;

$J_{j,ing}$  e  $J_{j,ina}$  rappresentano rispettivamente l'introduzione tramite ingestione o tramite inalazione del radionuclide j (Bq).

9.4. I valori di dose efficace impegnata relativi agli individui della popolazione per unita' di introduzione tramite ingestione e inalazione, ad eccezione della dose efficace dovuta ai prodotti di decadimento del radon e del toron, da usare nella relazione di cui al paragrafo 9.3, sono riportati, per sei classi di eta', nelle tabelle IV.3 e IV.4 del presente allegato rispettivamente per l'inalazione e per l'ingestione.

9.5. In caso di esposizione per sommersione a nube di gas inerti si applicano i valori di dose efficace per unita' di concentrazione integrata in aria riportati nella tabella IV-7.

10. Valutazione di precedenti esposizioni

10.1. Ai fini delle valutazioni inerenti alla sorveglianza di lavoratori, apprendisti, studenti ed individui della popolazione, nonché, in particolare, al rispetto dei limiti di dose per precedenti esposizioni, non e' necessario apportare correzioni ai valori determinati ai sensi delle previgenti disposizioni. E' altresì consentito sommare valori di equivalente di dose e di equivalente di dose efficace, ottenuti ai sensi delle disposizioni previgenti, rispettivamente a valori di dose equivalente e di dose efficace determinati ai sensi delle disposizioni di questo Allegato.

11. Grandezze operative per la sorveglianza dell'esposizione esterna

11.1. Per la sorveglianza individuale dell'esposizione esterna si usa l'equivalente di dose personale  $H_{p(d)}$  definito nel paragrafo 0.3.

11.2. Per la sorveglianza dell'esposizione esterna nelle aree di lavoro e nell'ambiente si usano l'equivalente di dose ambientale  $H^*(d)$  e l'equivalente di dose direzionale  $H'(d, O)$  definiti nel paragrafo 0.3

11.3. Per radiazioni a forte penetrazione e' raccomandata una profondita' di 10 mm; per le radiazioni a debole penetrazione e' raccomandata una profondita' di 0,07 mm per la pelle e di 3 mm per gli occhi.

12. Esposizione a materie radioattive naturali e a <sup>222</sup>Rn, <sup>220</sup>Rn. Acque di miniera.

12.1. Le disposizioni concernenti i limiti di dose e le relative modalita' di valutazione si applicano alle esposizioni a materie radioattive naturali, ivi comprese quelle relative a <sup>222</sup>Rn, <sup>220</sup>Rn e relativi prodotti di decadimento, derivanti dalle pratiche

di cui all'articolo 1, comma 1, lettera b), incluse le lavorazioni minerarie di cui al capo IV.

12.2. Per i prodotti di decadimento del radon e del toron si applicano i seguenti fattori convenzionali di conversione che esprimono la dose efficace per unita' di esposizione all'energia potenziale alfa:

- a)  $^{222}\text{Rn}$  nelle abitazioni: 1,1 Sv per  $\text{J}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$
- b)  $^{222}\text{Rn}$  sui luoghi di lavoro: 1,4 Sv per  $\text{J}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$
- c)  $^{220}\text{Rn}$  sui luoghi di lavoro: 0,5 Sv Sv per  $\text{J}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$ .

12.3. Per i prodotti di decadimento del radon e del toron si applicano i seguenti coefficienti di conversione che forniscono l'esposizione espressa in  $\text{J}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$  a partire dall'esposizione unitaria a una concentrazione equivalente all'equilibrio in aria di discendenti a breve tempo di dimezzamento del  $^{222}\text{Rn}$  e del  $^{220}\text{Rn}$ :

- a)  $5,56\cdot 10^{-9} \text{J}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$  per  $\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$  di  $^{222}\text{Rn}$ ;
- b)  $7,58\cdot 10^{-8} \text{J}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$  per  $\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$  di  $^{220}\text{Rn}$ .

12.4. I limiti di dose relativi ad esposizioni lavorative a  $^{222}\text{Rn}$  possono essere espressi, oltre che in Sv o sottomultipli, come:  $14 \text{ mJ}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$  in un anno solare.

12.5. Il valore relativo alle acque di miniera, di cui all'articolo 16; comma 1, del presente decreto, e' pari a  $10^3 \text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ .

### 13. Casi di non applicazione

13.1. Ai sensi dell'articolo 96, comma 5, i limiti di dose di cui al presente Allegato non si applicano:

- a) alle esposizioni ricevute in situazioni di emergenza e durante gli interventi, fermo restando quanto disposto per i lavoratori nel caso di esposizioni prolungate di cui all'articolo 126 bis;
- b) alle esposizioni soggette ad autorizzazione speciale di cui al paragrafo 9 dell'Allegato III, fermo restando il rispetto dei particolari limiti e condizioni stabiliti nello stesso paragrafo 9 dell'Allegato III;

### 14. Tabelle e relative modalita' di applicazione

14.1. Tabella IV. 1 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unita' di introduzione per inalazione e per ingestione per i lavoratori. La tabella contiene, per l'ingestione, valori corrispondenti a diversi fattori  $f_1$  di transito intestinale.

Per quanto riguarda l'inalazione, la tabella contiene valori relativi a diversi tipi di assorbimento polmonare (F, M, S), con valori  $f_1$  appropriati per il componente dell'attivita' introdotta trasferito nel tratto gastrointestinale, nonche' a due valori, 1  $\mu\text{m}$  e 5  $\mu\text{m}$ , dello AMAD (Activity-Median- Aerodynamic Diameter); in mancanza di informazioni specifiche sul valore di detta grandezza, si usano i coefficienti di dose relativi a 5  $\mu\text{m}$ . Per indicazioni sui valori  $f_1$  di transito intestinale, nei casi di introduzione per ingestione, relativi a composti chimici si veda la tabella IV.5.

Per indicazioni sui tipi di assorbimento polmonare e sui valori  $f_1$  relativi a composti chimici si veda la tabella IV.6.

14.2. Tabella IV.2 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unita' di introduzione per inalazione di gas solubili o reattivi e vapori. La tabella e' suddivisa in sei classi di eta'; i valori per gli adulti con eta' maggiore di 17 anni sono applicabili anche ai lavoratori esposti. La tabella contiene valori relativi a diversi tipi di assorbimento polmonare (F, V), con valori  $f_1$  appropriati per il componente dell'introduzione espulso nel tratto gastrointestinale.

14.3. Tabella IV.3 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unita' di introduzione per inalazione per individui della popolazione. La tabella e' suddivisa in sei classi di eta' e contiene valori relativi a diversi tipi di assorbimento polmonare (F, M, S), con valori  $f_1$  appropriati per il componente dell'introduzione espulso nel tratto gastrointestinale. Per gli individui della popolazione i tipi di assorbimento polmonare e i fattori di transito intestinale  $f_1$  devono tener conto, in base ai piu' recenti orientamenti internazionali disponibili, della forma chimica in cui si trova l'elemento; se non sono disponibili informazioni recenti su questi parametri, viene utilizzato il valore piu' restrittivo. Per le indicazioni sui tipi di assorbimento polmonare raccomandati si veda la tabella IV.8.

14.4. Tabella IV.4 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unita' di introduzione per ingestione per individui della

popolazione. La tabella e' suddivisa in sei classi di eta' e contiene coefficienti di dose corrispondenti a diversi fattori  $f_1$  di transito intestinale relativi a bambini di eta' non superiore ad un anno e a soggetti di eta' maggiore.

14.5. Tabella IV.5 - Valori di  $f_1$  per il calcolo dei coefficienti della dose efficace da ingestione per lavoratori. La tabella contiene, distinti per elemento, i valori del fattore  $f_1$  di transito intestinale per i diversi composti chimici, nei casi di introduzione tramite ingestione.

14.6. Tabella IV.6 - Composti, tipi di assorbimento polmonare e valori di  $f_1$  per il calcolo di coefficienti di dose efficace per unita' di introduzione da inalazione per i lavoratori esposti, gli apprendisti e gli studenti di 18 o piu' anni di eta'. La tabella contiene, distinti per elemento, i tipi di assorbimento polmonare ed i valori dei fattori  $f_1$  di transito intestinale per i diversi composti chimici.

14.7. Tabella IV.7 - Dose efficace per esposizione di adulti a gas inerti. La tabella contiene i valori dei coefficienti di dose efficace per unita' di concentrazione integrata in aria, nei casi di esposizione per sommersione nube, applicabili a lavoratori esposti ed a individui adulti della popolazione. Per l'esposizione ai prodotti di decadimento dei gas  $^{222}\text{Rn}$  e  $^{220}\text{Rn}$ , si veda il paragrafo 12.2.

14.8. Tabella IV.8 - Tipi di assorbimento polmonare (F, M, S, G) per il calcolo dei coefficienti della dose efficace da inalazione di particolato, gas e vapori per gli individui della popolazione. La tabella contiene, per elemento, l'indicazione, tramite asterisco, del tipo di assorbimento polmonare raccomandato.

#### **TABELLA IV.1**

**Coefficienti di dose efficace impegnata per unita' di introduzione per inalazione e per ingestione per i lavoratori ( $\text{Sv}\cdot\text{Bq}^{-1}$ )**



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Idrogeno							
Acqua tritiata	12,3 a	Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione				1,000	1,8 10 <sup>-11</sup>
OBT <sup>2)</sup>	12,3 a	Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione				1,000	4,2 10 <sup>-11</sup>
Berillio							
Be-7	53,3 d	M	0,005	4,8 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	0,005	2,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>		
Be-10	1,60 10 <sup>6</sup> a	M	0,005	9,1 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	0,005	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	3,2 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>		
Carbonio							
C-11	0,340 h	Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione				1,000	2,4 10 <sup>-11</sup>
C-14	5,73 10 <sup>3</sup> a	Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione				1,000	5,8 10 <sup>-10</sup>
Fluoro							
F-18	1,83 h	F	1,000	3,0 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,9 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	5,7 10 <sup>-11</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>		
		S	1,000	6,0 10 <sup>-11</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>		
Sodio							
Na-22	2,60 a	F	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,2 10 <sup>-9</sup>
Na-24	15,0 h	F	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,3 10 <sup>-10</sup>
Magnesio							
Mg-28	20,9 h	F	0,500	6,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,500	2,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,500	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>		
Alluminio							
Al-26	7,16 10 <sup>5</sup> a	F	0,010	1,1 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	0,010	3,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>		
Silicio							
Si-31	2,62 h	F	0,010	2,9 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	7,5 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	8,0 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
Si-32	4,50 10 <sup>2</sup> a	F	0,010	3,2 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	1,5 10 <sup>-8</sup>	9,6 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,010	1,1 10 <sup>-7</sup>	5,5 10 <sup>-8</sup>		
Fosforo							
P-32	14,3 d	F	0,800	8,0 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>		
P-33	25,4 d	F	0,800	9,6 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,800	2,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>		
Zolfo							
S-35	87,4 d	F	0,800	5,3 10 <sup>-11</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,4 10 <sup>-10</sup>
(inorganico)		M	0,800	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,9 10 <sup>-10</sup>
S-35 (organico)	87,4 d	Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione				1,000	7,7 10 <sup>-10</sup>
Cloro							
Cl-36	3,01 10 <sup>5</sup> a	F	1,000	3,4 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	9,3 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	6,9 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>		
Cl-38	0,620 h	F	1,000	2,7 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	4,7 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>		

<sup>1)</sup> Il tipo F denota un'eliminazione rapida dai polmoni.  
Il tipo M denota un'eliminazione moderata dai polmoni.  
Il tipo S denota un'eliminazione lenta dai polmoni.

<sup>2)</sup> OBT — Tritio legato organicamente.

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Cl-39	0,927 h	F	1,000	2,7 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	1,000	8,5 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	4,8 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>		
Potassio							
K-40	1,28 10 <sup>9</sup> a	F	1,000	2,1 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	6,2 10 <sup>-9</sup>
K-42	12,4 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,3 10 <sup>-10</sup>
K-43	22,6 h	F	1,000	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,5 10 <sup>-10</sup>
K-44	0,369 h	F	1,000	2,1 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	1,000	8,4 10 <sup>-11</sup>
K-45	0,333 h	F	1,000	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,000	5,4 10 <sup>-11</sup>
Calcio							
Ca-41	1,40 10 <sup>5</sup> a	M	0,300	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,300	2,9 10 <sup>-10</sup>
Ca-45	163 d	M	0,300	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,300	7,6 10 <sup>-10</sup>
Ca-47	4,53 d	M	0,300	1,8 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,6 10 <sup>-9</sup>
Scandio							
Sc-43	3,89 h	S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Sc-44	3,93 h	S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
Sc-44m	2,44 d	S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Sc-46	83,8 d	S	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Sc-47	3,35 d	S	1,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>
Sc-48	1,82 d	S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Sc-49	0,956 h	S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
Titanio							
Ti-44	47,3 a	F	0,010	6,1 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-4</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	4,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-4</sup>		
		S	0,010	1,2 10 <sup>-7</sup>	6,2 10 <sup>-4</sup>		
Ti-45	3,08 h	F	0,010	4,6 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	9,1 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	9,6 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>		
Vanadio							
V-47	0,543 h	F	0,010	1,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	0,010	6,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	3,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>		
V-48	16,2 d	F	0,010	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	2,3 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>		
V-49	330 d	F	0,010	2,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>		
Cromo							
Cr-48	23,0 h	F	0,100	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	2,0 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>		
Cr-49	0,702 h	F	0,100	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	0,100	6,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	3,5 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	0,010	6,1 10 <sup>-11</sup>
		S	0,100	3,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>		
Cr-51	27,7 d	F	0,100	2,1 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	0,100	3,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	3,1 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	0,010	3,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,100	3,6 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>		
Manganese							
Mn-51	0,770 h	F	0,100	2,4 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	0,100	9,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	4,3 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>		
Mn-52	5,59 d	F	0,100	9,9 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>		
Mn-52m	0,352 h	F	0,100	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	0,100	6,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	3,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>		
Mn-53	3,70 10 <sup>6</sup> a	F	0,100	2,9 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	0,100	3,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>		
Mn-54	312 d	F	0,100	8,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,1 10 <sup>-10</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) 1 <sub>μm</sub>	h(g) 5 <sub>μm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
		M	0,100	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>		
Mn-56	2,58 h	F	0,100	6,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>		
Ferro							
Fe-52	8,28 h	F	0,100	4,1 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	6,3 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>		
Fe-55	2,70 a	F	0,100	7,7 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	3,7 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>		
Fe-59	44,5 d	F	0,100	2,2 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	3,5 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>		
Fe-60	1,00 10 <sup>3</sup> a	F	0,100	2,8 10 <sup>-7</sup>	3,3 10 <sup>-7</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-7</sup>
		M	0,100	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>		
Cobalto							
Co-55	17,5 h	M	0,100	5,1 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,050	5,5 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>
Co-56	78,7 d	M	0,100	4,6 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,050	6,3 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,3 10 <sup>-9</sup>
Co-57	271 d	M	0,100	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,050	9,4 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,9 10 <sup>-10</sup>
Co-58	70,8 d	M	0,100	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,050	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	7,0 10 <sup>-10</sup>
Co-58m	9,15 h	M	0,100	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	0,100	2,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,050	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	0,050	2,4 10 <sup>-11</sup>
Co-60	5,27 a	M	0,100	9,6 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,050	2,9 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	0,050	2,5 10 <sup>-9</sup>
Co-60m	0,174 h	M	0,100	1,1 10 <sup>-12</sup>	1,2 10 <sup>-12</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-12</sup>
		S	0,050	1,3 10 <sup>-12</sup>	1,2 10 <sup>-12</sup>	0,050	1,7 10 <sup>-12</sup>
Co-61	1,65 h	M	0,100	4,8 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	0,100	7,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,050	5,1 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	0,050	7,4 10 <sup>-11</sup>
Co-62m	0,232 h	M	0,100	2,1 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	0,100	4,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,050	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	0,050	4,7 10 <sup>-11</sup>
Nichel							
Ni-56	6,10 d	F	0,050	5,1 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	8,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	8,6 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>		
Ni-57	1,50 d	F	0,050	2,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	0,050	8,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	5,1 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>		
Ni-59	7,50 10 <sup>4</sup> a	F	0,050	1,8 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>		
Ni-63	96,0 a	F	0,050	4,4 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>		
Ni-65	2,52 h	F	0,050	4,4 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	0,050	1,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	8,7 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>		
Ni-66	2,27 d	F	0,050	4,5 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>		
Rame							
Cu-60	0,387 h	F	0,500	2,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	0,500	7,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,500	3,5 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,500	3,6 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>		
Cu-61	3,41 h	F	0,500	4,0 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	0,500	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,500	7,6 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,500	8,0 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>		
Cu-64	12,7 h	F	0,500	3,8 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	0,500	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,500	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,500	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
Cu-67	2,58 d	F	0,500	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,500	3,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,500	5,2 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,500	5,8 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>		
Zinco							
Zn-62	9,26 h	S	0,500	4,7 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	0,500	9,4 10 <sup>-10</sup>
Zn-63	0,635 h	S	0,500	3,8 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	0,500	7,9 10 <sup>-11</sup>
Zn-65	244 d	S	0,500	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,500	3,9 10 <sup>-9</sup>
Zn-69	0,950 h	S	0,500	2,8 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	0,500	3,1 10 <sup>-11</sup>
Zn-69m	13,8 h	S	0,500	2,6 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,500	3,3 10 <sup>-10</sup>
Zn-71m	3,92 h	S	0,500	1,6 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,4 10 <sup>-10</sup>
Zn-72	1,94 d	S	0,500	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,4 10 <sup>-9</sup>
Gallio							
Ga-65	0,253 h	F	0,001	1,2 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	0,001	3,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,001	1,8 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>		
Ga-66	9,40 h	F	0,001	2,7 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,001	4,6 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>		
Ga-67	3,26 d	F	0,001	6,8 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,001	2,3 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>		
Ga-68	1,13 h	F	0,001	2,8 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	0,001	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,001	5,1 10 <sup>-11</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>		
Ga-70	0,353 h	F	0,001	9,3 10 <sup>-12</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	0,001	3,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,001	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>		
Ga-72	14,1 h	F	0,001	3,1 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,001	5,5 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>		
Ga-73	4,91 h	F	0,001	5,8 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,001	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>		
Germanio							
Ge-66	2,27 h	F	1,000	5,7 10 <sup>-11</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	1,000	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	9,2 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>		
Ge-67	0,312 h	F	1,000	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,000	6,5 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>		
Ge-68	288 d	F	1,000	5,4 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>
		M	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>		
Ge-69	1,63 d	F	1,000	1,4 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,4 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>		
Ge-71	11,8 d	F	1,000	5,0 10 <sup>-12</sup>	7,8 10 <sup>-12</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>		
Ge-75	1,38 h	F	1,000	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,6 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	3,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>		
Ge-77	11,3 h	F	1,000	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,3 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	3,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>		
Ge-78	1,45 h	F	1,000	4,8 10 <sup>-11</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	9,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>		
Arsenico							
As-69	0,253 h	M	0,500	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	0,500	5,7 10 <sup>-11</sup>
As-70	0,876 h	M	0,500	7,2 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,500	1,3 10 <sup>-10</sup>
As-71	2,70 d	M	0,500	4,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	0,500	4,6 10 <sup>-10</sup>
As-72	1,08 d	M	0,500	9,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,8 10 <sup>-9</sup>
As-73	80,3 d	M	0,500	9,3 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,6 10 <sup>-10</sup>
As-74	17,8 d	M	0,500	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,3 10 <sup>-9</sup>
As-76	1,10 d	M	0,500	7,4 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	0,500	1,6 10 <sup>-9</sup>
As-77	1,62 d	M	0,500	3,8 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,500	4,0 10 <sup>-10</sup>
As-78	1,51 h	M	0,500	9,2 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,1 10 <sup>-10</sup>
Selenio							



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>3μm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Se-70	0,683 h	F	0,800	4,5 10 <sup>-11</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	0,800	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	7,3 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,4 10 <sup>-10</sup>
Se-73	7,15 h	F	0,800	8,6 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,800	2,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	1,6 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,9 10 <sup>-10</sup>
Se-73m	0,650 h	F	0,800	9,9 10 <sup>-12</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	0,800	2,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	1,8 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	0,050	4,1 10 <sup>-11</sup>
Se-75	120 d	F	0,800	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,6 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,1 10 <sup>-10</sup>
Se-79	6,50 10 <sup>4</sup> a	F	0,800	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,9 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	2,9 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,9 10 <sup>-10</sup>
Se-81	0,308 h	F	0,800	8,6 10 <sup>-12</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	0,800	2,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	0,050	2,7 10 <sup>-11</sup>
Se-81m	0,954 h	F	0,800	1,7 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	0,800	5,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	4,7 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	0,050	5,9 10 <sup>-11</sup>
Se-83	0,375 h	F	0,800	1,9 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	0,800	4,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	3,3 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	0,050	5,1 10 <sup>-11</sup>
Bromo							
Br-74	0,422 h	F	1,000	2,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	1,000	8,4 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	4,1 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>		
Br-74m	0,691 h	F	1,000	4,2 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	1,000	1,4 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	6,5 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
Br-75	1,63 h	F	1,000	3,1 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	1,000	7,9 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	5,5 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>		
Br-76	16,2 h	F	1,000	2,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,6 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	4,2 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>		
Br-77	2,33 d	F	1,000	6,7 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	9,6 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	8,7 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>		
Br-80	0,290 h	F	1,000	6,3 10 <sup>-12</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	1,000	3,1 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>		
Br-80m	4,42 h	F	1,000	3,5 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	7,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>		
Br-82	1,47 d	F	1,000	3,7 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,4 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	6,4 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>		
Br-83	2,39 h	F	1,000	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,3 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	4,8 10 <sup>-11</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>		
Br-84	0,530 h	F	1,000	2,3 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	1,000	8,8 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	3,9 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>		
Rubidio							
Rb-79	0,382 h	F	1,000	1,7 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,000	5,0 10 <sup>-11</sup>
Rb-81	4,58 h	F	1,000	3,7 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	1,000	5,4 10 <sup>-11</sup>
Rb-81m	0,533 h	F	1,000	7,3 10 <sup>-12</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,000	9,7 10 <sup>-12</sup>
Rb-82m	6,20 h	F	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>
Rb-83	86,2 d	F	1,000	7,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-9</sup>
Rb-84	32,8 d	F	1,000	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-9</sup>
Rb-86	18,6 d	F	1,000	9,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-9</sup>
Rb-87	4,70 10 <sup>10</sup> a	F	1,000	5,1 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,5 10 <sup>-9</sup>
Rb-88	0,297 h	F	1,000	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,000	9,0 10 <sup>-11</sup>
Rb-89	0,253 h	F	1,000	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,7 10 <sup>-11</sup>
Stronzio							
Sr-80	1,67 h	F	0,300	7,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,300	3,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	1,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,5 10 <sup>-10</sup>
Sr-81	0,425 h	F	0,300	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	0,300	7,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	3,8 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	0,010	7,8 10 <sup>-11</sup>
Sr-82	25,0 d	F	0,300	2,2 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	0,300	6,1 10 <sup>-9</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
		S	0,010	1,0 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,0 10 <sup>-9</sup>
Sr-83	1,35 d	F	0,300	1,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,300	4,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	3,4 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-10</sup>
Sr-85	64,8 d	F	0,300	3,9 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	0,300	5,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	7,7 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,3 10 <sup>-10</sup>
Sr-85m	1,16 h	F	0,300	3,1 10 <sup>-12</sup>	5,6 10 <sup>-12</sup>	0,300	6,1 10 <sup>-12</sup>
		S	0,010	4,5 10 <sup>-12</sup>	7,4 10 <sup>-12</sup>	0,010	6,1 10 <sup>-12</sup>
Sr-87m	2,80 h	F	0,300	1,2 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	0,300	3,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	0,010	3,3 10 <sup>-11</sup>
Sr-89	50,5 d	F	0,300	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,010	7,5 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-9</sup>
Sr-90	29,1 a	F	0,300	2,4 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-4</sup>	0,300	2,8 10 <sup>-4</sup>
		S	0,010	1,5 10 <sup>-7</sup>	7,7 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-9</sup>
Sr-91	9,50 h	F	0,300	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,300	6,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	4,1 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	7,6 10 <sup>-10</sup>
Sr-92	2,71 h	F	0,300	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,300	4,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	2,3 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,9 10 <sup>-10</sup>
Ittrio							
Y-86	14,7 h	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>		
Y-86m	0,800 h	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>		
Y-87	3,35 d	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>		
Y-88	107 d	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>		
Y-90	2,67 d	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>		
Y-90m	3,19 h	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>		
Y-91	58,5 d	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>		
Y-91m	0,828 h	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>		
Y-92	3,54 h	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>		
Y-93	10,1 h	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>		
Y-94	0,318 h	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup> □ <sup>Q</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>		
Y-95	0,178 h	M	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>		
Zirconio							
Zr-86	16,5 h	F	0,002	3,0 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	0,002	8,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	4,3 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,002	4,5 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>		
Zr-88	83,4 d	F	0,002	3,5 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	0,002	3,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,002	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>		
Zr-89	3,27 d	F	0,002	3,1 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	0,002	7,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	5,3 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,002	5,5 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>		
Zr-93	1,53 10 <sup>6</sup> a	F	0,002	2,5 10 <sup>-8</sup>	2,9 10 <sup>-8</sup>	0,002	2,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	9,6 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Zr-95	64,0 d	S	0,002	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>		
		F	0,002	2,5 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	0,002	8,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	4,5 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>		
Zr-97	16,9 h	S	0,002	5,5 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>		
		F	0,002	4,2 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	0,002	2,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,002	9,4 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>		
Niobio		S	0,002	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>		
Nb-88	0,238 h	M	0,010	2,9 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	0,010	6,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	3,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>		
Nb-89	2,03 h	M	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>		
Nb-89	1,10 h	M	0,010	7,1 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	7,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>		
Nb-90	14,6 h	M	0,010	6,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>
		S	0,010	6,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>		
Nb-93m	13,6 a	M	0,010	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>		
Nb-94	2,03 10 <sup>4</sup> a	M	0,010	1,0 10 <sup>-8</sup>	7,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-9</sup>
		S	0,010	4,5 10 <sup>-8</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>		
Nb-95	35,1 d	M	0,010	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>		
Nb-95m	3,61 d	M	0,010	7,6 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	8,5 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>		
Nb-96	23,3 h	M	0,010	6,5 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,010	6,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>		
Nb-97	1,20 h	M	0,010	4,4 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	0,010	6,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	4,7 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>		
Nb-98	0,858 h	M	0,010	5,9 10 <sup>-11</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	6,1 10 <sup>-11</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>		
Molibdeno							
Mo-90	5,67 h	F	0,800	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,800	3,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,050	3,7 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,2 10 <sup>-10</sup>
Mo-93	3,50 10 <sup>3</sup> a	F	0,800	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,050	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,0 10 <sup>-10</sup>
Mo-93m	6,85 h	F	0,800	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,050	1,8 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-10</sup>
Mo-99	2,75 d	F	0,800	2,3 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,800	7,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,050	9,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,2 10 <sup>-9</sup>
Mo-101	0,244 h	F	0,800	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	0,800	4,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,050	2,7 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	0,050	4,2 10 <sup>-11</sup>
Tecnezio							
Tc-93	2,75 h	F	0,800	3,4 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	0,800	4,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	3,6 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>		
Tc-93m	0,725 h	F	0,800	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	0,800	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	1,7 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>		
Tc-94	4,88 h	F	0,800	1,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>		
Tc-94m	0,867 h	F	0,800	4,3 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	0,800	1,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	4,9 10 <sup>-11</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>		
Tc-95	20,0 h	F	0,800	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>		
Tc-95m	61,0 d	F	0,800	3,1 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	0,800	6,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	8,7 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
Tc-96	4,28 d	F	0,800	6,0 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	7,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>		
Tc-96m	0,858 h	F	0,800	6,5 10 <sup>-12</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	0,800	1,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	7,7 10 <sup>-12</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>		
Tc-97	2,60 10 <sup>6</sup> a	F	0,800	4,5 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	0,800	8,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>		
Tc-97m	87,0 d	F	0,800	2,8 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,800	6,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>		
Tc-98	4,20 10 <sup>6</sup> a	F	0,800	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	8,1 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>		
Tc-99	2,13 10 <sup>5</sup> a	F	0,800	2,9 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,800	7,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	3,9 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>		
Tc-99m	6,02 h	F	0,800	1,2 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	0,800	2,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	1,9 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>		
Tc-101	0,237 h	F	0,800	8,7 10 <sup>-12</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	0,800	1,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	1,3 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>		
Tc-104	0,303 h	F	0,800	2,4 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	0,800	8,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	3,0 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>		
Rutenio							
Ru-94	0,863 h	F	0,050	2,7 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	0,050	9,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	4,4 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	4,6 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>		
Ru-97	2,90 d	F	0,050	6,7 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>		
Ru-103	39,3 d	F	0,050	4,9 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	0,050	7,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>		
Ru-105	4,44 h	F	0,050	7,1 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	1,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>		
Ru-106	1,01 a	F	0,050	8,0 10 <sup>-9</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	0,050	7,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>		
		S	0,050	6,2 10 <sup>-8</sup>	3,5 10 <sup>-8</sup>		
Rodio							
Rh-99	16,0 d	F	0,050	3,3 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	5,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	7,3 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	8,3 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>		
Rh-99m	4,70 h	F	0,050	3,0 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	0,050	6,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	4,1 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	4,3 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>		
Rh-100	20,8 h	F	0,050	2,8 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	0,050	7,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	3,6 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	3,7 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>		
Rh-101	3,20 a	F	0,050	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	5,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>		
Rh-101m	4,34 d	F	0,050	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	2,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	2,1 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>		
Rh-102	2,90 a	F	0,050	7,3 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,6 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	6,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	1,6 10 <sup>-8</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>		
Rh-102m	207 d	F	0,050	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,2 10 <sup>-9</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
		M	0,050	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	6,7 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>		
Rh-103m	0,935 h	F	0,050	8,6 10 <sup>-13</sup>	1,2 10 <sup>-12</sup>	0,050	3,8 10 <sup>-12</sup>
		M	0,050	2,3 10 <sup>-12</sup>	2,4 10 <sup>-12</sup>		
		S	0,050	2,5 10 <sup>-12</sup>	2,5 10 <sup>-12</sup>		
Rh-105	1,47 d	F	0,050	8,7 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	3,1 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	3,4 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>		
Rh-106m	2,20 h	F	0,050	7,0 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>		
Rh-107	0,362 h	F	0,050	9,6 10 <sup>-12</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	0,050	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>		
<b>Palladio</b>							
Pd-100	3,63 d	F	0,005	4,9 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	0,005	9,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	7,9 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,005	8,3 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>		
Pd-101	8,27 h	F	0,005	4,2 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	0,005	9,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	6,2 10 <sup>-11</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,005	6,4 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>		
Pd-103	17,0 d	F	0,005	9,0 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,005	1,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,5 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,005	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>		
Pd-107	6,50 10 <sup>6</sup> a	F	0,005	2,6 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	0,005	3,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	8,0 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,005	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>		
Pd-109	13,4 h	F	0,005	1,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,005	5,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,4 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,005	3,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>		
<b>Argento</b>							
Ag-102	0,215 h	F	0,050	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	0,050	4,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	1,8 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	1,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>		
Ag-103	1,09 h	F	0,050	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	0,050	4,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	2,7 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	2,8 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>		
Ag-104	1,15 h	F	0,050	3,0 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	0,050	6,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	3,9 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	4,0 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>		
Ag-104m	0,558 h	F	0,050	1,7 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	0,050	5,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	2,7 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>		
Ag-105	41,0 d	F	0,050	5,4 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	6,9 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	7,8 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>		
Ag-106	0,399 h	F	0,050	9,8 10 <sup>-12</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	0,050	3,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>		
Ag-106m	8,41 d	F	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>		
Ag-108m	1,27 10 <sup>2</sup> a	F	0,050	6,1 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	7,0 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
		S	0,050	3,5 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>		
Ag-110m	250 d	F	0,050	5,5 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	7,2 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	1,2 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>		
Ag-111	7,45 d	F	0,050	4,1 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>		
Ag-112	3,12 h	F	0,050	8,2 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	1,8 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>		
Ag-115	0,333 h	F	0,050	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	0,050	6,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	2,8 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	3,0 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>		
Cadmio							
Cd-104	0,961 h	F	0,050	2,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	0,050	5,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	3,6 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,050	3,7 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>		
Cd-107	6,49 h	F	0,050	2,3 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	0,050	6,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	8,1 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	8,7 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
Cd-109	1,27 a	F	0,050	8,1 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	6,2 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	5,8 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>		
Cd-113	9,30 10 <sup>15</sup> a	F	0,050	1,2 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	0,050	2,5 10 <sup>-8</sup>
		M	0,050	5,3 10 <sup>-8</sup>	4,3 10 <sup>-8</sup>		
		S	0,050	2,5 10 <sup>-8</sup>	2,1 10 <sup>-8</sup>		
Cd-113m	13,6 a	F	0,050	1,1 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	0,050	2,3 10 <sup>-8</sup>
		M	0,050	5,0 10 <sup>-8</sup>	4,0 10 <sup>-8</sup>		
		S	0,050	3,0 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>		
Cd-115	2,23 d	F	0,050	3,7 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	9,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>		
Cd-115m	44,6 d	F	0,050	5,3 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	5,9 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,050	7,3 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>		
Cd-117	2,49 h	F	0,050	7,3 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	1,6 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>		
Cd-117m	3,36 h	F	0,050	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	2,0 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,050	2,1 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>		
Indio							
In-109	4,20 h	F	0,020	3,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	0,020	6,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	4,4 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>		
In-110	4,90 h	F	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	1,4 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>		
In-110	1,15 h	F	0,020	3,1 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	0,020	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	5,0 10 <sup>-11</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>		
In-111	2,83 d	F	0,020	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,3 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>		
In-112	0,240 h	F	0,020	5,0 10 <sup>-12</sup>	8,6 10 <sup>-12</sup>	0,020	1,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	7,8 10 <sup>-12</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>		
In-113m	1,66 h	F	0,020	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	0,020	2,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
In-114m	49,5 d	F	0,020	9,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,020	4,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	5,9 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>		
In-115	5,10 10 <sup>15</sup> a	F	0,020	3,9 10 <sup>-7</sup>	4,5 10 <sup>-7</sup>	0,020	3,2 10 <sup>-4</sup>
		M	0,020	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>		
In-115m	4,49 h	F	0,020	2,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	0,020	8,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	6,0 10 <sup>-11</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>		
In-116m	0,902 h	F	0,020	3,0 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	0,020	6,4 10 <sup>-11</sup> □ <sup>Q</sup>
		M	0,020	4,8 10 <sup>-11</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>		
In-117	0,730 h	F	0,020	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	0,020	3,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	3,0 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>		
In-117m	1,94 h	F	0,020	3,1 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	7,3 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
In-119m	0,300 h	F	0,020	1,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	0,020	4,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	1,8 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>		
Stagno							
Sn-110	4,00 h	F	0,020	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	1,6 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>		
Sn-111	0,588 h	F	0,020	8,3 10 <sup>-12</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	0,020	2,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>		
Sn-113	115 d	F	0,020	5,4 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	0,020	7,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>		
Sn-117m	13,6 d	F	0,020	2,9 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,020	7,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,3 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>		
Sn-119m	293 d	F	0,020	2,9 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>		
Sn-121	1,13 d	F	0,020	6,4 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,2 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>		
Sn-121m	55,0 a	F	0,020	8,0 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	4,2 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>		
Sn-123	129 d	F	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	7,7 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>		
Sn-123m	0,668 h	F	0,020	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	0,020	3,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	2,8 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>		
Sn-125	9,64 d	F	0,020	9,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,020	3,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>		
Sn-126	1,00 10 <sup>3</sup> a	F	0,020	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,020	4,7 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	2,7 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>		
Sn-127	2,10 h	F	0,020	6,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>		
Sn-128	0,985 h	F	0,020	5,4 10 <sup>-11</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	0,020	1,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	9,6 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>		
Antimonio							
Sb-115	0,530 h	F	0,100	9,2 10 <sup>-12</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	0,100	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>		
Sb-116	0,263 h	F	0,100	9,9 10 <sup>-12</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	0,100	2,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>		
Sb-116m	1,00 h	F	0,100	3,5 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	0,100	6,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	5,0 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>		
Sb-117	2,80 h	F	0,100	9,3 10 <sup>-12</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	0,100	1,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>		
Sb-118m	5,00 h	F	0,100	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>		
Sb-119	1,59 d	F	0,100	2,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	0,100	8,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	3,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
Sb-120	5,76 d	F	0,100	5,9 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>		
Sb-120	0,265 h	F	0,100	4,9 10 <sup>-12</sup>	8,5 10 <sup>-12</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	7,4 10 <sup>-12</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>		
Sb-122	2,70 d	F	0,100	3,9 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>		
Sb-124	60,2 d	F	0,100	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	6,1 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>		
Sb-124m	0,337 h	F	0,100	3,0 10 <sup>-12</sup>	5,3 10 <sup>-12</sup>	0,100	8,0 10 <sup>-11</sup> m <sup>2</sup>
		M	0,010	5,5 10 <sup>-12</sup>	8,3 10 <sup>-12</sup>		
Sb-125	2,77 a	F	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	4,5 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>		
Sb-126	12,4 d	F	0,100	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	2,7 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>		
Sb-126m	0,317 h	F	0,100	1,3 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	0,100	3,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>		
Sb-127	3,85 d	F	0,100	4,6 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>		
Sb-128	9,01 h	F	0,100	2,5 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	7,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	4,2 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>		
Sb-128	0,173 h	F	0,100	1,1 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	0,100	3,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>		
Sb-129	4,32 h	F	0,100	1,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>		
Sb-130	0,667 h	F	0,100	3,5 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	0,100	9,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	5,4 10 <sup>-11</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>		
Sb-131	0,383 h	F	0,100	3,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	5,2 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>		
Tellurio							
Te-116	2,49 h	F	0,300	6,3 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,300	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,300	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>		
Te-121	17,0 d	F	0,300	2,5 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,300	4,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,300	3,9 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>		
Te-121m	154 d	F	0,300	1,8 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,300	4,2 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>		
Te-123	1,00 10 <sup>13</sup> a	F	0,300	4,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	0,300	4,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,300	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>		
Te-123m	120 d	F	0,300	9,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,300	3,9 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>		
Te-125m	58,0 d	F	0,300	5,1 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	0,300	8,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,300	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>		
Te-127	9,35 h	F	0,300	4,2 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	0,300	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,300	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>		
Te-127m	109 d	F	0,300	1,6 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,300	7,2 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>		
Te-129	1,16 h	F	0,300	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	0,300	6,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,300	3,8 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>		
Te-129m	33,6 d	F	0,300	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,300	3,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,300	6,3 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>		
Te-131	0,417 h	F	0,300	2,3 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	0,300	8,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,300	3,8 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>		
Te-131m	1,25 d	F	0,300	8,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,9 10 <sup>-9</sup>
		M	0,300	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>		
Te-132	3,26 d	F	0,300	1,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	3,7 10 <sup>-9</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1,µm</sub>	h(g) <sub>5,µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
		M	0,300	2,2 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>		
Te-133	0,207 h	F	0,300	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	0,300	7,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,300	2,7 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>		
Te-133m	0,923 h	F	0,300	8,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,300	2,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,300	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>		
Te-134	0,696 h	F	0,300	5,0 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	0,300	1,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,300	7,1 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
Iodio							
I-120	1,35 h	F	1,000	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,4 10 <sup>-10</sup>
I-120m	0,883 h	F	1,000	8,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>
I-121	2,12 h	F	1,000	2,8 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	1,000	8,2 10 <sup>-11</sup>
I-123	13,2 h	F	1,000	7,6 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>
I-124	4,18 d	F	1,000	4,5 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-8</sup>
I-125	60,1 d	F	1,000	5,3 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,5 10 <sup>-8</sup>
I-126	13,0 d	F	1,000	1,0 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	1,000	2,9 10 <sup>-8</sup>
I-128	0,416 h	F	1,000	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,6 10 <sup>-11</sup>
I-129	1,57 10 <sup>7</sup> a	F	1,000	3,7 10 <sup>-8</sup>	5,1 10 <sup>-8</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-7</sup>
I-130	12,4 h	F	1,000	6,9 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,0 10 <sup>-9</sup>
I-131	8,04 d	F	1,000	7,6 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	1,000	2,2 10 <sup>-8</sup>
I-132	2,30 h	F	1,000	9,6 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>
I-132m	1,39 h	F	1,000	8,1 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,2 10 <sup>-10</sup>
I-133	20,8 h	F	1,000	1,5 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	4,3 10 <sup>-9</sup>
I-134	0,876 h	F	1,000	4,8 10 <sup>-11</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>
I-135	6,61 h	F	1,000	3,3 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	9,3 10 <sup>-10</sup>
Cesio							
Cs-125	0,750 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,000	3,5 10 <sup>-11</sup>
Cs-127	6,25 h	F	1,000	2,2 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	1,000	2,4 10 <sup>-11</sup>
Cs-129	1,34 d	F	1,000	4,5 10 <sup>-11</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	1,000	6,0 10 <sup>-11</sup>
Cs-130	0,498 h	F	1,000	8,4 10 <sup>-12</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-11</sup>
Cs-131	9,69 d	F	1,000	2,8 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	1,000	5,8 10 <sup>-11</sup>
Cs-132	6,48 d	F	1,000	2,4 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,0 10 <sup>-10</sup>
Cs-134	2,06 a	F	1,000	6,8 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-8</sup>
Cs-134m	2,90 h	F	1,000	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,000	2,0 10 <sup>-11</sup>
Cs-135	2,30 10 <sup>6</sup> a	F	1,000	7,1 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,0 10 <sup>-9</sup>
Cs-135m	0,883 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-11</sup>
Cs-136	13,1 d	F	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-9</sup>
Cs-137	30,0 a	F	1,000	4,8 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-8</sup>
Cs-138	0,536 h	F	1,000	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	1,000	9,2 10 <sup>-11</sup>
Bario							
Ba-126	1,61 h	F	0,100	7,8 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,6 10 <sup>-10</sup>
Ba-128	2,43 h	F	0,100	8,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,7 10 <sup>-9</sup>
Ba-131	11,8 d	F	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,5 10 <sup>-10</sup>
Ba-131m	0,243 h	F	0,100	4,1 10 <sup>-12</sup>	6,4 10 <sup>-12</sup>	0,100	4,9 10 <sup>-12</sup>
Ba-133	10,7 a	F	0,100	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>
Ba-133m	1,62 d	F	0,100	1,9 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,5 10 <sup>-10</sup>
Ba-135m	1,20 d	F	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,5 10 <sup>-10</sup>
Ba-139	1,38 h	F	0,100	3,5 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-10</sup>
Ba-140	12,7 d	F	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,5 10 <sup>-9</sup>
Ba-141	0,305 h	F	0,100	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	0,100	7,0 10 <sup>-11</sup>
Ba-142	0,177 h	F	0,100	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	0,100	3,5 10 <sup>-11</sup>
Lantanio							
La-131	0,983 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>		
La-132	4,80 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>		
La-135	19,5 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>		
La-137	6,00 10 <sup>4</sup> a	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>		
La-138	1,35 10 <sup>11</sup> a	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,8 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-8</sup>	4,2 10 <sup>-8</sup>		
La-140	1,68 d	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>		
La-141	3,93 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>		
La-142	1,54 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>		
La-143	0,237 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>		
Cerio							
Ce-134	3,00 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>		
Ce-135	17,6 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>		
Ce-137	9,00 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>		
Ce-137m	1,43 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>		
Ce-139	138 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>		
Ce-141	32,5 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>		
Ce-143	1,38 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>		
Ce-144	284 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-8</sup>	2,3 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-8</sup>	2,9 10 <sup>-8</sup>		
Praseodimio							
Pr-136	0,218 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>		
Pr-137	1,28 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>		
Pr-138m	2,10 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>		
Pr-139	4,51 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>		
Pr-142	19,1 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>		
Pr-142m	0,243 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-12</sup>	8,9 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-12</sup>	9,4 10 <sup>-12</sup>		
Pr-143	13,6 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>		
Pr-144	0,288 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>		
Pr-145	5,98 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>		
Pr-147	0,227 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>		
Neodimio							

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Nd-136	0,844 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>		
Nd-138	5,04 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>		
Nd-139	0,495 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>		
Nd-139m	5,50 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>		
Nd-141	2,49 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-12</sup>	8,5 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-12</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-12</sup>	8,8 10 <sup>-12</sup>		
Nd-147	11,0 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>		
Nd-149	1,73 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>		
Nd-151	0,207 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>		
Prometio							
Pm-141	0,348 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>		
Pm-143	265 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>		
Pm-144	363 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>		
Pm-145	17,7 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>		
Pm-146	5,53 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>		
Pm-147	2,62 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>		
Pm-148	5,37 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>		
Pm-148m	41,3 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>		
Pm-149	2,21 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>		
Pm-150	2,68 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>		
Pm-151	1,18 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>		
Samario							
Sm-141	0,170 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>
Sm-141m	0,377 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>
Sm-142	1,21 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Sm-145	340 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Sm-146	1,03 10 <sup>8</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-6</sup>	6,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-8</sup>
Sm-147	1,06 10 <sup>11</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-6</sup>	6,1 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-8</sup>
Sm-151	90,0 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>
Sm-153	1,95 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>
Sm-155	0,368 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Sm-156	9,40 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Europio							
Eu-145	5,94 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>
Eu-146	4,61 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Eu-147	24,0 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Eu-148	54,5 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Eu-149	93,1 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Eu-150	34,2 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Eu-150	12,6 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
Eu-152	13,3 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Eu-152m	9,32 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>
Eu-154	8,80 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Eu-155	4,96 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>
Eu-156	15,2 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>
Eu-157	15,1 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>
Eu-158	0,765 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>
Gadolinio							
Gd-145	0,382 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>		
Gd-146	48,3 d	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>		
Gd-147	1,59 d	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>		
Gd-148	93,0 a	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-5</sup>	3,0 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-4</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	7,2 10 <sup>-6</sup>		
Gd-149	9,40 d	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>		
Gd-151	120 d	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>		
Gd-152	1,08 10 <sup>14</sup> a	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-4</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-6</sup>		
Gd-153	242 d	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>		
Gd-159	18,6 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>		
Terbio							
Tb-147	1,65 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Tb-149	4,15 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Tb-150	3,27 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Tb-151	17,6 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Tb-153	2,34 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Tb-154	21,4 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>
Tb-155	5,32 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Tb-156	5,34 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Tb-156m	1,02 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Tb-156m	5,00 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>
Tb-157	1,50 10 <sup>2</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Tb-158	1,50 10 <sup>2</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Tb-160	72,3 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
Tb-161	6,91 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
Disprosio							
Dy-155	10,0 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Dy-157	8,10 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>
Dy-159	144 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Dy-165	2,33 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Dy-166	3,40 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
Olmio							
Ho-155	0,800 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Ho-157	0,210 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-12</sup>	7,6 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-12</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Ho-159	0,550 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-12</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-12</sup>
Ho-161	2,50 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-12</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
Ho-162	0,250 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-12</sup>	4,5 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-12</sup>
Ho-162m	1,13 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
Ho-164	0,483 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-12</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-12</sup>
Ho-164m	0,625 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
Ho-166	1,12 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Ho-166m	1,20 10 <sup>3</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	7,8 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Ho-167	3,10 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>
Erbio							
Er-161	3,24 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>
Er-165	10,4 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-12</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
Er-169	9,30 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>
Er-171	7,52 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>
Er-172	2,05 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Tulio							
Tm-162	0,362 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Tm-166	7,70 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
Tm-167	9,24 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Tm-170	129 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Tm-171	1,92 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Tm-172	2,65 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Tm-173	8,24 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>
Tm-175	0,253 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
Itterbio							
Yb-162	0,315 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>		
Yb-166	2,36 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>		
Yb-167	0,292 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-12</sup>	9,0 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-12</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-12</sup>	9,5 10 <sup>-12</sup>		
Yb-169	32,0 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>		
Yb-175	4,19 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>		
Yb-177	1,90 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>		
Yb-178	1,23 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
Lutezio							
Lu-169	1,42 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>		
Lu-170	2,00 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>		
Lu-171	8,22 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>		
Lu-172	6,70 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>		
Lu-173	1,37 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>		
Lu-174	3,31 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>		
Lu-174m	142 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
Lu-176	3,60 10 <sup>10</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-4</sup>		
Lu-176m	3,68 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>		
Lu-177	6,71 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>		
Lu-177m	161 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>		
Lu-178	0,473 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup> □ <sup>Q</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>		
Lu-178m	0,378 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>		
Lu-179	4,59 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>		
Afnio							
Hf-170	16,0 h	F	0,002	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,002	4,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	3,2 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>		
Hf-172	1,87 a	F	0,002	3,2 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-4</sup>	0,002	1,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,002	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>		
Hf-173	24,0 h	F	0,002	7,9 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,002	2,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	1,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>		
Hf-175	70,0 d	F	0,002	7,2 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	0,002	4,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>		
Hf-177m	0,856 h	F	0,002	4,7 10 <sup>-11</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	0,002	8,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,002	9,2 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>		
Hf-178m	31,0 a	F	0,002	2,6 10 <sup>-7</sup>	3,1 10 <sup>-7</sup>	0,002	4,7 10 <sup>-9</sup>
		M	0,002	1,1 10 <sup>-7</sup>	7,8 10 <sup>-8</sup>		
Hf-179m	25,1 d	F	0,002	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,002	1,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,002	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>		
Hf-180m	5,50 h	F	0,002	6,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,002	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	1,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>		
Hf-181	42,4 d	F	0,002	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,002	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,002	4,7 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>		
Hf-182	9,00 10 <sup>6</sup> a	F	0,002	3,0 10 <sup>-7</sup>	3,6 10 <sup>-7</sup>	0,002	3,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,002	1,2 10 <sup>-7</sup>	8,3 10 <sup>-8</sup>		
Hf-182m	1,02 h	F	0,002	2,3 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	0,002	4,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,002	4,7 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>		
Hf-183	1,07 h	F	0,002	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	0,002	7,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,002	5,8 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>		
Hf-184	4,12 h	F	0,002	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,002	5,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,002	3,3 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>		
Tantalio							
Ta-172	0,613 h	M	0,001	3,4 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	0,001	5,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	3,6 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>		
Ta-173	3,65 h	M	0,001	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>		
Ta-174	1,20 h	M	0,001	4,2 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	0,001	5,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	4,4 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>		
Ta-175	10,5 h	M	0,001	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	1,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>		
Ta-176	8,08 h	M	0,001	2,0 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	0,001	3,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	2,1 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>		
Ta-177	2,36 d	M	0,001	9,3 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Ta-178	2,20 h	M	0,001	6,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	0,001	7,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	6,9 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
Ta-179	1,82 a	M	0,001	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,001	6,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>		
Ta-180	1,00 10 <sup>13</sup> a	M	0,001	6,0 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	0,001	8,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>		
Ta-180m	8,10 h	M	0,001	4,4 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	0,001	5,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	4,7 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>		
Ta-182	115 d	M	0,001	7,2 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,001	9,7 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>		
Ta-182m	0,264 h	M	0,001	2,1 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	0,001	1,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	2,2 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>		
Ta-183	5,10 d	M	0,001	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,001	2,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>		
Ta-184	8,70 h	M	0,001	4,1 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	0,001	6,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	4,4 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>		
Ta-185	0,816 h	M	0,001	4,6 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	0,001	6,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	4,9 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>		
Ta-186	0,175 h	M	0,001	1,8 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	0,001	3,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	1,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>		
<b>Tungsteno</b>							
W-176	2,30 h	F	0,300	4,4 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	0,300	1,0 10 <sup>-10</sup>
						0,010	1,1 10 <sup>-10</sup>
W-177	2,25 h	F	0,300	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	0,300	5,8 10 <sup>-11</sup>
						0,010	6,1 10 <sup>-11</sup>
W-178	21,7 d	F	0,300	7,6 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,300	2,2 10 <sup>-10</sup>
						0,010	2,5 10 <sup>-10</sup>
W-179	0,625 h	F	0,300	9,9 10 <sup>-13</sup>	1,8 10 <sup>-12</sup>	0,300	3,3 10 <sup>-12</sup>
						0,010	3,3 10 <sup>-12</sup>
W-181	121 d	F	0,300	2,8 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	0,300	7,6 10 <sup>-11</sup>
						0,010	8,2 10 <sup>-11</sup>
W-185	75,1 d	F	0,300	1,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,300	4,4 10 <sup>-10</sup>
						0,010	5,0 10 <sup>-10</sup>
W-187	23,9 h	F	0,300	2,0 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,300	6,3 10 <sup>-10</sup>
						0,010	7,1 10 <sup>-10</sup>
W-188	69,4 d	F	0,300	5,9 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	0,300	2,1 10 <sup>-9</sup>
						0,010	2,3 10 <sup>-9</sup>
<b>Renio</b>							
Re-177	0,233 h	F	0,800	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	0,800	2,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>		
Re-178	0,220 h	F	0,800	1,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	0,800	2,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>		
Re-181	20,0 h	F	0,800	1,9 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,800	4,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	2,5 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>		
Re-182	2,67 d	F	0,800	6,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>		
Re-182	12,7 h	F	0,800	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,800	2,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	2,0 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>		
Re-184	38,0 d	F	0,800	4,6 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>		
Re-184m	165 d	F	0,800	6,1 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	6,1 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>		
Re-186	3,78 d	F	0,800	5,3 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Re-186m	2,00 10 <sup>3</sup> a	F	0,800	8,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	1,1 10 <sup>-8</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>		
Re-187	5,00 10 <sup>10</sup> a	F	0,800	1,9 10 <sup>-12</sup>	2,6 10 <sup>-12</sup>	0,800	5,1 10 <sup>-12</sup>
		M	0,800	6,0 10 <sup>-12</sup>	4,6 10 <sup>-12</sup>		
Re-188	17,0 h	F	0,800	4,7 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,800	5,5 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>		
Re-188m	0,3 10 h	F	0,800	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	0,800	3,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,800	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>		
Re-189	1,01 d	F	0,800	2,7 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	0,800	7,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,800	4,3 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>		
Osmio							
Os-180	0,366 h	F	0,010	8,8 10 <sup>-12</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	1,4 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,010	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>		
Os-181	1,75 h	F	0,010	3,6 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	0,010	8,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	6,3 10 <sup>-11</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,010	6,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>		
Os-182	22,0 h	F	0,010	1,9 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	3,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	3,9 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>		
Os-185	94,0 d	F	0,010	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,010	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>		
Os-189m	6,00 h	F	0,010	2,7 10 <sup>-12</sup>	5,2 10 <sup>-12</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	5,1 10 <sup>-12</sup>	7,6 10 <sup>-12</sup>		
		S	0,010	5,4 10 <sup>-12</sup>	7,9 10 <sup>-12</sup>		
Os-191	15,4 d	F	0,010	2,5 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,010	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>		
Os-191m	13,0 h	F	0,010	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	0,010	9,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>		
Os-193	1,25 d	F	0,010	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	4,7 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	5,1 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>		
Os-194	6,00 a	F	0,010	1,1 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>		
		S	0,010	7,9 10 <sup>-8</sup>	4,2 10 <sup>-8</sup>		
Iridio							
Ir-182	0,250 h	F	0,010	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	2,4 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,010	2,5 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>		
Ir-184	3,02 h	F	0,010	6,7 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>		
Ir-185	14,0 h	F	0,010	8,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	1,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	1,9 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>		
Ir-186	15,8 h	F	0,010	1,8 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	3,2 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	3,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>		
Ir-186	1,75 h	F	0,010	2,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	0,010	6,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	4,3 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,010	4,5 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>		



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) 1 <sub>μm</sub>	h(g) 5 <sub>μm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Ir-187	10,5 h	F	0,010	4,0 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	7,5 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	7,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>		
Ir-188	1,73 d	F	0,010	2,6 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	4,1 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	4,3 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>		
Ir-189	13,3 d	F	0,010	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	4,8 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	5,5 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>		
Ir-190	12,1 d	F	0,010	7,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,010	2,3 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>		
Ir-190m	3,10 h	F	0,010	5,3 10 <sup>-11</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	8,3 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	8,6 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>		
Ir-190m	1,20 h	F	0,010	3,7 10 <sup>-12</sup>	5,6 10 <sup>-12</sup>	0,010	8,0 10 <sup>-12</sup>
		M	0,010	9,0 10 <sup>-12</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,010	1,0 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>		
Ir-192	74,0 d	F	0,010	1,8 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	4,9 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,010	6,2 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>		
Ir-192m	2,41 10 <sup>2</sup> a	F	0,010	4,8 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	5,4 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,010	3,6 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>		
Ir-193m	11,9 d	F	0,010	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>		
Ir-194	19,1 h	F	0,010	2,2 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	5,3 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	5,6 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>		
Ir-194m	171 d	F	0,010	5,4 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,010	8,5 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,010	1,2 10 <sup>-8</sup>	8,2 10 <sup>-9</sup>		
Ir-195	2,50 h	F	0,010	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	6,7 10 <sup>-11</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,010	7,2 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>		
Ir-195m	3,80 h	F	0,010	6,5 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,010	1,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>		
Platino							
Pt-186	2,00 h	F	0,010	3,6 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	0,010	9,3 10 <sup>-11</sup>
Pt-188	10,2 d	F	0,010	4,3 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	7,6 10 <sup>-10</sup>
Pt-189	10,9 h	F	0,010	4,1 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>
Pt-191	2,80 d	F	0,010	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,4 10 <sup>-10</sup>
Pt-193	50,0 a	F	0,010	2,1 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	0,010	3,1 10 <sup>-11</sup>
Pt-193m	4,33 d	F	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,5 10 <sup>-10</sup>
Pt-195m	4,02 d	F	0,010	1,9 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,3 10 <sup>-10</sup>
Pt-197	18,3 h	F	0,010	9,1 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,0 10 <sup>-10</sup>
Pt-197m	1,57 h	F	0,010	2,5 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	0,010	8,4 10 <sup>-11</sup>
Pt-199	0,513 h	F	0,010	1,3 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	0,010	3,9 10 <sup>-11</sup>
Pt-200	12,5 h	F	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>
Oro							
Au-193	17,6 h	F	0,100	3,9 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
		S	0,100	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>		
Au-194	1,64 d	F	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	2,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,100	2,5 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>		
Au-195	183 d	F	0,100	7,1 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,100	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>		
Au-198	2,69 d	F	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	7,6 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,100	8,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>		
Au-198m	2,30 d	F	0,100	3,4 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>		
		S	0,100	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>		
Au-199	3,14 d	F	0,100	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	6,8 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,100	7,5 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>		
Au-200	0,807 h	F	0,100	1,7 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	0,100	6,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	3,5 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,100	3,6 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>		
Au-200m	18,7 h	F	0,100	3,2 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	6,9 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>		
		S	0,100	7,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>		
Au-201	0,440 h	F	0,100	9,2 10 <sup>-12</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	0,100	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	1,7 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>		
		S	0,100	1,8 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>		
Mercurio							
Hg-193	3,50 h	F	0,400	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	1,000	3,1 10 <sup>-11</sup>
(organico)						0,400	6,6 10 <sup>-11</sup>
Hg-193	3,50 h	F	0,020	2,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	0,020	8,2 10 <sup>-11</sup>
(inorganico)		M	0,020	7,5 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>		
Hg-193m	11,1 h	F	0,400	1,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>
(organico)						0,400	3,0 10 <sup>-10</sup>
Hg-193m	11,1 h	F	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,020	4,0 10 <sup>-10</sup>
(inorganico)		M	0,020	2,6 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>		
Hg-194	2,60 10 <sup>2</sup> a	F	0,400	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,000	5,1 10 <sup>-8</sup>
(organico)						0,400	2,1 10 <sup>-8</sup>
Hg-194	2,60 10 <sup>2</sup> a	F	0,020	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>
(inorganico)		M	0,020	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>		
Hg-195	9,90 h	F	0,400	2,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	1,000	3,4 10 <sup>-11</sup>
(organico)						0,400	7,5 10 <sup>-11</sup>
Hg-195	9,90 h	F	0,020	2,7 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	0,020	9,7 10 <sup>-11</sup>
(inorganico)		M	0,020	7,2 10 <sup>-11</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>		
Hg-195m	1,73 d	F	0,400	1,3 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,2 10 <sup>-10</sup>
(organico)						0,400	4,1 10 <sup>-10</sup>
Hg-195m	1,73 d	F	0,020	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,020	5,6 10 <sup>-10</sup>
(inorganico)		M	0,020	5,1 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>		
Hg-197	2,67 d	F	0,400	5,0 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	1,000	9,9 10 <sup>-11</sup>
(organico)						0,400	1,7 10 <sup>-10</sup>
Hg-197	2,67 d	F	0,020	6,0 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,3 10 <sup>-10</sup>
(inorganico)		M	0,020	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>		
Hg-197m	23,8 h	F	0,400	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,5 10 <sup>-10</sup>
(organico)						0,400	3,4 10 <sup>-10</sup>
Hg-197m	23,8 h	F	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,020	4,7 10 <sup>-10</sup>
(inorganico)		M	0,020	5,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
Hg-199m	0,7 10 h	F	0,400	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-11</sup>
(organico)						0,400	3,1 10 <sup>-11</sup>
Hg-199m	0,7 10 h	F	0,020	1,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	0,020	3,1 10 <sup>-11</sup>
(inorganico)		M	0,020	3,3 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>		
Hg-203	46,6 d	F	0,400	5,7 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-9</sup>
(organico)						0,400	1,1 10 <sup>-9</sup>
Hg-203	46,6 d	F	0,020	4,7 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	0,020	5,4 10 <sup>-10</sup>
(inorganico)		M	0,020	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>		
Tallio							
Tl-194	0,550 h	F	1,000	4,8 10 <sup>-12</sup>	8,9 10 <sup>-12</sup>	1,000	8,1 10 <sup>-12</sup>
Tl-194m	0,546 h	F	1,000	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,0 10 <sup>-11</sup>
Tl-195	1,16 h	F	1,000	1,6 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,000	2,7 10 <sup>-11</sup>
Tl-197	2,84 h	F	1,000	1,5 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,000	2,3 10 <sup>-11</sup>
Tl-198	5,30 h	F	1,000	6,6 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	7,3 10 <sup>-11</sup>
Tl-198m	1,87 h	F	1,000	4,0 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	1,000	5,4 10 <sup>-11</sup>
Tl-199	7,42 h	F	1,000	2,0 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	1,000	2,6 10 <sup>-11</sup>
Tl-200	1,09 d	F	1,000	1,4 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,0 10 <sup>-10</sup>
Tl-201	3,04 d	F	1,000	4,7 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	1,000	9,5 10 <sup>-11</sup>
Tl-202	12,2 d	F	1,000	2,0 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,5 10 <sup>-10</sup>
Tl-204	3,78 a	F	1,000	4,4 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>
Piombo							
Pb-195m	0,263 h	F	0,200	1,7 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	0,200	2,9 10 <sup>-11</sup>
Pb-198	2,40 h	F	0,200	4,7 10 <sup>-11</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	0,200	1,0 10 <sup>-10</sup>
Pb-199	1,50 h	F	0,200	2,6 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	0,200	5,4 10 <sup>-11</sup>
Pb-200	21,5 h	F	0,200	1,5 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,200	4,0 10 <sup>-10</sup>
Pb-201	9,40 h	F	0,200	6,5 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,200	1,6 10 <sup>-10</sup>
Pb-202	3,00 10 <sup>5</sup> a	F	0,200	1,1 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	0,200	8,7 10 <sup>-9</sup>
Pb-202m	3,62 h	F	0,200	6,7 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,200	1,3 10 <sup>-10</sup>
Pb-203	2,17 d	F	0,200	9,1 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,200	2,4 10 <sup>-10</sup>
Pb-205	1,43 10 <sup>7</sup> a	F	0,200	3,4 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	0,200	2,8 10 <sup>-10</sup>
Pb-209	3,25 h	F	0,200	1,8 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	0,200	5,7 10 <sup>-11</sup>
Pb-210	22,3 a	F	0,200	8,9 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>	0,200	6,8 10 <sup>-7</sup>
Pb-211	0,601 h	F	0,200	3,9 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,8 10 <sup>-10</sup>
Pb-212	10,6 h	F	0,200	1,9 10 <sup>-8</sup>	3,3 10 <sup>-8</sup>	0,200	5,9 10 <sup>-9</sup>
Pb-214	0,447 h	F	0,200	2,9 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,4 10 <sup>-10</sup>
Bismuto							
Bi-200	0,606 h	F	0,050	2,4 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	0,050	5,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	3,4 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>		
Bi-201	1,80 h	F	0,050	4,7 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	0,050	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	7,0 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>		
Bi-202	1,67 h	F	0,050	4,6 10 <sup>-11</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	0,050	8,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	5,8 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>		
Bi-203	11,8 h	F	0,050	2,0 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	2,8 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>		
Bi-205	15,3 d	F	0,050	4,0 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	0,050	9,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	9,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>		
Bi-206	6,24 d	F	0,050	7,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,9 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	1,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>		
Bi-207	38,0 a	F	0,050	5,2 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>		
Bi-210	5,01 d	F	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,050	8,4 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-8</sup>		
Bi-210m	3,00 10 <sup>6</sup> a	F	0,050	4,5 10 <sup>-8</sup>	5,3 10 <sup>-8</sup>	0,050	1,5 10 <sup>-8</sup>
		M	0,050	3,1 10 <sup>-6</sup>	2,1 10 <sup>-6</sup>		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1µm</sub>	h(g) <sub>5µm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Bi-212	1,01 h	F	0,050	9,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	3,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-4</sup>		
Bi-213	0,761 h	F	0,050	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	2,9 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-4</sup>		
Bi-214	0,332 h	F	0,050	7,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	1,4 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>		
Polonio							
Po-203	0,612 h	F	0,100	2,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	0,100	5,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	3,6 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>		
Po-205	1,80 h	F	0,100	3,5 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	0,100	5,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	6,4 10 <sup>-11</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>		
Po-207	5,83 h	F	0,100	6,3 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	8,4 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>		
Po-210	138 d	F	0,100	6,0 10 <sup>-7</sup>	7,1 10 <sup>-7</sup>	0,100	2,4 10 <sup>-7</sup>
		M	0,100	3,0 10 <sup>-6</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>		
Astatinio							
At-207	1,80 h	F	1,000	3,5 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,3 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>		
At-211	7,21 h	F	1,000	1,6 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-4</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-4</sup>
		M	1,000	9,8 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>		
Francio							
Fr-222	0,240 h	F	1,000	1,4 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,000	7,1 10 <sup>-10</sup>
Fr-223	0,363 h	F	1,000	9,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>
Radio							
Ra-223	11,4 d	M	0,200	6,9 10 <sup>-6</sup>	5,7 10 <sup>-6</sup>	0,200	1,0 10 <sup>-7</sup>
Ra-224	3,66 d	M	0,200	2,9 10 <sup>-6</sup>	2,4 10 <sup>-6</sup>	0,200	6,5 10 <sup>-4</sup>
Ra-225	14,8 d	M	0,200	5,8 10 <sup>-6</sup>	4,8 10 <sup>-6</sup>	0,200	9,5 10 <sup>-4</sup>
Ra-226	1,60 10 <sup>3</sup> a	M	0,200	3,2 10 <sup>-6</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>	0,200	2,8 10 <sup>-7</sup>
Ra-227	0,703 h	M	0,200	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,200	8,4 10 <sup>-11</sup>
Ra-228	5,75 a	M	0,200	2,6 10 <sup>-6</sup>	1,7 10 <sup>-6</sup>	0,200	6,7 10 <sup>-7</sup>
Attinio							
Ac-224	2,90 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	8,9 10 <sup>-4</sup>		
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	9,9 10 <sup>-4</sup>		
Ac-225	10,0 d	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-6</sup>	5,7 10 <sup>-6</sup>		
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-6</sup>	6,5 10 <sup>-6</sup>		
Ac-226	1,21 d	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>	9,2 10 <sup>-7</sup>		
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>		
Ac-227	21,8 a	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>		
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>		
Ac-228	6,13 h	F	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>		
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>		
Torio							
Th-226	0,515 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
		S	2,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-4</sup>		
Th-227	18,7 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-6</sup>	6,2 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>
		S	2,0 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-6</sup>	7,6 10 <sup>-6</sup>		
Th-228	1,91 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-5</sup>	2,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-4</sup>
		S	2,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-5</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>		
Th-229	7,34 10 <sup>3</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-5</sup>	6,9 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-7</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Th-230	7,70 10 <sup>4</sup> a	S	2,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-5</sup>	4,8 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,8 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>
Th-231	1,06 d	S	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	7,2 10 <sup>-6</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-8</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Th-232	1,40 10 <sup>10</sup> a	S	2,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-5</sup>	2,9 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>
Th-234	24,1 d	S	2,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-8</sup>
		M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>
		S	2,0 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>
Protattinio							
Pa-227	0,638 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-8</sup>	9,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-8</sup>	9,7 10 <sup>-8</sup>		
Pa-228	22,0 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-8</sup>	4,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-8</sup>	5,1 10 <sup>-8</sup>		
Pa-230	17,4 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-7</sup>	4,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-7</sup>	5,7 10 <sup>-7</sup>		
Pa-231	3,27 10 <sup>4</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-7</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>		
Pa-232	1,31 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>		
Pa-233	27,0 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>		
Pa-234	6,70 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>
		S	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>		
Uranio							
U-230	20,8 d	F	0,020	3,6 10 <sup>-7</sup>	4,2 10 <sup>-7</sup>	0,020	5,5 10 <sup>-8</sup>
		M	0,020	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	0,002	2,8 10 <sup>-8</sup>
		S	0,002	1,5 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>		
U-231	4,20 d	F	0,020	8,3 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	3,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,002	2,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,002	3,7 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>		
U-232	72,0 a	F	0,020	4,0 10 <sup>-6</sup>	4,7 10 <sup>-6</sup>	0,020	3,3 10 <sup>-7</sup>
		M	0,020	7,2 10 <sup>-6</sup>	4,8 10 <sup>-6</sup>	0,002	3,7 10 <sup>-8</sup>
		S	0,002	3,5 10 <sup>-5</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>		
U-233	1,58 10 <sup>5</sup> a	F	0,020	5,7 10 <sup>-7</sup>	6,6 10 <sup>-7</sup>	0,020	5,0 10 <sup>-8</sup>
		M	0,020	3,2 10 <sup>-6</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>	0,002	8,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,002	8,7 10 <sup>-6</sup>	6,9 10 <sup>-6</sup>		
U-234	2,44 10 <sup>5</sup> a	F	0,020	5,5 10 <sup>-7</sup>	6,4 10 <sup>-7</sup>	0,020	4,9 10 <sup>-8</sup>
		M	0,020	3,1 10 <sup>-6</sup>	2,1 10 <sup>-6</sup>	0,002	8,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,002	8,5 10 <sup>-6</sup>	6,8 10 <sup>-6</sup>		
U-235	7,04 10 <sup>8</sup> a	F	0,020	5,1 10 <sup>-7</sup>	6,0 10 <sup>-7</sup>	0,020	4,6 10 <sup>-8</sup>
		M	0,020	2,8 10 <sup>-6</sup>	1,8 10 <sup>-6</sup>	0,002	8,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,002	7,7 10 <sup>-6</sup>	6,1 10 <sup>-6</sup>		
U-236	2,34 10 <sup>7</sup> a	F	0,020	5,2 10 <sup>-7</sup>	6,1 10 <sup>-7</sup>	0,020	4,6 10 <sup>-8</sup>
		M	0,020	2,9 10 <sup>-6</sup>	1,9 10 <sup>-6</sup>	0,002	7,9 10 <sup>-9</sup>
		S	0,002	7,9 10 <sup>-6</sup>	6,3 10 <sup>-6</sup>		
U-237	6,75 d	F	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,020	7,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,002	7,7 10 <sup>-10</sup>
		S	0,002	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>		
U-238	4,47 10 <sup>9</sup> a	F	0,020	4,9 10 <sup>-7</sup>	5,8 10 <sup>-7</sup>	0,020	4,4 10 <sup>-8</sup>
		M	0,020	2,6 10 <sup>-6</sup>	1,6 10 <sup>-6</sup>	0,002	7,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,002	7,3 10 <sup>-6</sup>	5,7 10 <sup>-6</sup>		
U-239	0,392 h	F	0,020	1,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	0,020	2,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	2,3 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	0,002	2,8 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
U-240	14,1 h	S	0,002	2,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>		
		F	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	5,3 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	0,002	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,002	5,7 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>		
Nettunio							
Np-232	0,245 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-12</sup>
Np-233	0,603 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-12</sup>	3,0 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-12</sup>
Np-234	4,40 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>
Np-235	1,08 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>
Np-236	1,15 10 <sup>5</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-6</sup>	2,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>
Np-236	22,5 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Np-237	2,14 10 <sup>6</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>
Np-238	2,12 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>
Np-239	2,36 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>
Np-240	1,08 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
Plutonio							
Pu-234	8,80 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Pu-235	0,422 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-12</sup>	2,5 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-12</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-12</sup>	2,6 10 <sup>-12</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	2,1 10 <sup>-12</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-12</sup>
Pu-236	2,85 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-4</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	9,6 10 <sup>-6</sup>	7,4 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>
Pu-237	45,3 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Pu-238	87,7 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-5</sup>	3,0 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-4</sup>
Pu-239	2,41 10 <sup>4</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	8,3 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-4</sup>
Pu-240	6,54 10 <sup>3</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	8,3 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-4</sup>
Pu-241	14,4 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-7</sup>	5,8 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	8,4 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>
Pu-242	3,76 10 <sup>5</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-5</sup>	3,1 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,4 10 <sup>-5</sup>	7,7 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>
Pu-243	4,95 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
Pu-244	8,26 10 <sup>7</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-5</sup>	3,0 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	7,4 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-4</sup>
Pu-245	10,5 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
						1,0 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
Pu-246	10,9 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>
		S	1,0 10 <sup>-5</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>1</sub>	h(g) 1 <sub>μm</sub>	h(g) 5 <sub>μm</sub>	f <sub>1</sub>	h(g)
						1,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>
Americio							
Am-237	1,22 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Am-238	1,63 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
Am-239	11,9 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Am-240	2,12 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>
Am-241	4,32 10 <sup>2</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-3</sup>	2,7 10 <sup>-3</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>
Am-242	16,0 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>
Am-242m	1,52 10 <sup>2</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-3</sup>	2,4 10 <sup>-3</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>
Am-243	7,38 10 <sup>3</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-3</sup>	2,7 10 <sup>-3</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>
Am-244	10,1 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
Am-244m	0,433 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Am-245	2,05 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
Am-246	0,650 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>
Am-246m	0,417 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Curio							
Cm-238	2,40 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>
Cm-240	27,0 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-6</sup>	2,3 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>
Cm-241	32,8 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>
Cm-242	163 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-6</sup>	3,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>
Cm-243	28,5 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>
Cm-244	18,1 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>
Cm-245	8,50 10 <sup>3</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>
Cm-246	4,73 10 <sup>3</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>
Cm-247	1,56 10 <sup>7</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-5</sup>	2,5 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>
Cm-248	3,39 10 <sup>5</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-7</sup>
Cm-249	1,07 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup> □ <sup>Q</sup>
Cm-250	6,90 10 <sup>3</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-6</sup>
Berchelio							
Bk-245	4,94 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>
Bk-246	1,83 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>
Bk-247	1,38 10 <sup>3</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-5</sup>	4,5 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>
Bk-249	320 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>
Bk-250	3,22 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Californio							
Cf-244	0,323 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>
Cf-246	1,49 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-7</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>
Cf-248	334 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-6</sup>	6,1 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>
Cf-249	3,50 10 <sup>2</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-5</sup>	4,5 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>
Cf-250	13,1 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>
Cf-251	8,98 10 <sup>2</sup> a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-5</sup>	4,6 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-7</sup>
Cf-252	2,64 a	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-4</sup>
Cf-253	17,8 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Cf-254	60,5 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>
Einsteinio							
Es-250	2,10 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Es-251	1,38 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Es-253	20,5 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-6</sup>	2,1 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>
Es-254	276 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-6</sup>	6,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>
Es-254m	1,64 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-7</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>
Fermio							
Fm-252	22,7 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-7</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>
Fm-253	3,00 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	3,0 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>
Fm-254	3,24 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Inalazione				Ingestione	
		Tipo assorb. <sup>1)</sup>	f <sub>i</sub>	h(g) <sub>1μm</sub>	h(g) <sub>5μm</sub>	f <sub>i</sub>	h(g)
Fm-255	20,1 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
Fm-257	101 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-6</sup>	5,2 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>
Mendelevio							
Md-257	5,20 h	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Md-258	55,0 d	M	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-6</sup>	4,4 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>

TABELLA IV.2

Coefficienti di dose efficace impegnata per unita' di introduzione per inalazione di gas solubili o reattivi e vapori (Sv·Bq<sup>-1</sup>)

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Assorbimento	% deposito	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
				f <sub>i</sub>	h(g)						
Vapori di tellurio 127m	109 d	F	100	0,6	5,3·10 <sup>-8</sup>	0,3	3,7·10 <sup>-8</sup>	1,9·10 <sup>-8</sup>	1,0·10 <sup>-8</sup>	6,1·10 <sup>-9</sup>	4,6·10 <sup>-9</sup>
Vapori di tellurio 129	1,16 h	F	100	0,6	2,5·10 <sup>-10</sup>	0,3	1,7·10 <sup>-10</sup>	9,4·10 <sup>-11</sup>	6,2·10 <sup>-11</sup>	4,3·10 <sup>-11</sup>	3,7·10 <sup>-11</sup>
Vapori di tellurio 129m	33,6 d	F	100	0,6	4,8·10 <sup>-8</sup>	0,3	3,2·10 <sup>-8</sup>	1,6·10 <sup>-8</sup>	8,5·10 <sup>-9</sup>	5,1·10 <sup>-9</sup>	3,7·10 <sup>-9</sup>
Vapori di tellurio 131	0,417 h	F	100	0,6	5,1·10 <sup>-10</sup>	0,3	4,5·10 <sup>-10</sup>	2,6·10 <sup>-10</sup>	1,4·10 <sup>-10</sup>	9,5·10 <sup>-11</sup>	6,8·10 <sup>-11</sup>
Vapori di tellurio 131m	1,25 d	F	100	0,6	2,1·10 <sup>-8</sup>	0,3	1,9·10 <sup>-8</sup>	1,1·10 <sup>-8</sup>	5,6·10 <sup>-9</sup>	3,7·10 <sup>-9</sup>	2,4·10 <sup>-9</sup>
Vapori di tellurio 132	3,26 d	F	100	0,6	5,4·10 <sup>-8</sup>	0,3	4,5·10 <sup>-8</sup>	2,4·10 <sup>-8</sup>	1,2·10 <sup>-8</sup>	7,6·10 <sup>-9</sup>	5,1·10 <sup>-9</sup>
Vapori di tellurio 133	0,207 h	F	100	0,6	5,5·10 <sup>-10</sup>	0,3	4,7·10 <sup>-10</sup>	2,5·10 <sup>-10</sup>	1,2·10 <sup>-10</sup>	8,1·10 <sup>-11</sup>	5,6·10 <sup>-11</sup>
Vapori di tellurio 133m	0,923 h	F	100	0,6	2,3·10 <sup>-9</sup>	0,3	2,0·10 <sup>-9</sup>	1,1·10 <sup>-9</sup>	5,0·10 <sup>-10</sup>	3,3·10 <sup>-10</sup>	2,2·10 <sup>-10</sup>
Vapori di tellurio 134	0,696 h	F	100	0,6	6,8·10 <sup>-10</sup>	0,3	5,5·10 <sup>-10</sup>	3,0·10 <sup>-10</sup>	1,6·10 <sup>-10</sup>	1,1·10 <sup>-10</sup>	8,4·10 <sup>-11</sup>
Iodio elementare 120	1,35 h	V	100	1	3,0·10 <sup>-9</sup>	1	2,4·10 <sup>-9</sup>	1,3·10 <sup>-9</sup>	6,4·10 <sup>-10</sup>	4,3·10 <sup>-10</sup>	3,0·10 <sup>-10</sup>
Iodio elementare 120m	0,883 h	V	100	1	1,5·10 <sup>-9</sup>	1	1,2·10 <sup>-9</sup>	6,4·10 <sup>-10</sup>	3,4·10 <sup>-10</sup>	2,3·10 <sup>-10</sup>	1,8·10 <sup>-10</sup>
Iodio elementare 121	2,12 h	V	100	1	5,7·10 <sup>-10</sup>	1	5,1·10 <sup>-10</sup>	3,0·10 <sup>-10</sup>	1,7·10 <sup>-10</sup>	1,2·10 <sup>-10</sup>	8,6·10 <sup>-11</sup>
Iodio elementare 123	13,2 h	V	100	1	2,1·10 <sup>-9</sup>	1	1,8·10 <sup>-9</sup>	1,0·10 <sup>-9</sup>	4,7·10 <sup>-10</sup>	3,2·10 <sup>-10</sup>	2,1·10 <sup>-10</sup>
Iodio elementare 124	4,18 d	V	100	1	1,1·10 <sup>-7</sup>	1	1,0·10 <sup>-7</sup>	5,8·10 <sup>-8</sup>	2,8·10 <sup>-8</sup>	1,8·10 <sup>-8</sup>	1,2·10 <sup>-8</sup>
Iodio elementare 125	60,1 d	V	100	1	4,7·10 <sup>-8</sup>	1	5,2·10 <sup>-8</sup>	3,7·10 <sup>-8</sup>	2,8·10 <sup>-8</sup>	2,0·10 <sup>-8</sup>	1,4·10 <sup>-8</sup>
Iodio elementare 126	13,0 d	V	100	1	1,9·10 <sup>-7</sup>	1	1,9·10 <sup>-7</sup>	1,1·10 <sup>-7</sup>	6,2·10 <sup>-8</sup>	4,1·10 <sup>-8</sup>	2,6·10 <sup>-8</sup>
Iodio elementare 128	0,416 h	V	100	1	4,2·10 <sup>-10</sup>	1	2,8·10 <sup>-10</sup>	1,6·10 <sup>-10</sup>	1,0·10 <sup>-10</sup>	7,5·10 <sup>-11</sup>	6,5·10 <sup>-11</sup>
Iodio elementare 129	1,57·10 <sup>7</sup> a	V	100	1	1,7·10 <sup>-7</sup>	1	2,0·10 <sup>-7</sup>	1,6·10 <sup>-7</sup>	1,7·10 <sup>-7</sup>	1,3·10 <sup>-7</sup>	9,6·10 <sup>-8</sup>
Iodio elementare 131	8,04 d	V	100	1	1,7·10 <sup>-7</sup>	1	1,6·10 <sup>-7</sup>	9,4·10 <sup>-8</sup>	4,8·10 <sup>-8</sup>	3,1·10 <sup>-8</sup>	2,0·10 <sup>-8</sup>
Iodio elementare 132	2,30 h	V	100	1	2,8·10 <sup>-9</sup>	1	2,3·10 <sup>-9</sup>	1,3·10 <sup>-9</sup>	6,4·10 <sup>-10</sup>	4,3·10 <sup>-10</sup>	3,1·10 <sup>-10</sup>
Iodio elementare 132m	1,39 h	V	100	1	2,4·10 <sup>-9</sup>	1	2,1·10 <sup>-9</sup>	1,1·10 <sup>-9</sup>	5,6·10 <sup>-10</sup>	3,8·10 <sup>-10</sup>	2,7·10 <sup>-10</sup>
Iodio elementare 133	20,8 h	V	100	1	4,5·10 <sup>-8</sup>	1	4,1·10 <sup>-8</sup>	2,1·10 <sup>-8</sup>	9,7·10 <sup>-9</sup>	6,3·10 <sup>-9</sup>	4,0·10 <sup>-9</sup>
Iodio elementare 134	0,876 h	V	100	1	8,7·10 <sup>-10</sup>	1	6,9·10 <sup>-10</sup>	3,9·10 <sup>-10</sup>	2,2·10 <sup>-10</sup>	1,6·10 <sup>-10</sup>	1,5·10 <sup>-10</sup>
Iodio elementare 135	6,61 h	V	100	1	9,7·10 <sup>-9</sup>	1	8,5·10 <sup>-9</sup>	4,5·10 <sup>-9</sup>	2,1·10 <sup>-9</sup>	1,4·10 <sup>-9</sup>	9,2·10 <sup>-10</sup>
Ioduro di metile 120	1,35 h	V	70	1	2,3·10 <sup>-9</sup>	1	1,9·10 <sup>-9</sup>	1,0·10 <sup>-9</sup>	4,8·10 <sup>-10</sup>	3,1·10 <sup>-10</sup>	2,0·10 <sup>-10</sup>
Ioduro di metile 120m	0,883 h	V	70	1	1,0·10 <sup>-9</sup>	1	8,7·10 <sup>-10</sup>	4,6·10 <sup>-10</sup>	2,2·10 <sup>-10</sup>	1,5·10 <sup>-10</sup>	1,0·10 <sup>-10</sup>
Ioduro di metile 121	2,12 h	V	70	1	4,2·10 <sup>-10</sup>	1	3,8·10 <sup>-10</sup>	2,2·10 <sup>-10</sup>	1,2·10 <sup>-10</sup>	8,3·10 <sup>-11</sup>	5,6·10 <sup>-11</sup>
Ioduro di metile 123	13,2 h	V	70	1	1,6·10 <sup>-9</sup>	1	1,4·10 <sup>-9</sup>	7,7·10 <sup>-10</sup>	3,6·10 <sup>-10</sup>	2,4·10 <sup>-10</sup>	1,5·10 <sup>-10</sup>
Ioduro di metile 124	4,18 d	V	70	1	8,5·10 <sup>-8</sup>	1	8,0·10 <sup>-8</sup>	4,5·10 <sup>-8</sup>	2,2·10 <sup>-8</sup>	1,4·10 <sup>-8</sup>	9,2·10 <sup>-9</sup>
Ioduro di metile 125	60,1 d	V	70	1	3,7·10 <sup>-8</sup>	1	4,0·10 <sup>-8</sup>	2,9·10 <sup>-8</sup>	2,2·10 <sup>-8</sup>	1,6·10 <sup>-8</sup>	1,1·10 <sup>-8</sup>
Ioduro di metile 126	13,0 d	V	70	1	1,5·10 <sup>-7</sup>	1	1,5·10 <sup>-7</sup>	9,0·10 <sup>-8</sup>	4,8·10 <sup>-8</sup>	3,2·10 <sup>-8</sup>	2,0·10 <sup>-8</sup>
Ioduro di metile 128	0,416 h	V	70	1	1,5·10 <sup>-10</sup>	1	1,2·10 <sup>-10</sup>	6,3·10 <sup>-11</sup>	3,0·10 <sup>-11</sup>	1,9·10 <sup>-11</sup>	1,3·10 <sup>-11</sup>
Ioduro di metile 129	1,57·10 <sup>7</sup> a	V	70	1	1,3·10 <sup>-7</sup>	1	1,5·10 <sup>-7</sup>	1,2·10 <sup>-7</sup>	1,3·10 <sup>-7</sup>	9,9·10 <sup>-8</sup>	7,4·10 <sup>-8</sup>
Ioduro di metile 130	12,4 h	V	70	1	1,5·10 <sup>-8</sup>	1	1,3·10 <sup>-8</sup>	7,2·10 <sup>-9</sup>	3,3·10 <sup>-9</sup>	2,2·10 <sup>-9</sup>	1,4·10 <sup>-9</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Assorbimento	% deposito	Età ≤ 1 a		Età:					
				f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ioduro di metile 131	8,04 d	V	70	1	1,3·10 <sup>-7</sup>	1	1,3·10 <sup>-7</sup>	7,4·10 <sup>-8</sup>	3,7·10 <sup>-8</sup>	2,4·10 <sup>-8</sup>	1,5·10 <sup>-8</sup>
Ioduro di metile 132	2,30 h	V	70	1	2,0·10 <sup>-9</sup>	1	1,8·10 <sup>-9</sup>	9,5·10 <sup>-10</sup>	4,4·10 <sup>-10</sup>	2,9·10 <sup>-10</sup>	1,9·10 <sup>-10</sup>
Ioduro di metile 132m	1,39 h	V	70	1	1,8·10 <sup>-9</sup>	1	1,6·10 <sup>-9</sup>	8,3·10 <sup>-10</sup>	3,9·10 <sup>-10</sup>	2,5·10 <sup>-10</sup>	1,6·10 <sup>-10</sup>
Ioduro di metile 133	20,8 h	V	70	1	3,5·10 <sup>-8</sup>	1	3,2·10 <sup>-8</sup>	1,7·10 <sup>-8</sup>	7,6·10 <sup>-9</sup>	4,9·10 <sup>-9</sup>	3,1·10 <sup>-9</sup>
Ioduro di metile 134	0,876 h	V	70	1	5,1·10 <sup>-10</sup>	1	4,3·10 <sup>-10</sup>	2,3·10 <sup>-10</sup>	1,1·10 <sup>-10</sup>	7,4·10 <sup>-11</sup>	5,0·10 <sup>-11</sup>
Ioduro di metile 135	6,61 h	V	70	1	7,5·10 <sup>-9</sup>	1	6,7·10 <sup>-9</sup>	3,5·10 <sup>-9</sup>	1,6·10 <sup>-9</sup>	1,1·10 <sup>-9</sup>	6,8·10 <sup>-10</sup>
Vapori di mercurio 193	3,50 h	b <sup>3)</sup>	70	1	4,2·10 <sup>-9</sup>	1	3,4·10 <sup>-9</sup>	2,2·10 <sup>-9</sup>	1,6·10 <sup>-9</sup>	1,2·10 <sup>-9</sup>	1,1·10 <sup>-9</sup>
Vapori di mercurio 193m	11,1 h	b <sup>3)</sup>	70	1	1,2·10 <sup>-8</sup>	1	9,4·10 <sup>-9</sup>	6,1·10 <sup>-9</sup>	4,5·10 <sup>-9</sup>	3,4·10 <sup>-9</sup>	3,1·10 <sup>-9</sup>
Vapori di mercurio 194	2,60·10 <sup>4</sup> a	b <sup>3)</sup>	70	1	9,4·10 <sup>-8</sup>	1	8,3·10 <sup>-8</sup>	6,2·10 <sup>-8</sup>	5,0·10 <sup>-8</sup>	4,3·10 <sup>-8</sup>	4,0·10 <sup>-8</sup>
Vapori di mercurio 195	9,90 h	b <sup>3)</sup>	70	1	5,3·10 <sup>-9</sup>	1	4,3·10 <sup>-9</sup>	2,8·10 <sup>-9</sup>	2,1·10 <sup>-9</sup>	1,6·10 <sup>-9</sup>	1,4·10 <sup>-9</sup>
Vapori di mercurio 195m	1,73 d	b <sup>3)</sup>	70	1	3,0·10 <sup>-8</sup>	1	2,5·10 <sup>-8</sup>	1,6·10 <sup>-8</sup>	1,2·10 <sup>-8</sup>	8,8·10 <sup>-9</sup>	8,2·10 <sup>-9</sup>
Vapori di mercurio 197	2,67 d	b <sup>3)</sup>	70	1	1,6·10 <sup>-8</sup>	1	1,3·10 <sup>-8</sup>	8,4·10 <sup>-9</sup>	6,3·10 <sup>-9</sup>	4,7·10 <sup>-9</sup>	4,4·10 <sup>-9</sup>
Vapori di mercurio 197m	23,8 h	b <sup>3)</sup>	70	1	2,1·10 <sup>-8</sup>	1	1,7·10 <sup>-8</sup>	1,1·10 <sup>-8</sup>	8,2·10 <sup>-9</sup>	6,2·10 <sup>-9</sup>	5,8·10 <sup>-9</sup>
Vapori di mercurio 199m	0,710 h	b <sup>3)</sup>	70	1	6,5·10 <sup>-10</sup>	1	5,3·10 <sup>-10</sup>	3,4·10 <sup>-10</sup>	2,5·10 <sup>-10</sup>	1,9·10 <sup>-10</sup>	1,8·10 <sup>-10</sup>
Vapori di mercurio 203	46,6 d	b <sup>3)</sup>	70	1	3,0·10 <sup>-8</sup>	1	2,3·10 <sup>-8</sup>	1,5·10 <sup>-8</sup>	1,0·10 <sup>-8</sup>	7,7·10 <sup>-9</sup>	7,0·10 <sup>-9</sup>

## NOTE:

a) Valori applicabili ai lavoratori esposti e agli individui adulti della popolazione.

1) V: denota un'eliminazione molto rapida dai polmoni.

2) Deposizione 30%: 10%: 20%: 40% (extratoracica: bronchiale: bronchiolare: alveolare-interstiziale), tempo medio di ritenzione 0,1 giorni [cfr. sezione 5.7 della pubblicazione n. 71 dell'ICRP].

3) Deposizione 10%: 20%: 40% (bronchiale: bronchiolare: alveolare-interstiziale), tempo medio di ritenzione 1,7 giorni [cfr. pubblicazione n. 68 dell'ICRP].

## TABELLA IV.3

**Coefficienti di dose efficace impegnata per unità' di introduzione per inalazione per individui della popolazione (Sv·Bq<sup>-1</sup>)**

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1)</sup>	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Idrogeno										
Acqua tritiata	12,3 a	F	1,000	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,000	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	8,2 10 <sup>-12</sup>	5,9 10 <sup>-12</sup>	6,2 10 <sup>-12</sup>
		M	0,200	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
Berillio										
Be-7	53,3 d	M	0,020	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,005	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,005	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>
Be-10	1,60 10 <sup>6</sup> a	M	0,020	4,1 10 <sup>-8</sup>	0,005	3,4 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	9,9 10 <sup>-8</sup>	0,005	9,1 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-8</sup>	4,2 10 <sup>-8</sup>	3,7 10 <sup>-8</sup>	3,5 10 <sup>-8</sup>
Carbonio										
C-11	0,340 h	F	1,000	1,0 10 <sup>-10</sup>	1,000	7,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
C-14	5,73 10 <sup>3</sup> a	F	1,000	6,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	8,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,6 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,9 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>
Fluoro										
F-18	1,83 h	F	1,000	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	4,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>
		S	1,000	4,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>
Sodio										
Na-22	2,60 a	F	1,000	9,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	7,3 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,59 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Na-24	15,0 h	F	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
Magnesio										
Mg-28	20,9 h	F	1,000	5,3 10 <sup>-9</sup>	0,500	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	7,3 10 <sup>-9</sup>	0,500	7,2 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Alluminio										
Al-26	7,16 10 <sup>5</sup> a	F	0,020	8,1 10 <sup>-8</sup>	0,010	6,2 10 <sup>-8</sup>	3,2 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>
		M	0,020	8,8 10 <sup>-8</sup>	0,010	7,4 10 <sup>-8</sup>	4,4 10 <sup>-8</sup>	2,9 10 <sup>-8</sup>	2,2 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>
Silicio										
Si-31	2,62 h	F	0,020	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	6,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	7,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>
Si-32	4,50 10 <sup>2</sup> a	F	0,020	3,0 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	7,1 10 <sup>-8</sup>	0,010	6,0 10 <sup>-8</sup>	3,6 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-7</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>
Fosforo										
P-32	14,3 d	F	1,000	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,800	7,5 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	2,2 10 <sup>-8</sup>	0,800	1,5 10 <sup>-8</sup>	8,0 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>
P-33	25,4 d	F	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,800	7,8 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	6,1 10 <sup>-9</sup>	0,800	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Zolfo										
S-35 (inorganico)	87,4 d	F	1,000	5,5 10 <sup>-10</sup>	0,800	3,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	5,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	7,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
Cloro										
Cl-36	3,01 10 <sup>3</sup> a	F	1,000	3,9 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	3,1 10 <sup>-8</sup>	1,000	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>

<sup>1)</sup> Il tipo F denota un'eliminazione rapida dai polmoni.  
Il tipo M denota un'eliminazione moderata dai polmoni.  
Il tipo S denota un'eliminazione lenta dai polmoni.

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Cl-38	0,620 h	F	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	4,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>
Cl-39	0,927 h	F	1,000	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	4,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>
Potassio										
K-40	1,28 10 <sup>9</sup> a	F	1,000	2,4 10 <sup>-4</sup>	1,000	1,7 10 <sup>-4</sup>	7,5 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
K-42	12,4 h	F	1,000	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,0 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
K-43	22,6 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	9,7 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
K-44	0,369 h	F	1,000	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
K-45	0,333 h	F	1,000	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
Calcio <sup>a)</sup>										
Ca-41	1,40 10 <sup>5</sup> a	F	0,600	6,7 10 <sup>-10</sup>	0,300	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	6,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Ca-45	163 d	F	0,600	5,7 10 <sup>-9</sup>	0,300	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,100	8,8 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,5 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>
Ca-47	4,53 d	F	0,600	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,300	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,100	7,7 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,010	8,5 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Scandio										
Sc-43	3,89 h	S	0,001	9,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Sc-44	3,93 h	S	0,001	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Sc-44m	2,44 d	S	0,001	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Sc-46	83,8 d	S	0,001	2,8 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>
Sc-47	3,35 d	S	0,001	4,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>
Sc-48	1,82 d	S	0,001	7,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Sc-49	0,956 h	S	0,001	3,9 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>
Titanio										
Ti-44	47,3 a	F	0,020	3,1 10 <sup>-7</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	9,6 10 <sup>-8</sup>	6,6 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-8</sup>
		M	0,020	1,7 10 <sup>-7</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-7</sup>	9,2 10 <sup>-8</sup>	5,9 10 <sup>-8</sup>	4,6 10 <sup>-8</sup>	4,2 10 <sup>-8</sup>
		S	0,020	3,2 10 <sup>-7</sup>	0,010	3,1 10 <sup>-7</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>
Ti-45	3,08 h	F	0,020	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	7,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	7,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>
Vanadio										
V-47	0,543 h	F	0,020	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
V-48	16,2 d	F	0,020	8,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,4 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
V-49	330 d	F	0,020	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Cromo										
Cr-48	23,0 h	F	0,200	7,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,200	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	9,8 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Cr-49	0,702 h	F	0,200	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,200	3,1 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
Cr-51	27,7 d	F	0,200	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,200	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Manganese										
Mn-51	0,770 h	F	0,200	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Mn-52	5,59 d	F	0,200	7,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	5,5 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	8,6 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,8 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Mn-52m	0,352 h	F	0,200	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Mn-53	3,70 10 <sup>6</sup> a	F	0,200	3,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	4,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Mn-54	312 d	F	0,200	5,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	7,5 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,2 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Mn-56	2,58 h	F	0,200	6,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,8 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Ferro <sup>b)</sup>										
Fe-52	8,28 h	F	0,600	5,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	5,8 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	6,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
Fe-55	2,70 a	F	0,600	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	8,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Fe-59	44,5 d	F	0,600	2,1 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-5</sup>	4,2 10 <sup>-5</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-5</sup>
		M	0,200	1,8 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-5</sup>	5,5 10 <sup>-5</sup>	4,6 10 <sup>-5</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>
		S	0,020	1,7 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-5</sup>	5,8 10 <sup>-5</sup>	5,1 10 <sup>-5</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>
Fe-60	1,00 10 <sup>3</sup> a	F	0,600	4,4 10 <sup>-7</sup>	0,100	3,9 10 <sup>-7</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>	3,2 10 <sup>-7</sup>	2,9 10 <sup>-7</sup>	2,8 10 <sup>-7</sup>
		M	0,200	2,0 10 <sup>-7</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>
		S	0,020	9,3 10 <sup>-4</sup>	0,010	8,8 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-4</sup>
Cobalto <sup>c)</sup>										
Co-55	17,5 h	F	0,600	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	4,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
Co-56	78,7 d	F	0,600	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-5</sup>	3,5 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-5</sup>	1,8 10 <sup>-5</sup>
		M	0,200	2,5 10 <sup>-4</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-5</sup>	5,8 10 <sup>-5</sup>	4,8 10 <sup>-5</sup>
		S	0,020	2,9 10 <sup>-4</sup>	0,010	2,5 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-5</sup>	6,7 10 <sup>-5</sup>
Co-57	271 d	F	0,600	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Co-58	70,8 d	F	0,600	4,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	7,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,5 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	9,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,5 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Co-58m	9,15 h	F	0,600	4,8 10 <sup>-11</sup>	0,100	3,6 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-12</sup>	5,2 10 <sup>-12</sup>
		M	0,200	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,100	7,6 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,0 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Co-60	5,27 a	F	0,600	3,0 10 <sup>-4</sup>	0,100	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-5</sup>	6,1 10 <sup>-5</sup>	5,2 10 <sup>-5</sup>
		M	0,200	4,2 10 <sup>-4</sup>	0,100	3,4 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>
		S	0,020	9,2 10 <sup>-4</sup>	0,010	8,6 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-4</sup>
Co-60m	0,174 h	F	0,600	4,4 10 <sup>-12</sup>	0,100	2,8 10 <sup>-12</sup>	1,5 10 <sup>-12</sup>	1,0 10 <sup>-12</sup>	8,3 10 <sup>-13</sup>	6,9 10 <sup>-13</sup>
		M	0,200	7,1 10 <sup>-12</sup>	0,100	4,7 10 <sup>-12</sup>	2,7 10 <sup>-12</sup>	1,8 10 <sup>-12</sup>	1,5 10 <sup>-12</sup>	1,2 10 <sup>-12</sup>
		S	0,020	7,6 10 <sup>-12</sup>	0,010	5,1 10 <sup>-12</sup>	2,9 10 <sup>-12</sup>	2,0 10 <sup>-12</sup>	1,7 10 <sup>-12</sup>	1,4 10 <sup>-12</sup>
Co-61	1,65 h	F	0,600	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>
Co-62m	0,232 h	F	0,600	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	9,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Nickel										
Ni-56	6,10 d	F	0,100	3,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>

<sup>b)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,2.

<sup>c)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.





Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ni-57	1,50 d	S	0,020	5,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
		F	0,100	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,8 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	3,6 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>
Ni-59	7,50 10 <sup>4</sup> a	S	0,020	3,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
		F	0,100	9,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	8,1 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	7,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Ni-63	96,0 a	S	0,020	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
		F	0,100	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>
Ni-65	2,52 h	S	0,020	4,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		F	0,100	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	7,7 10 <sup>-10</sup>	0,050	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
Ni-66	2,27 d	S	0,020	8,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>
		F	0,100	5,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,050	9,4 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,5 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
Rame										
Cu-60	0,387 h	F	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,500	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		S	1,000	3,1 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Cu-61	3,41 h	F	1,000	3,1 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	4,9 10 <sup>-10</sup>	0,500	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
		S	1,000	5,1 10 <sup>-10</sup>	0,500	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>
Cu-64	12,7 h	F	1,000	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	5,5 10 <sup>-10</sup>	0,500	5,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	1,000	5,8 10 <sup>-10</sup>	0,500	5,7 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Cu-67	2,58 d	F	1,000	9,5 10 <sup>-10</sup>	0,500	8,0 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,500	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
		S	1,000	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,500	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>
Zinco										
Zn-62	9,26 h	F	1,000	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,7 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	4,5 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	5,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
Zn-63	0,635 h	F	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,500	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Zn-65	244 d	F	1,000	1,5 10 <sup>-8</sup>	0,500	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	8,5 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,5 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	7,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,7 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Zn-69	0,950 h	F	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,500	7,4 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
Zn-69m	13,8 h	F	1,000	6,6 10 <sup>-10</sup>	0,500	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
Zn-71m	3,92 h	F	1,000	6,2 10 <sup>-10</sup>	0,500	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	9,4 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Zn-72	1,94 d	F	1,000	4,3 10 <sup>-9</sup>	0,500	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	8,8 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,5 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	9,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,0 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Gallio										
Ga-65	0,253 h	F	0,010	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,001	7,3 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Ga-66	9,40 h	F	0,010	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,001	2,0 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	4,5 10 <sup>-9</sup>	0,001	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
Ga-67	3,26 d	F	0,010	6,4 10 <sup>-10</sup>	0,001	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		M	0,010	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Ga-68	1,13 h	F	0,010	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	4,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>
Ga-70	0,353 h	F	0,010	9,5 10 <sup>-11</sup>	0,001	6,0 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,8 10 <sup>-12</sup>
		M	0,010	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,001	9,6 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
Ga-72	14,1 h	F	0,010	2,9 10 <sup>-9</sup>	0,001	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,010	4,5 10 <sup>-9</sup>	0,001	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
Ga-73	4,91 h	F	0,010	6,7 10 <sup>-10</sup>	0,001	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,001	8,4 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Germanio										
Ge-66	2,27 h	F	1,000	4,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,5 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	6,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>
Ge-67	0,312 h	F	1,000	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
Ge-68	288 d	F	1,000	5,4 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	6,0 10 <sup>-8</sup>	1,000	5,0 10 <sup>-8</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>
Ge-69	1,63 d	F	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,000	9,0 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>
Ge-71	11,8 d	F	1,000	6,0 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-12</sup>	4,8 10 <sup>-12</sup>
		M	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	8,6 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
Ge-75	1,38 h	F	1,000	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
Ge-77	11,3 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	9,5 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>
Ge-78	1,45 h	F	1,000	4,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	7,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>
Arsenico										
As-69	0,253 h	M	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,500	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
As-70	0,876 h	M	1,000	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,500	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>
As-71	2,70 d	M	1,000	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
As-72	1,08 d	M	1,000	5,9 10 <sup>-9</sup>	0,500	5,7 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>
As-73	80,3 d	M	1,000	5,4 10 <sup>-9</sup>	0,500	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
As-74	17,8 d	M	1,000	1,1 10 <sup>-8</sup>	0,500	8,4 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
As-76	1,10 d	M	1,000	5,1 10 <sup>-9</sup>	0,500	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>
As-77	1,62 d	M	1,000	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>
As-78	1,51 h	M	1,000	8,0 10 <sup>-10</sup>	0,500	5,8 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>
Selenio										
Se-70	0,683 h	F	1,000	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,800	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	6,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	6,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>
Se-73	7,15 h	F	1,000	7,7 10 <sup>-10</sup>	0,800	6,5 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Se-73m	0,650 h	F	1,000	9,3 10 <sup>-11</sup>	0,800	7,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	9,2 10 <sup>-12</sup>
		M	0,200	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
Se-75	120 d	F	1,000	7,8 10 <sup>-9</sup>	0,800	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	5,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	5,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Se-79	6,50 10 <sup>4</sup> a	F	1,000	1,6 10 <sup>-8</sup>	0,800	1,3 10 <sup>-8</sup>	7,7 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	1,4 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-8</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	2,3 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>
Se-81	0,308 h	F	1,000	8,6 10 <sup>-11</sup>	0,800	5,4 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	9,2 10 <sup>-12</sup>	8,0 10 <sup>-12</sup>
		M	0,200	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	8,5 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
Se-81m	0,954 h	F	1,000	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Se-83	0,375 h	S	0,020	4,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Bromo										
Br-74	0,422 h	F	1,000	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>
Br-74m	0,691 h	F	1,000	4,0 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	5,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
Br-75	1,63 h	F	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	4,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>
Br-76	16,2 h	F	1,000	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>
Br-77	2,33 d	F	1,000	5,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	6,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,1 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>
Br-80	0,290 h	F	1,000	7,1 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,4 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-12</sup>	5,9 10 <sup>-12</sup>
		M	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	6,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	9,4 10 <sup>-12</sup>
Br-80m	4,42 h	F	1,000	4,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	6,8 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>
Br-82	1,47 d	F	1,000	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	3,8 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
Br-83	2,39 h	F	1,000	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	3,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>
Br-84	0,530 h	F	1,000	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Rubidio										
Rb-79	0,382 h	F	1,000	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
Rb-81	4,58 h	F	1,000	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Rb-81m	0,533 h	F	1,000	6,2 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-12</sup>	7,0 10 <sup>-12</sup>
Rb-82m	6,20 h	F	1,000	8,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Rb-83	86,2 d	F	1,000	4,9 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>
Rb-84	32,8 d	F	1,000	8,6 10 <sup>-9</sup>	1,000	6,4 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Rb-86	18,7 d	F	1,000	1,2 10 <sup>-8</sup>	1,000	7,7 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>
Rb-87	4,70 10 <sup>10</sup> a	F	1,000	6,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	4,1 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>
Rb-88	0,297 h	F	1,000	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
Rb-89	0,253 h	F	1,000	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	9,3 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Stronzio <sup>d)</sup>										
Sr-80	1,67 h	F	0,600	7,8 10 <sup>-10</sup>	0,300	5,4 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	9,0 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	9,4 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Sr-81	0,425 h	F	0,600	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,300	1,5 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Sr-82	25,0 d	F	0,600	2,8 10 <sup>-8</sup>	0,300	1,5 10 <sup>-8</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	5,5 10 <sup>-8</sup>	0,100	4,0 10 <sup>-8</sup>	2,1 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	6,1 10 <sup>-8</sup>	0,010	4,6 10 <sup>-8</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>
Sr-83	1,35 d	F	0,600	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,9 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Sr-85	64,8 d	F	0,600	4,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	4,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>
Sr-85m	1,16 h	F	0,600	2,4 10 <sup>-11</sup>	0,300	1,9 10 <sup>-11</sup>	9,6 10 <sup>-12</sup>	6,0 10 <sup>-12</sup>	3,7 10 <sup>-12</sup>	2,9 10 <sup>-12</sup>
		M	0,200	3,1 10 <sup>-11</sup>	0,100	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	8,0 10 <sup>-12</sup>	5,1 10 <sup>-12</sup>	4,1 10 <sup>-12</sup>
		S	0,020	3,2 10 <sup>-11</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-12</sup>	5,4 10 <sup>-12</sup>	4,3 10 <sup>-12</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età: f <sub>1</sub>	1-2 a h(g)	2-7 a h(g)	7-12 a h(g)	12-17 a h(g)	> 17 a h(g)
			f <sub>1</sub>	h(g)						
Sr-87m	2,80 h	F	0,600	9,7 10 <sup>-11</sup>	0,300	7,8 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Sr-89	50,5 d	F	0,600	1,5 10 <sup>-4</sup>	0,300	7,3 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	3,3 10 <sup>-4</sup>	0,100	2,4 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	3,9 10 <sup>-4</sup>	0,010	3,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>
Sr-90	29,1 a	F	0,600	1,3 10 <sup>-7</sup>	0,300	5,2 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>
		M	0,200	1,5 10 <sup>-7</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-7</sup>	6,5 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-4</sup>
		S	0,020	4,2 10 <sup>-7</sup>	0,010	4,0 10 <sup>-7</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>
Sr-91	9,50 h	F	0,600	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	3,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>
Sr-92	2,71 h	F	0,600	9,0 10 <sup>-10</sup>	0,300	7,1 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
Ittrio										
Y-86	14,7 h	M	0,001	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	3,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>
Y-86m	0,800 h	M	0,001	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
Y-87	3,35 d	M	0,001	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>
Y-88	107 d	M	0,001	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,001	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>
Y-90	2,67 d	M	0,001	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,001	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Y-90m	3,19 h	M	0,001	7,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	7,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Y-91	58,5 d	M	0,001	3,9 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,001	4,3 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>
Y-91m	0,828 h	M	0,001	7,0 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	7,4 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
Y-92	3,54 h	M	0,001	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Y-93	10,1 h	M	0,001	4,4 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,001	4,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
Y-94	0,318 h	M	0,001	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
Y-95	0,178 h	M	0,001	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,001	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
Zirconio										
Zr-86	16,5 h	F	0,020	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,002	1,9 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	3,4 10 <sup>-9</sup>	0,002	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	3,5 10 <sup>-9</sup>	0,002	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Zr-88	83,4 d	F	0,020	6,9 10 <sup>-9</sup>	0,002	8,3 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	8,5 10 <sup>-9</sup>	0,002	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,3 10 <sup>-4</sup>	0,002	1,2 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>
Zr-89	3,27 d	F	0,020	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,002	2,0 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	3,7 10 <sup>-9</sup>	0,002	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	3,9 10 <sup>-9</sup>	0,002	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
Zr-93	1,53 10 <sup>6</sup> a	F	0,020	3,5 10 <sup>-9</sup>	0,002	4,8 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-4</sup>
		M	0,020	3,3 10 <sup>-9</sup>	0,002	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>
		S	0,020	7,0 10 <sup>-9</sup>	0,002	6,4 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>
Zr-95	64,0 d	F	0,020	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,002	1,1 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	2,0 10 <sup>-4</sup>	0,002	1,6 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	2,4 10 <sup>-4</sup>	0,002	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>
Zr-97	16,9 h	F	0,020	5,0 10 <sup>-9</sup>	0,002	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		M	0,020	7,8 10 <sup>-9</sup>	0,002	5,3 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	8,2 10 <sup>-9</sup>	0,002	5,6 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>
<b>Niobio</b>										
Nb-88	0,238 h	F	0,020	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
Nb-89	2,03 h	F	0,020	7,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,6 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,9 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Nb-89	1,10 h	F	0,020	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	6,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	6,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>
Nb-90	14,6 h	F	0,020	3,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	5,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	5,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>
Nb-93m	13,6 a	F	0,020	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	7,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,5 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
Nb-94	2,03 10 <sup>4</sup> a	F	0,020	3,1 10 <sup>-4</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-5</sup>	5,8 10 <sup>-5</sup>
		M	0,020	4,3 10 <sup>-4</sup>	0,010	3,7 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-7</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-7</sup>	8,3 10 <sup>-8</sup>	5,8 10 <sup>-8</sup>	5,2 10 <sup>-8</sup>	4,9 10 <sup>-8</sup>
Nb-95	35,1 d	F	0,020	4,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	6,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	7,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
Nb-95m	3,61 d	F	0,020	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	4,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>
Nb-96	23,3 h	F	0,020	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	4,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>
Nb-97	1,20 h	F	0,020	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>
Nb-98	0,858 h	F	0,020	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	5,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	5,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>
<b>Molibdenu</b>										
Mo-90	5,67 h	F	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,0 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>
Mo-93	3,50 10 <sup>3</sup> a	F	1,000	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	6,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>
Mo-93m	6,85 h	F	1,000	7,3 10 <sup>-10</sup>	0,800	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Mo-99	2,75 d	F	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,7 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	6,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	6,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>
Mo-101	0,244 h	F	1,000	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,800	9,7 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
<b>Tecnezio</b>										
Tc-93	2,75 h	F	1,000	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,800	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
Tc-93m	0,725 h	F	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,800	9,8 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		M	0,200	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Tc-94	4,88 h	F	1,000	8,9 10 <sup>-10</sup>	0,800	7,5 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	9,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	8,1 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	9,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,2 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Tc-94m	0,867 h	F	1,000	4,8 10 <sup>-10</sup>	0,800	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>
Tc-95	20,0 h	F	1,000	7,5 10 <sup>-10</sup>	0,800	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	8,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	6,9 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	8,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	7,0 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Tc-95m	61,0 d	F	1,000	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	6,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,0 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Tc-96	4,28 d	F	1,000	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,800	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	4,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>
Tc-96m	0,858 h	F	1,000	5,3 10 <sup>-11</sup>	0,800	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	7,7 10 <sup>-12</sup>	6,2 10 <sup>-12</sup>
		M	0,200	5,6 10 <sup>-11</sup>	0,100	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	9,3 10 <sup>-12</sup>	7,4 10 <sup>-12</sup>
		S	0,020	5,7 10 <sup>-11</sup>	0,010	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	9,5 10 <sup>-12</sup>	7,5 10 <sup>-12</sup>
Tc-97	2,60 10 <sup>6</sup> a	F	1,000	5,2 10 <sup>-10</sup>	0,800	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	5,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
Tc-97m	87,0 d	F	1,000	3,4 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,3 10 <sup>-9</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,6 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-8</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>
Tc-98	4,20 10 <sup>6</sup> a	F	1,000	1,0 10 <sup>-8</sup>	0,800	6,8 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	3,5 10 <sup>-8</sup>	0,100	2,9 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,1 10 <sup>-7</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-7</sup>	7,6 10 <sup>-8</sup>	5,4 10 <sup>-8</sup>	4,8 10 <sup>-8</sup>	4,5 10 <sup>-8</sup>
Tc-99	2,13 10 <sup>5</sup> a	F	1,000	4,0 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,7 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-8</sup>	8,0 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	4,1 10 <sup>-8</sup>	0,010	3,7 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>
Tc-99m	6,02 h	F	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,800	8,7 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	9,9 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
Tc-101	0,237 h	F	1,000	8,5 10 <sup>-11</sup>	0,800	5,6 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	9,7 10 <sup>-12</sup>	8,2 10 <sup>-12</sup>
		M	0,200	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,100	7,1 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	7,3 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
Tc-104	0,303 h	F	1,000	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Rutenio										
Ru-94	0,863 h	F	0,100	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
Ru-97	2,90 d	F	0,100	5,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	7,7 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	8,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Ru-103	39,3 d	F	0,100	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	1,1 10 <sup>-8</sup>	0,050	8,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>
Ru-105	4,44 h	F	0,100	7,1 10 <sup>-10</sup>	0,050	5,1 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	9,2 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	9,8 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Ru-106	1,01 a	F	0,100	7,2 10 <sup>-8</sup>	0,050	5,4 10 <sup>-8</sup>	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	1,4 10 <sup>-7</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-7</sup>	6,4 10 <sup>-8</sup>	4,1 10 <sup>-8</sup>	3,1 10 <sup>-8</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>
		S	0,020	2,6 10 <sup>-7</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	9,1 10 <sup>-8</sup>	7,1 10 <sup>-8</sup>	6,6 10 <sup>-8</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
<b>Rodio</b>										
Rh-99	16,0 d	F	0,100	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,0 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	4,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>
		S	0,100	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>
Rh-99m	4,70 h	F	0,100	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	3,1 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>
		S	0,100	3,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>
Rh-100	20,8 h	F	0,100	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,100	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
Rh-101	3,20 a	F	0,100	7,4 10 <sup>-9</sup>	0,050	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	9,8 10 <sup>-9</sup>	0,050	8,0 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,100	1,9 10 <sup>-8</sup>	0,050	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>
Rh-101m	4,34 d	F	0,100	8,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,6 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	9,8 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,100	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Rh-102	2,90 a	F	0,100	3,3 10 <sup>-8</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	3,0 10 <sup>-8</sup>	0,050	2,5 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>
		S	0,100	5,4 10 <sup>-8</sup>	0,050	5,0 10 <sup>-8</sup>	3,5 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>
Rh-102m	207 d	F	0,100	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,050	8,7 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	2,0 10 <sup>-8</sup>	0,050	1,6 10 <sup>-8</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,100	3,0 10 <sup>-8</sup>	0,050	2,5 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	8,2 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>
Rh-103m	0,935 h	F	0,100	8,6 10 <sup>-12</sup>	0,050	5,9 10 <sup>-12</sup>	2,7 10 <sup>-12</sup>	1,6 10 <sup>-12</sup>	1,0 10 <sup>-12</sup>	8,6 10 <sup>-13</sup>
		M	0,100	1,9 10 <sup>-11</sup>	0,050	1,2 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-12</sup>	4,0 10 <sup>-12</sup>	3,0 10 <sup>-12</sup>	2,5 10 <sup>-12</sup>
		S	0,100	2,0 10 <sup>-11</sup>	0,050	1,3 10 <sup>-11</sup>	6,7 10 <sup>-12</sup>	4,3 10 <sup>-12</sup>	3,2 10 <sup>-12</sup>	2,7 10 <sup>-12</sup>
Rh-105	1,47 d	F	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,050	6,9 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,6 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,100	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
Rh-106m	2,20 h	F	0,100	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	8,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,100	8,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,5 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Rh-107	0,362 h	F	0,100	8,9 10 <sup>-11</sup>	0,050	5,9 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	9,0 10 <sup>-12</sup>
		M	0,100	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	9,3 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	9,7 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
<b>Palladio</b>										
Pd-100	3,63 d	F	0,050	3,9 10 <sup>-9</sup>	0,005	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	5,2 10 <sup>-9</sup>	0,005	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,050	5,3 10 <sup>-9</sup>	0,005	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>
Pd-101	8,27 h	F	0,050	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,005	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	4,8 10 <sup>-10</sup>	0,005	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>
		S	0,050	5,0 10 <sup>-10</sup>	0,005	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
Pd-103	17,0 d	F	0,050	9,7 10 <sup>-10</sup>	0,005	6,5 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,050	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,005	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
Pd-107	6,50 10 <sup>6</sup> a	F	0,050	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,005	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,050	6,5 10 <sup>-10</sup>	0,005	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,050	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,005	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>
Pd-109	13,4 h	F	0,050	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,005	9,9 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,050	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,005	1,8 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,050	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,005	1,9 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>
<b>Argento</b>										
Ag-102	0,215 h	F	0,100	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	8,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Ag-103	1,09 h	F	0,100	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ag-104	1,15 h	F	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Ag-104m	0,558 h	F	0,100	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
Ag-105	41,0 d	F	0,100	3,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	4,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>
Ag-106	0,399 h	F	0,100	9,4 10 <sup>-11</sup>	0,050	6,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	9,1 10 <sup>-12</sup>
		M	0,100	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	9,5 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,9 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
Ag-106m	8,41 d	F	0,100	7,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	7,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	7,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Ag-108m	1,27 10 <sup>2</sup> a	F	0,100	3,5 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-5</sup>	6,1 10 <sup>-5</sup>
		M	0,100	3,3 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,7 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-5</sup>	7,4 10 <sup>-5</sup>
		S	0,020	8,9 10 <sup>-4</sup>	0,010	8,7 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-4</sup>
Ag-110m	250 d	F	0,100	3,5 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-5</sup>	6,3 10 <sup>-5</sup>	5,5 10 <sup>-5</sup>
		M	0,100	3,5 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-5</sup>	7,6 10 <sup>-5</sup>
		S	0,020	4,6 10 <sup>-4</sup>	0,010	4,1 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>
Ag-111	7,45 d	F	0,100	4,8 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	9,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	6,6 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	9,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,1 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Ag-112	3,12 h	F	0,100	9,8 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,4 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Ag-115	0,333 h	F	0,100	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,7 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Cadmio										
Cd-104	0,961 h	F	0,100	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,100	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
Cd-107	6,49 h	F	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,7 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	5,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,100	5,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>
Cd-109	1,27 a	F	0,100	4,5 10 <sup>-4</sup>	0,050	3,7 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-5</sup>	8,1 10 <sup>-5</sup>
		M	0,100	3,0 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-5</sup>	7,8 10 <sup>-5</sup>	6,6 10 <sup>-5</sup>
		S	0,100	2,7 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-5</sup>	7,6 10 <sup>-5</sup>	6,2 10 <sup>-5</sup>
Cd-113	9,30 10 <sup>13</sup> a	F	0,100	2,6 10 <sup>-7</sup>	0,050	2,4 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>
		M	0,100	1,2 10 <sup>-7</sup>	0,050	1,0 10 <sup>-7</sup>	7,6 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-8</sup>	5,7 10 <sup>-8</sup>	5,5 10 <sup>-8</sup>
		S	0,100	7,8 10 <sup>-8</sup>	0,050	5,8 10 <sup>-8</sup>	4,1 10 <sup>-8</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>	2,7 10 <sup>-8</sup>	2,6 10 <sup>-8</sup>
Cd-113m	13,6 a	F	0,100	3,0 10 <sup>-7</sup>	0,050	2,7 10 <sup>-7</sup>	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>
		M	0,100	1,4 10 <sup>-7</sup>	0,050	1,2 10 <sup>-7</sup>	8,1 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-8</sup>	5,3 10 <sup>-8</sup>	5,2 10 <sup>-8</sup>
		S	0,100	1,1 10 <sup>-7</sup>	0,050	8,4 10 <sup>-8</sup>	5,5 10 <sup>-8</sup>	3,9 10 <sup>-8</sup>	3,3 10 <sup>-8</sup>	3,1 10 <sup>-8</sup>
Cd-115	2,23 d	F	0,100	4,0 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	6,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,100	7,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	5,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Cd-115m	44,6 d	F	0,100	4,6 10 <sup>-4</sup>	0,050	3,2 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-5</sup>	5,3 10 <sup>-5</sup>
		M	0,100	4,0 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,5 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-5</sup>	7,3 10 <sup>-5</sup>	6,2 10 <sup>-5</sup>
		S	0,100	3,9 10 <sup>-4</sup>	0,050	3,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-5</sup>	7,7 10 <sup>-5</sup>
Cd-117	2,49 h	F	0,100	7,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	9,3 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,050	9,8 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Cd-117m	3,36 h	F	0,100	8,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>





Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		S	0,100	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Indio										
In-109	4,20 h	F	0,040	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
In-110	4,90 h	F	0,040	8,2 10 <sup>-10</sup>	0,020	7,1 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	9,9 10 <sup>-10</sup>	0,020	8,3 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
In-110	1,15 h	F	0,040	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	4,5 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
In-111	2,83 d	F	0,040	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,020	8,6 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
In-112	0,240 h	F	0,040	4,4 10 <sup>-11</sup>	0,020	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	8,7 10 <sup>-12</sup>	5,4 10 <sup>-12</sup>	4,7 10 <sup>-12</sup>
		M	0,040	6,5 10 <sup>-11</sup>	0,020	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	8,7 10 <sup>-12</sup>	7,4 10 <sup>-12</sup>
In-113m	1,66 h	F	0,040	1,0 10 <sup>-10</sup>	0,020	7,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,7 10 <sup>-12</sup>
		M	0,040	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
In-114m	49,5 d	F	0,040	1,2 10 <sup>-7</sup>	0,020	7,7 10 <sup>-8</sup>	3,4 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,040	4,8 10 <sup>-8</sup>	0,020	3,3 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>
In-115	5,10 10 <sup>15</sup> a	F	0,040	8,3 10 <sup>-7</sup>	0,020	7,8 10 <sup>-7</sup>	5,5 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-7</sup>	4,2 10 <sup>-7</sup>	3,9 10 <sup>-7</sup>
		M	0,040	3,0 10 <sup>-7</sup>	0,020	2,8 10 <sup>-7</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>
In-115m	4,49 h	F	0,040	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>
In-116m	0,902 h	F	0,040	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>
In-117	0,730 h	F	0,040	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,020	9,7 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
In-117m	1,94 h	F	0,040	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	6,0 10 <sup>-10</sup>	0,020	4,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>
In-119m	0,300 h	F	0,040	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,020	7,3 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Stagno										
Sn-110	4,00 h	F	0,040	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,020	7,6 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Sn-111	0,588 h	F	0,040	7,7 10 <sup>-11</sup>	0,020	5,4 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	9,4 10 <sup>-12</sup>	7,8 10 <sup>-12</sup>
		M	0,040	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,020	8,0 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
Sn-113	115 d	F	0,040	5,1 10 <sup>-9</sup>	0,020	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,020	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>
Sn-117m	13,6 d	F	0,040	3,3 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	1,0 10 <sup>-8</sup>	0,020	7,7 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Sn-119m	293 d	F	0,040	3,0 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	1,0 10 <sup>-8</sup>	0,020	7,9 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>
Sn-121	1,13 d	F	0,040	7,7 10 <sup>-10</sup>	0,020	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
Sn-121m	55,0 a	F	0,040	6,9 10 <sup>-9</sup>	0,020	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	1,9 10 <sup>-8</sup>	0,020	1,5 10 <sup>-8</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>
Sn-123	129 d	F	0,040	1,4 10 <sup>-8</sup>	0,020	9,9 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
		M	0,040	4,0 10 <sup>-8</sup>	0,020	3,1 10 <sup>-8</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-9</sup>
Sn-123m	0,668 h	F	0,040	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,020	8,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
Sn-125	9,64 d	F	0,040	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,020	8,0 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	2,1 10 <sup>-8</sup>	0,020	1,5 10 <sup>-8</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>
Sn-126	1,00 10 <sup>5</sup> a	F	0,040	7,3 10 <sup>-8</sup>	0,020	5,9 10 <sup>-8</sup>	3,2 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>
		M	0,040	1,2 10 <sup>-7</sup>	0,020	1,0 10 <sup>-7</sup>	6,2 10 <sup>-8</sup>	4,1 10 <sup>-8</sup>	3,3 10 <sup>-8</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>
Sn-127	2,10 h	F	0,040	6,6 10 <sup>-10</sup>	0,020	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,020	7,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Sn-128	0,985 h	F	0,040	5,1 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	8,0 10 <sup>-10</sup>	0,020	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>
Antimonio										
Sb-115	0,530 h	F	0,200	8,1 10 <sup>-11</sup>	0,100	5,9 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-12</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		M	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,3 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,6 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Sb-116	0,263 h	F	0,200	8,4 10 <sup>-11</sup>	0,100	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	9,1 10 <sup>-12</sup>
		M	0,020	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,2 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,5 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
Sb-116m	1,00 h	F	0,200	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>
Sb-117	2,80 h	F	0,200	7,7 10 <sup>-11</sup>	0,100	6,0 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-12</sup>
		M	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,1 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,5 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Sb-118m	5,00 h	F	0,200	7,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	9,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	7,6 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	9,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	7,8 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Sb-119	1,59 d	F	0,200	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
Sb-120	5,76 d	F	0,200	4,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	6,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,0 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	6,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,3 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Sb-120	0,265 h	F	0,200	4,6 10 <sup>-11</sup>	0,100	3,1 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	8,9 10 <sup>-12</sup>	5,4 10 <sup>-12</sup>	4,6 10 <sup>-12</sup>
		M	0,020	6,6 10 <sup>-11</sup>	0,010	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-12</sup>	7,0 10 <sup>-12</sup>
		S	0,020	6,8 10 <sup>-11</sup>	0,010	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	8,7 10 <sup>-12</sup>	7,3 10 <sup>-12</sup>
Sb-122	2,70 d	F	0,200	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	8,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,7 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	8,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Sb-124	60,2 d	F	0,200	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,100	8,8 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	3,1 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	9,6 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	3,9 10 <sup>-8</sup>	0,010	3,1 10 <sup>-8</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>
Sb-124m	0,337 h	F	0,200	2,7 10 <sup>-11</sup>	0,100	1,9 10 <sup>-11</sup>	9,0 10 <sup>-12</sup>	5,6 10 <sup>-12</sup>	3,4 10 <sup>-12</sup>	2,8 10 <sup>-12</sup>
		M	0,020	4,3 10 <sup>-11</sup>	0,010	3,1 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	9,6 10 <sup>-12</sup>	6,5 10 <sup>-12</sup>	5,4 10 <sup>-12</sup>
		S	0,020	4,6 10 <sup>-11</sup>	0,010	3,3 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-12</sup>	5,9 10 <sup>-12</sup>
Sb-125	2,77 a	F	0,200	8,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,8 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	2,0 18 <sup>-8</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	4,2 10 <sup>-8</sup>	0,010	3,8 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>
Sb-126	12,4 d	F	0,200	8,8 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,6 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	1,7 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-8</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,9 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-8</sup>	8,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>
Sb-126m	0,317 h	F	0,200	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	8,2 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
Sb-127	3,85 d	F	0,200	5,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	1,0 10 <sup>-8</sup>	0,010	7,3 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,1 10 <sup>-8</sup>	0,010	7,9 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
Sb-128	9,01 h	F	0,200	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	3,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	3,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
Sb-128	0,173 h	F	0,200	9,8 10 <sup>-11</sup>	0,100	6,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,2 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
Sb-129	4,32 h	F	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	8,2 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Sb-130	0,667 h	F	0,200	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	4,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>
Sb-131	0,383 h	F	0,200	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		M	0,020	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
Tellurio										
Te-116	2,49 h	F	0,600	5,3 10 <sup>-10</sup>	0,300	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	8,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	9,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Te-121	17,0 d	F	0,600	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>
Te-121m	154 d	F	0,600	1,4 10 <sup>-8</sup>	0,300	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	1,9 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-8</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	2,3 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	8,1 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>
Te-123	1,00 10 <sup>13</sup> a	F	0,600	1,1 10 <sup>-8</sup>	0,300	9,1 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	5,6 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,4 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	5,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Te-123m	120 d	F	0,600	9,8 10 <sup>-9</sup>	0,300	6,8 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,8 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-8</sup>	8,0 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	2,0 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-8</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>
Te-125m	58,0 d	F	0,600	6,2 10 <sup>-9</sup>	0,300	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,5 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-8</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,7 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-8</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>
Te-127	9,35 h	F	0,600	4,3 10 <sup>-10</sup>	0,300	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,9 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Te-127m	109 d	F	0,600	2,1 10 <sup>-8</sup>	0,300	1,4 10 <sup>-8</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	3,5 10 <sup>-8</sup>	0,100	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	4,1 10 <sup>-8</sup>	0,010	3,3 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>
Te-129	1,16 h	F	0,600	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,300	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>
Te-129m	33,6 d	F	0,600	2,0 10 <sup>-8</sup>	0,300	1,3 10 <sup>-8</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	3,5 10 <sup>-8</sup>	0,100	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	3,8 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	9,6 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>
Te-131	0,417 h	F	0,600	2,3 10 <sup>-10</sup>	0,300	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
Te-131m	1,25 d	F	0,600	8,7 10 <sup>-9</sup>	0,300	7,6 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	7,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	7,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>
Te-132	3,26 d	F	0,600	2,2 10 <sup>-8</sup>	0,300	1,8 10 <sup>-8</sup>	8,5 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	1,6 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-8</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,5 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Te-133	0,207 h	F	0,600	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,300	2,1 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
Te-133m	0,923 h	F	0,600	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,300	8,9 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	8,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,8 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	7,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>
Te-134	0,696 h	F	0,600	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,300	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	5,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,9 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	5,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>
Iodio										
I-120	1,35 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,0 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,9 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
I-120m	0,883 h	F	1,000	8,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	6,9 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	8,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,9 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
I-121	2,12 h	S	0,020	8,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
I-123	13,2 h	S	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	8,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	7,9 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	5,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>
I-124	4,18 d	S	0,020	4,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	4,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	9,3 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
I-125	60,1 d	S	0,020	6,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>
		F	1,000	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,000	2,3 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	7,2 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	6,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	5,6 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
I-126	13,0 d	S	0,020	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
		F	1,000	8,1 10 <sup>-8</sup>	1,000	8,3 10 <sup>-8</sup>	4,5 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	2,4 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-8</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>
I-128	0,416 h	S	0,020	8,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
		F	1,000	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
I-129	1,57 10 <sup>7</sup> a	S	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	7,2 10 <sup>-8</sup>	1,000	8,6 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-8</sup>	6,7 10 <sup>-8</sup>	4,6 10 <sup>-8</sup>	3,6 10 <sup>-8</sup>
		M	0,200	3,6 10 <sup>-8</sup>	0,100	3,3 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>
I-130	12,4 h	S	0,020	2,9 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>
		F	1,000	8,2 10 <sup>-9</sup>	1,000	7,4 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	4,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
I-131	8,04 d	S	0,020	3,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>
		F	1,000	7,2 10 <sup>-8</sup>	1,000	7,2 10 <sup>-8</sup>	3,7 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	2,2 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-8</sup>	8,2 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
I-132	2,30 h	S	0,020	8,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,2 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
		F	1,000	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	9,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	9,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
I-132m	1,39 h	S	0,020	9,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,8 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		F	1,000	9,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	8,4 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	7,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>
I-133	20,8 h	S	0,020	6,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-8</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,200	6,6 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
I-134	0,876 h	S	0,020	3,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
		F	1,000	4,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	4,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
I-135	6,61 h	S	0,020	4,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	4,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,6 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Csio		S	0,020	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
		F	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	8,3 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
Cs-125	0,750 h	S	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
Cs-127	6,25 h	S	0,020	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>
Cs-129	1,34 d	S	0,020	6,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,9 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	8,3 10 <sup>-11</sup>	1,000	5,6 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	9,4 10 <sup>-12</sup>	7,8 10 <sup>-12</sup>
		M	0,200	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	8,7 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Cs-130	0,498 h	S	0,020	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,0 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
Cs-131	9,69 d	S	0,020	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Cs-132	6,48 d	M	0,200	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
Cs-134	2,06 a	M	0,200	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>
		F	1,000	1,1 10 <sup>-8</sup>	1,000	7,3 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>
Cs-134m	2,90 h	M	0,200	3,2 10 <sup>-8</sup>	0,100	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	7,0 10 <sup>-8</sup>	0,010	6,3 10 <sup>-8</sup>	4,1 10 <sup>-8</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>	2,3 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>
		F	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	8,6 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Cs-135	2,30 10 <sup>6</sup> a	M	0,200	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	9,9 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>
Cs-135m	0,883 h	M	0,200	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,100	9,3 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	2,7 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>
		F	1,000	9,2 10 <sup>-11</sup>	1,000	7,8 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
Cs-136	13,1 d	M	0,200	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	9,9 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
		F	1,000	7,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	5,2 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Cs-137	30,0 a	M	0,200	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,5 10 <sup>-8</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>
		F	1,000	8,8 10 <sup>-9</sup>	1,000	5,4 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>
Cs-138	0,536 h	M	0,200	3,6 10 <sup>-8</sup>	0,100	2,9 10 <sup>-8</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,7 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,1 10 <sup>-7</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-7</sup>	7,0 10 <sup>-8</sup>	4,8 10 <sup>-8</sup>	4,2 10 <sup>-8</sup>	3,9 10 <sup>-8</sup>
		F	1,000	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
Bario <sup>e)</sup>		M	0,200	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>
		F	0,600	6,7 10 <sup>-10</sup>	0,200	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
Ba-126	1,61 h	M	0,200	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,0 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,2 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	5,9 10 <sup>-9</sup>	0,200	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>
Ba-128	2,43 d	M	0,200	1,1 10 <sup>-8</sup>	0,100	7,8 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,010	8,3 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
		F	0,600	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Ba-131	11,8 d	M	0,200	3,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	2,7 10 <sup>-11</sup>	0,200	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	6,7 10 <sup>-12</sup>	4,7 10 <sup>-12</sup>	4,0 10 <sup>-12</sup>
Ba-131m	0,243 h	M	0,200	4,8 10 <sup>-11</sup>	0,100	3,3 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,0 10 <sup>-12</sup>	7,4 10 <sup>-12</sup>
		S	0,020	5,0 10 <sup>-11</sup>	0,010	3,5 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,5 10 <sup>-12</sup>	7,8 10 <sup>-12</sup>
		F	0,600	1,1 10 <sup>-8</sup>	0,200	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Ba-133	10,7 a	M	0,200	1,5 10 <sup>-8</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-8</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	3,2 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>
		F	0,600	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Ba-133m	1,62 d	M	0,200	3,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,0 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Ba-135m	1,20 d	M	0,200	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,8 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,200	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Ba-139	1,38 h	M	0,200	5,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>
		F	0,600	1,4 10 <sup>-8</sup>	0,200	7,8 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Ba-140	12,7 d	M	0,200	2,7 10 <sup>-8</sup>	0,100	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	2,9 10 <sup>-8</sup>	0,010	2,2 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>
		F	0,600	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,200	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Ba-141	0,305 h	F	0,600	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,200	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>

<sup>e)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		M	0,200	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Ba-142	0,177 h	F	0,600	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,200	9,6 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
Lantanio										
La-131	0,983 h	F	0,005	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	1,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
La-132	4,80 h	F	0,005	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
La-135	19,5 h	F	0,005	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
La-137	6,00 10 <sup>4</sup> a	F	0,005	2,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	8,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>
La-138	1,35 10 <sup>11</sup> a	F	0,005	3,7 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>
		M	0,005	1,3 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	9,1 10 <sup>-8</sup>	6,8 10 <sup>-8</sup>	6,4 10 <sup>-8</sup>	6,4 10 <sup>-8</sup>
La-140	1,68 d	F	0,005	5,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	8,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
La-141	3,93 h	F	0,005	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	1,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
La-142	1,54 h	F	0,005	5,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	8,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>
La-143	0,237 h	F	0,005	1,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	2,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Cerio										
Ce-134	3,00 d	F	0,005	7,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	1,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Ce-135	17,6 h	F	0,005	2,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	3,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>
Ce-137	9,00 h	F	0,005	7,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	8,7 10 <sup>-12</sup>	7,0 10 <sup>-12</sup>
		M	0,005	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,8 10 <sup>-12</sup>
		S	0,005	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
Ce-137m	1,43 d	F	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	3,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
Ce-139	138 d	F	0,005	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	7,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
Ce-141	32,5 d	F	0,005	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	1,4 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	1,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>
Ce-143	1,38 d	F	0,005	3,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	5,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	5,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>
Ce-144	284 d	F	0,005	3,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	7,8 10 <sup>-8</sup>	4,8 10 <sup>-8</sup>	4,0 10 <sup>-8</sup>
		M	0,005	1,9 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	8,8 10 <sup>-8</sup>	5,5 10 <sup>-8</sup>	4,1 10 <sup>-8</sup>	3,6 10 <sup>-8</sup>
		S	0,005	2,1 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	7,3 10 <sup>-8</sup>	5,8 10 <sup>-8</sup>	5,3 10 <sup>-8</sup>
Praseodimio										
Pr-136	0,218 h	M	0,005	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Pr-137	1,28 h	M	0,005	1,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	1,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Pr-138m	2,10 h	M	0,005	5,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	6,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
Pr-139	4,51 h	M	0,005	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Pr-142	19,1 h	S	0,005	1,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	5,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
Pr-142m	0,243h	S	0,005	5,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	6,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	7,9 10 <sup>-12</sup>	6,6 10 <sup>-12</sup>
Pr-143	13,6 d	S	0,005	7,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	8,4 10 <sup>-12</sup>	7,0 10 <sup>-12</sup>
		M	0,005	1,2 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>
Pr-144	0,288 h	S	0,005	1,3 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	1,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Pr-145	5,98 h	S	0,005	1,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Pr-147	0,227 h	S	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	1,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Neodimio										
Nd-136	0,844 h	M	0,005	4,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	4,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Nd-138	5,04 h	M	0,005	2,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	2,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Nd-139	0,495 h	M	0,005	9,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,9 10 <sup>-12</sup>
		S	0,005	9,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
Nd-139m	5,50 h	M	0,005	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
Nd-141	2,49 h	M	0,005	4,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	9,6 10 <sup>-12</sup>	6,0 10 <sup>-12</sup>	4,8 10 <sup>-12</sup>
		S	0,005	4,3 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-12</sup>
Nd-147	11,0 d	M	0,005	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	1,2 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Nd-149	1,73 h	M	0,005	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	7,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>
Nd-151	0,207 h	M	0,005	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Prometio										
Pm-141	0,348 h	M	0,005	1,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
Pm-143	265 d	M	0,005	6,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	5,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Pm-144	363 d	M	0,005	3,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-5</sup>	8,2 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	2,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-5</sup>	7,5 10 <sup>-5</sup>
Pm-145	17,7 a	M	0,005	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	7,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>
Pm-146	5,53 a	M	0,005	6,4 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>
		S	0,005	5,3 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>
Pm-147	2,62 a	M	0,005	2,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	1,9 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>
Pm-148	5,37 d	M	0,005	1,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	1,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>
Pm-148m	41,3 d	M	0,005	2,4 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	2,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>
Pm-149	2,21 d	M	0,005	5,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	5,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>
Pm-150	2,68 h	M	0,005	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Pm-151	1,18 d	M	0,005	3,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	3,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
Samario										
Sm-141	0,170 h	M	0,005	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
Sm-141m	0,377 h	M	0,005	3,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
Sm-142	1,21 h	M	0,005	7,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Sm-145	340 d	M	0,005	8,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
Sm-146	1,03 10 <sup>8</sup> a	M	0,005	2,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>
Sm-147	1,06 10 <sup>11</sup> a	M	0,005	2,5 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	9,6 10 <sup>-6</sup>	9,6 10 <sup>-6</sup>
Sm-151	90,0 a	M	0,005	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>
Sm-153	1,95 d	M	0,005	4,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
Sm-155	0,368 h	M	0,005	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Sm-156	9,40 h	M	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Europio										
Eu-145	5,94 d	M	0,005	3,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
Eu-146	4,61 d	M	0,005	5,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>
Eu-147	24,0 d	M	0,005	4,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Eu-148	54,5 d	M	0,005	1,4 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>
Eu-149	93,1 d	M	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>
Eu-150	34,2 a	M	0,005	1,1 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	7,8 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-4</sup>
Eu-150	12,6 h	M	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Eu-152	13,3 a	M	0,005	1,1 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	7,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-4</sup>
Eu-152m	9,32 h	M	0,005	1,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Eu-154	8,80 a	M	0,005	1,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	9,7 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-4</sup>
Eu-155	4,96 a	M	0,005	2,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>
Eu-156	15,2 d	M	0,005	1,9 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>
Eu-157	15,1 h	M	0,005	2,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
Eu-158	0,765 h	M	0,005	4,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
Gadolinio										
Gd-145	0,382 h	F	0,005	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	1,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
Gd-146	48,3 d	F	0,005	2,9 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	2,8 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>
Gd-147	1,59 d	F	0,005	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	2,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
Gd-148	93,0 a	F	0,005	8,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	3,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>
Gd-149	9,40 d	F	0,005	2,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>
Gd-151	120 d	F	0,005	6,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	4,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>
Gd-152	1,08 10 <sup>14</sup> a	F	0,005	5,9 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-5</sup>	3,4 10 <sup>-5</sup>	2,4 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	2,1 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	8,9 10 <sup>-6</sup>	7,9 10 <sup>-6</sup>	8,0 10 <sup>-6</sup>
Gd-153	242 d	F	0,005	1,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	9,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Gd-159	18,6 h	F	0,005	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	2,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
Terbio										
Tb-147	1,65 h	M	0,005	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>
Tb-149	4,15 h	M	0,005	2,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>
Tb-150	3,27 h	M	0,005	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Tb-151	17,6 h	M	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
Tb-153	2,34 d	M	0,005	1,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Tb-154	21,4 h	M	0,005	2,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>
Tb-155	5,32 d	M	0,005	1,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Tb-156	5,34 d	M	0,005	7,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Tb-156m	1,02 d	M	0,005	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Tb-156m	5,00 h	M	0,005	6,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>
Tb-157	1,50 10 <sup>2</sup> a	M	0,005	3,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Tb-158	1,50 10 <sup>2</sup> a	M	0,005	1,1 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	7,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-4</sup>
Tb-160	72,3 d	M	0,005	3,2 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>
Tb-161	6,91 d	M	0,005	6,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Disprosio										

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Dy-155	10,0 h	M	0,005	5,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>
Dy-157	8,10 h	M	0,005	2,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>
Dy-159	144 d	M	0,005	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>
Dy-165	2,33 h	M	0,005	5,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>
Dy-166	3,40 d	M	0,005	1,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
Olmio										
Ho-155	0,800 h	M	0,005	1,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
Ho-157	0,210 h	M	0,005	3,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	8,0 10 <sup>-12</sup>	5,1 10 <sup>-12</sup>	4,2 10 <sup>-12</sup>
Ho-159	0,550 h	M	0,005	4,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-12</sup>	6,1 10 <sup>-12</sup>
Ho-161	2,50 h	M	0,005	5,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-12</sup>	6,0 10 <sup>-12</sup>
Ho-162	0,250 h	M	0,005	2,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-12</sup>	4,8 10 <sup>-12</sup>	3,4 10 <sup>-12</sup>	2,8 10 <sup>-12</sup>
Ho-162m	1,13 h	M	0,005	1,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Ho-164	0,483 h	M	0,005	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	9,9 10 <sup>-12</sup>	8,4 10 <sup>-12</sup>
Ho-164m	0,625 h	M	0,005	9,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
Ho-166	1,12 d	M	0,005	6,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>
Ho-166m	1,20 10 <sup>3</sup> a	M	0,005	2,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>
Ho-167	3,10 h	M	0,005	5,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>
Erbio										
Er-161	3,24 h	M	0,005	3,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>
Er-165	10,4 h	M	0,005	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	9,6 10 <sup>-12</sup>	7,9 10 <sup>-12</sup>
Er-169	9,30 d	M	0,005	4,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Er-171	7,52 h	M	0,005	1,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Er-172	2,05 d	M	0,005	6,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Tulio										
Tm-162	0,362 h	M	0,005	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
Tm-166	7,70 h	M	0,005	1,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Tm-167	9,24 d	M	0,005	5,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Tm-170	129 d	M	0,005	3,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	8,5 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>
Tm-171	1,92 a	M	0,005	6,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Tm-172	2,65 d	M	0,005	8,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Tm-173	8,24 h	M	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Tm-175	0,253 h	M	0,005	1,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Itterbio										
Yb-162	0,315 h	M	0,005	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Yb-166	2,36 d	M	0,005	4,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	4,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>
Yb-167	0,292 h	M	0,005	4,4 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	7,9 10 <sup>-12</sup>	6,5 10 <sup>-12</sup>
		S	0,005	4,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	8,4 10 <sup>-12</sup>	6,9 10 <sup>-12</sup>
Yb-169	32,0 d	M	0,005	1,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	1,3 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>
Yb-175	4,19 d	M	0,005	3,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	3,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>
Yb-177	1,90 h	M	0,005	5,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	5,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>
Yb-178	1,23 h	M	0,005	5,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	6,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>
Lutezio										
Lu-169	1,42 d	M	0,005	2,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	2,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
Lu-170	2,00 d	M	0,005	4,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	4,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>
Lu-171	8,22 d	M	0,005	5,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	4,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>
Lu-172	6,70 d	M	0,005	8,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	9,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
Lu-173	1,37 a	M	0,005	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		S	0,005	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Lu-174	3,31 a	M	0,005	1,7 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>
Lu-174m	142 d	M	0,005	1,9 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	2,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>
Lu-176	3,60 10 <sup>10</sup> a	M	0,005	1,8 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	7,8 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-4</sup>
		S	0,005	1,5 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	9,4 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-4</sup>
Lu-176m	3,68 h	M	0,005	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Lu-177	6,71 d	M	0,005	5,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	5,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Lu-177m	161 d	M	0,005	5,8 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>
		S	0,005	6,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>
Lu-178	0,473 h	M	0,005	2,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	2,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
Lu-178m	0,378 h	M	0,005	2,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	2,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
Lu-179	4,59 h	M	0,005	9,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Afnio										
Hf-170	16,0 h	F	0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,002	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,002	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>
Hf-172	1,87 a	F	0,020	1,5 10 <sup>-7</sup>	0,002	1,3 10 <sup>-7</sup>	7,8 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-4</sup>
		M	0,020	8,1 10 <sup>-4</sup>	0,002	6,9 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>
Hf-173	24,0 h	F	0,020	6,6 10 <sup>-10</sup>	0,002	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,002	8,2 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Hf-175	70,0 d	F	0,020	5,4 10 <sup>-9</sup>	0,002	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	5,8 10 <sup>-9</sup>	0,002	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Hf-177m	0,856 h	F	0,020	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,002	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	6,5 10 <sup>-10</sup>	0,002	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>
Hf-178m	31,0 a	F	0,020	6,2 10 <sup>-7</sup>	0,002	5,8 10 <sup>-7</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>	3,1 10 <sup>-7</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>
		M	0,020	2,6 10 <sup>-7</sup>	0,002	2,4 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>
Hf-179m	25,1 d	F	0,020	9,7 10 <sup>-9</sup>	0,002	6,8 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	1,7 10 <sup>-8</sup>	0,002	1,3 10 <sup>-8</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>
Hf-180m	5,50 h	F	0,020	5,4 10 <sup>-10</sup>	0,002	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	9,1 10 <sup>-10</sup>	0,002	6,8 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Hf-181	42,4 d	F	0,020	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,002	9,6 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	2,2 10 <sup>-8</sup>	0,002	1,7 10 <sup>-8</sup>	9,9 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>
Hf-182	9,00 10 <sup>6</sup> a	F	0,020	6,5 10 <sup>-7</sup>	0,002	6,2 10 <sup>-7</sup>	4,4 10 <sup>-7</sup>	3,6 10 <sup>-7</sup>	3,1 10 <sup>-7</sup>	3,1 10 <sup>-7</sup>
		M	0,020	2,4 10 <sup>-7</sup>	0,002	2,3 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>
Hf-182m	1,02 h	F	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,002	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	3,2 10 <sup>-10</sup>	0,002	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>
Hf-183	1,07 h	F	0,020	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,002	1,7 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,002	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>
Hf-184	4,12 h	F	0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,002	9,6 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,002	1,8 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
Tantalio										
Ta-172	0,613 h	M	0,010	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
Ta-173	3,65 h	M	0,010	8,8 10 <sup>-10</sup>	0,001	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	9,2 10 <sup>-10</sup>	0,001	6,5 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Ta-174	1,20 h	M	0,010	3,2 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>
Ta-175	10,5 h	M	0,010	9,1 10 <sup>-10</sup>	0,001	7,0 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	9,5 10 <sup>-10</sup>	0,001	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Ta-176	8,08 h	M	0,010	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ta-177	2,36 d	M	0,010	6,5 10 <sup>-10</sup>	0,001	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	6,9 10 <sup>-10</sup>	0,001	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Ta-178	2,20 h	M	0,010	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,001	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	4,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>
Ta-179	1,82 a	M	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,001	9,6 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,001	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Ta-180	1,00 10 <sup>13</sup> a	M	0,010	2,7 10 <sup>-4</sup>	0,001	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>
		S	0,010	7,0 10 <sup>-4</sup>	0,001	6,5 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>
Ta-180 m	8,10 h	M	0,010	3,1 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
Ta-182	115 d	M	0,010	3,2 10 <sup>-4</sup>	0,001	2,6 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>
		S	0,010	4,2 10 <sup>-4</sup>	0,001	3,4 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>
Ta-182m	0,264 h	M	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Ta-183	5,10 d	M	0,010	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,001	7,4 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
		S	0,010	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,001	8,0 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Ta-184	8,70 h	M	0,010	3,2 10 <sup>-9</sup>	0,001	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,010	3,4 10 <sup>-9</sup>	0,001	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Ta-185	0,816 h	M	0,010	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>
Ta-186	0,175 h	M	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Tungsteno										
W-176	2,30 h	F	0,600	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,300	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>
W-177	2,25 h	F	0,600	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,300	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
W-178	21,7 d	F	0,600	7,2 10 <sup>-10</sup>	0,300	5,4 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>
W-179	0,625 h	F	0,600	9,3 10 <sup>-12</sup>	0,300	6,8 10 <sup>-12</sup>	3,3 10 <sup>-12</sup>	2,0 10 <sup>-12</sup>	1,2 10 <sup>-12</sup>	9,2 10 <sup>-13</sup>
W-181	121 d	F	0,600	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,300	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
W-185	75,1 d	F	0,600	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,0 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
W-187	23,9 h	F	0,600	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
W-188	69,4 d	F	0,600	7,1 10 <sup>-9</sup>	0,300	5,0 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>
Renio										
Re-177	0,233 h	F	1,000	9,4 10 <sup>-11</sup>	0,800	6,7 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,7 10 <sup>-12</sup>
		M	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,800	7,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Re-178	0,220 h	F	1,000	9,9 10 <sup>-11</sup>	0,800	6,8 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,800	8,5 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Re-181	20,0 h	F	1,000	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,4 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Re-182	2,67 d	F	1,000	6,5 10 <sup>-9</sup>	0,800	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	8,7 10 <sup>-9</sup>	0,800	6,3 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Re-182	12,7 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,0 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
Re-184	38,0 d	F	1,000	4,1 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	9,1 10 <sup>-9</sup>	0,800	6,8 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
Re-184m	165 d	F	1,000	6,6 10 <sup>-9</sup>	0,800	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	2,9 10 <sup>-8</sup>	0,800	2,2 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	9,3 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>
Re-186	3,78 d	F	1,000	7,3 10 <sup>-9</sup>	0,800	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	8,7 10 <sup>-9</sup>	0,800	5,7 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Re-186 m	2,00 10 <sup>5</sup> a	F	1,000	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,800	7,0 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	5,9 10 <sup>-4</sup>	0,800	4,6 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>
Re-187	5,00 10 <sup>10</sup> a	F	1,000	2,6 10 <sup>-11</sup>	0,800	1,6 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-12</sup>	3,8 10 <sup>-12</sup>	2,3 10 <sup>-12</sup>	1,8 10 <sup>-12</sup>
		M	1,000	5,7 10 <sup>-11</sup>	0,800	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-12</sup>	6,3 10 <sup>-12</sup>
Re-188	17,0 h	F	1,000	6,5 10 <sup>-9</sup>	0,800	4,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	6,0 10 <sup>-9</sup>	0,800	4,0 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>
Re-188m	0,310 h	F	1,000	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,800	9,1 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
		M	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,800	8,6 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
Re-189	1,01 d	F	1,000	3,7 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		M	1,000	3,9 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Osmio										
Os-180	0,366 h	F	0,020	7,1 10 <sup>-11</sup>	0,010	5,3 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,2 10 <sup>-12</sup>
		M	0,020	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	7,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,2 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>
Os-181	1,75 h	F	0,020	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	4,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>
Os-182	22,0 h	F	0,020	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
Os-185	94,0 d	F	0,020	7,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	6,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	7,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
Os-189m	6,00 h	F	0,020	3,8 10 <sup>-11</sup>	0,010	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	7,0 10 <sup>-12</sup>	3,5 10 <sup>-12</sup>	2,5 10 <sup>-12</sup>
		M	0,020	6,5 10 <sup>-11</sup>	0,010	4,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-12</sup>	5,0 10 <sup>-12</sup>
		S	0,020	6,8 10 <sup>-11</sup>	0,010	4,3 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-12</sup>	5,3 10 <sup>-12</sup>
Os-191	15,4 d	F	0,020	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	8,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	9,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,5 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
Os-191m	13,0 h	F	0,020	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	7,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	8,5 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Os-193	1,25 d	F	0,020	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	3,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
Os-194	6,00 a	F	0,020	8,7 10 <sup>-4</sup>	0,010	6,8 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
		M	0,020	9,9 10 <sup>-4</sup>	0,010	8,3 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>
		S	0,020	2,6 10 <sup>-7</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	8,8 10 <sup>-8</sup>	8,5 10 <sup>-8</sup>
Iridio										
Ir-182	0,250 h	F	0,020	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,8 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
Ir-184	3,02 h	F	0,020	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	8,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	8,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,6 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Ir-185	14,0 h	F	0,020	8,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,1 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	9,7 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Ir-186	15,8 h	F	0,020	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>
Ir-186	1,75 h	F	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
Ir-187	10,5 h	F	0,020	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	5,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	6,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>
Ir-188	1,73 d	F	0,020	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
Ir-189	13,3 d	F	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	8,2 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	3,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>
Ir-190	12,1 d	F	0,020	6,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,010	8,6 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,010	9,4 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>





Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ir-190m	3,10 h	F	0,020	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	6,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	6,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>
Ir-190m	1,20 h	F	0,020	3,2 10 <sup>-11</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-12</sup>	4,3 10 <sup>-12</sup>	3,6 10 <sup>-12</sup>
		M	0,020	5,7 10 <sup>-11</sup>	0,010	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,3 10 <sup>-12</sup>
		S	0,020	5,5 10 <sup>-11</sup>	0,010	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
Ir-192	74,0 d	F	0,020	1,5 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	2,3 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-4</sup>	0,010	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>
Ir-192m	2,41 10 <sup>2</sup> a	F	0,020	2,7 10 <sup>-4</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	2,3 10 <sup>-4</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	9,2 10 <sup>-4</sup>	0,010	9,1 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-4</sup>
Ir-193m	11,9 d	F	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	8,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	4,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	5,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Ir-194	19,1 h	F	0,020	2,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,020	5,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	5,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Ir-194m	171 d	F	0,020	3,4 10 <sup>-4</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>
		M	0,020	3,9 10 <sup>-4</sup>	0,010	3,2 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	5,0 10 <sup>-4</sup>	0,010	4,2 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>
Ir-195	2,50 h	F	0,020	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	5,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>
Ir-195m	3,80 h	F	0,020	6,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	8,6 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	9,0 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Platino										
Pt-186	2,00 h	F	0,020	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
Pt-188	10,2 d	F	0,020	3,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
Pt-189	10,9 h	F	0,020	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>
Pt-191	2,80 d	F	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,9 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Pt-193	50,0 a	F	0,020	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Pt-193m	4,33 d	F	0,020	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Pt-195m	4,02 d	F	0,020	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Pt-197	18,3 h	F	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
Pt-197m	1,57 h	F	0,020	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
Pt-199	0,513 h	F	0,020	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	8,3 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
Pt-200	12,5 h	F	0,020	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Oro										
Au-193	17,6 h	F	0,200	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	7,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,200	7,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Au-194	1,65 d	F	0,200	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	9,6 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,200	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Au-195	183 d	F	0,200	7,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,3 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	5,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,200	8,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,6 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Au-198	2,69 d	F	0,200	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	5,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,200	5,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>
Au-198m	2,30 d	F	0,200	3,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	8,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,5 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
		S	0,200	9,5 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,1 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Au-199	3,14 d	F	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,9 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	3,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:		1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	
		S	0,200	3,8 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	
Au-200	0,807 h	F	0,200	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	
		M	0,200	3,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	
		S	0,200	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	
Au-200m	18,7 h	F	0,200	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	
		M	0,200	4,8 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	
		S	0,200	5,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	
Au-201	0,440 h	F	0,200	9,0 10 <sup>-11</sup>	0,100	5,7 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,7 10 <sup>-12</sup>	
		M	0,200	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	9,6 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	
		S	0,200	1,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	
Mercurio											
Hg-193 (organico)	3,50 h	F	0,800	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,400	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	
Hg-193	3,50 h	F	0,040	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,0 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	
(inorganico)		M	0,040	5,3 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	
Hg-193m	11,1 h	F	0,800	8,4 10 <sup>-10</sup>	0,400	7,6 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	
(organico)											
Hg-193m	11,1 h	F	0,040	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,020	8,5 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	
(inorganico)		M	0,040	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	
Hg-194 (organico)	2,60 10 <sup>2</sup> a	F	0,800	4,9 10 <sup>-8</sup>	0,400	3,7 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	
Hg-194	2,60 10 <sup>2</sup> a	F	0,040	3,2 10 <sup>-8</sup>	0,020	2,9 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	
(inorganico)		M	0,040	2,1 10 <sup>-8</sup>	0,020	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	
Hg-195 (organico)	9,90 h	F	0,800	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,400	1,8 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	
Hg-195	9,90 h	F	0,040	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	
(inorganico)		M	0,040	5,3 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	
Hg-195m	1,73 d	F	0,800	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,400	9,7 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	
(organico)											
Hg-195m	1,73 d	F	0,040	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	
(inorganico)		M	0,040	3,7 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	
Hg-197 (organico)	2,67 d	F	0,800	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,400	4,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	
Hg-197	2,67 d	F	0,040	6,8 10 <sup>-10</sup>	0,020	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	
(inorganico)		M	0,040	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	
Hg-197m	23,8 h	F	0,800	9,3 10 <sup>-10</sup>	0,400	7,8 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	
(organico)											
Hg-197m	23,8 h	F	0,040	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,020	9,3 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	
(inorganico)		M	0,040	3,5 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	
Hg-199m	0,710 h	F	0,800	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,400	9,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	
(organico)											
Hg-199m	0,710 h	F	0,040	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,020	9,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	
(inorganico)		M	0,040	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,7 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	
Hg-203 (organico)	46,6 d	F	0,800	5,7 10 <sup>-9</sup>	0,400	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	
Hg-203	46,6 d	F	0,040	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	
(inorganico)		M	0,040	1,0 10 <sup>-8</sup>	0,020	7,9 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	
Tallio											
Tl-194	0,550 h	F	1,000	3,6 10 <sup>-11</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	9,2 10 <sup>-12</sup>	5,5 10 <sup>-12</sup>	4,4 10 <sup>-12</sup>	
Tl-194m	0,546 h	F	1,000	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	
Tl-195	1,16 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	
Tl-197	2,84 h	F	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	9,7 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	
Tl-198	5,30 h	F	1,000	4,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	
Tl-198m	1,87 h	F	1,000	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	
Tl-199	7,42 h	F	1,000	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	
Tl-200	1,09 d	F	1,000	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	8,7 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	
Tl-201	3,04 d	F	1,000	4,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	
Tl-202	12,2 d	F	1,000	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	
Tl-204	3,78 a	F	1,000	5,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	
Piombo <sup>1)</sup>											
Pb-195m	0,263 h	F	0,600	1,3 10 <sup>-10</sup>	0,200	1,0 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	

<sup>1)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,4.



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Pb-198	2,40 h	M	0,200	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
		F	0,600	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,200	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>
Pb-199	1,50 h	M	0,200	5,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	5,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>
		F	0,600	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,200	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
Pb-200	21,5 h	M	0,200	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
		F	0,600	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,200	9,3 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Pb-201	9,40 h	M	0,200	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	4,8 10 <sup>-10</sup>	0,200	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>
Pb-202	3,00 10 <sup>5</sup> a	M	0,200	8,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	8,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	1,9 10 <sup>-4</sup>	0,200	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
Pb-202m	3,62 h	M	0,200	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,100	8,9 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-4</sup>	0,010	2,8 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>
		F	0,600	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,200	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
Pb-203	2,17 d	M	0,200	6,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,6 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	7,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	7,2 10 <sup>-10</sup>	0,200	5,8 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
Pb-205	1,43 10 <sup>7</sup> a	M	0,200	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,200	6,9 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
Pb-209	3,25 h	M	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,7 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	2,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>
		F	0,600	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,200	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Pb-210	22,3 a	M	0,200	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>
		F	0,600	4,7 10 <sup>-6</sup>	0,200	2,9 10 <sup>-6</sup>	1,5 10 <sup>-6</sup>	1,4 10 <sup>-6</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	9,0 10 <sup>-7</sup>
Pb-211	0,601 h	M	0,200	5,0 10 <sup>-6</sup>	0,100	3,7 10 <sup>-6</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>	1,5 10 <sup>-6</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	1,8 10 <sup>-5</sup>	0,010	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	7,2 10 <sup>-6</sup>	5,9 10 <sup>-6</sup>	5,6 10 <sup>-6</sup>
		F	0,600	2,5 10 <sup>-4</sup>	0,200	1,7 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>
Pb-212	10,6 h	M	0,200	6,2 10 <sup>-4</sup>	0,100	4,5 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
		S	0,020	6,6 10 <sup>-4</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>
		F	0,600	1,9 10 <sup>-7</sup>	0,200	1,2 10 <sup>-7</sup>	5,4 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>
Pb-214	0,447 h	M	0,200	6,2 10 <sup>-7</sup>	0,100	4,6 10 <sup>-7</sup>	3,0 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>
		S	0,020	6,7 10 <sup>-7</sup>	0,010	5,0 10 <sup>-7</sup>	3,3 10 <sup>-7</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>
		F	0,600	2,2 10 <sup>-4</sup>	0,200	1,5 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>
Bismuto		M	0,200	6,4 10 <sup>-4</sup>	0,100	4,6 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>
		S	0,020	6,9 10 <sup>-4</sup>	0,010	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>
Bi-200	0,606 h	F	0,100	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
Bi-201	1,80 h	F	0,100	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	5,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>
Bi-202	1,67 h	F	0,100	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,100	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>
Bi-203	11,8 h	F	0,100	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
Bi-205	15,3 d	F	0,100	3,0 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	5,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>
Bi-206	6,24 d	F	0,100	6,1 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,050	8,0 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Bi-207	38,0 a	F	0,100	4,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,100	2,3 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>
Bi-210	5,01 d	F	0,100	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,050	6,9 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1)</sup>	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		M	0,100	3,9 10 <sup>-7</sup>	0,050	3,0 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	9,3 10 <sup>-8</sup>
Bi-210m	3,00 10 <sup>6</sup> a	F	0,100	4,1 10 <sup>-7</sup>	0,050	2,6 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	8,3 10 <sup>-8</sup>	5,6 10 <sup>-8</sup>	4,6 10 <sup>-8</sup>
		M	0,100	1,5 10 <sup>-5</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-5</sup>	7,0 10 <sup>-6</sup>	4,8 10 <sup>-6</sup>	4,1 10 <sup>-6</sup>	3,4 10 <sup>-6</sup>
Bi-212	1,01 h	F	0,100	6,5 10 <sup>-8</sup>	0,050	4,5 10 <sup>-8</sup>	2,1 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	9,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	1,6 10 <sup>-7</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-7</sup>	6,0 10 <sup>-8</sup>	4,4 10 <sup>-8</sup>	3,8 10 <sup>-8</sup>	3,1 10 <sup>-8</sup>
Bi-213	0,761 h	F	0,100	7,7 10 <sup>-8</sup>	0,050	5,3 10 <sup>-8</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>
		M	0,100	1,6 10 <sup>-7</sup>	0,050	1,2 10 <sup>-7</sup>	6,0 10 <sup>-8</sup>	4,4 10 <sup>-8</sup>	3,6 10 <sup>-8</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>
Bi-214	0,332 h	F	0,100	5,0 10 <sup>-8</sup>	0,050	3,5 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	8,2 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>
		M	0,100	8,7 10 <sup>-8</sup>	0,050	6,1 10 <sup>-8</sup>	3,1 10 <sup>-8</sup>	2,2 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>
Polonio										
Po-203	0,612 h	F	0,200	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
Po-205	1,80 h	F	0,200	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	4,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>
Po-207	5,83 h	F	0,200	4,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>
		M	0,200	6,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,1 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	6,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
Po-210	138 d	F	0,200	7,4 10 <sup>-6</sup>	0,100	4,8 10 <sup>-6</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	7,7 10 <sup>-7</sup>	6,1 10 <sup>-7</sup>
		M	0,200	1,5 10 <sup>-5</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-5</sup>	6,7 10 <sup>-6</sup>	4,6 10 <sup>-6</sup>	4,0 10 <sup>-6</sup>	3,3 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	1,8 10 <sup>-5</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-5</sup>	8,6 10 <sup>-6</sup>	5,9 10 <sup>-6</sup>	5,1 10 <sup>-6</sup>	4,3 10 <sup>-6</sup>
Astatinio										
At-207	1,80 h	F	1,000	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
		M	1,000	9,2 10 <sup>-9</sup>	1,000	6,7 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>
At-211	7,21 h	F	1,000	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,000	9,7 10 <sup>-8</sup>	4,3 10 <sup>-8</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>
		M	1,000	5,2 10 <sup>-7</sup>	1,000	3,7 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>
Francio										
Fr-222	0,240 h	F	1,000	9,1 10 <sup>-8</sup>	1,000	6,3 10 <sup>-8</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>	2,1 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>
Fr-223	0,363 h	F	1,000	1,1 10 <sup>-8</sup>	1,000	7,3 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>
Radio <sup>2)</sup>										
Ra-223	11,4 d	F	0,600	3,0 10 <sup>-6</sup>	0,200	1,0 10 <sup>-6</sup>	4,9 10 <sup>-7</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>	3,3 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>
		M	0,200	2,8 10 <sup>-5</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	9,9 10 <sup>-6</sup>	9,4 10 <sup>-6</sup>	7,4 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	3,2 10 <sup>-5</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	8,7 10 <sup>-6</sup>
Ra-224	3,66 d	F	0,600	1,5 10 <sup>-6</sup>	0,200	6,0 10 <sup>-7</sup>	2,9 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	7,5 10 <sup>-8</sup>
		M	0,200	1,1 10 <sup>-5</sup>	0,100	8,2 10 <sup>-6</sup>	5,3 10 <sup>-6</sup>	3,9 10 <sup>-6</sup>	3,7 10 <sup>-6</sup>	3,0 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	1,2 10 <sup>-5</sup>	0,010	9,2 10 <sup>-6</sup>	5,9 10 <sup>-6</sup>	4,4 10 <sup>-6</sup>	4,2 10 <sup>-6</sup>	3,4 10 <sup>-6</sup>
Ra-225	14,8 d	F	0,600	4,0 10 <sup>-6</sup>	0,200	1,2 10 <sup>-6</sup>	5,6 10 <sup>-7</sup>	4,6 10 <sup>-7</sup>	3,8 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>
		M	0,200	2,4 10 <sup>-5</sup>	0,100	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	8,4 10 <sup>-6</sup>	7,9 10 <sup>-6</sup>	6,3 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	2,8 10 <sup>-5</sup>	0,010	2,2 10 <sup>-5</sup>	1,4 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	9,8 10 <sup>-6</sup>	7,7 10 <sup>-6</sup>
Ra-226	1,60 10 <sup>3</sup> a	F	0,600	2,6 10 <sup>-6</sup>	0,200	9,4 10 <sup>-7</sup>	5,5 10 <sup>-7</sup>	7,2 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	3,6 10 <sup>-7</sup>
		M	0,200	1,5 10 <sup>-5</sup>	0,100	1,1 10 <sup>-5</sup>	7,0 10 <sup>-6</sup>	4,9 10 <sup>-6</sup>	4,5 10 <sup>-6</sup>	3,5 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	3,4 10 <sup>-5</sup>	0,010	2,9 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	9,5 10 <sup>-6</sup>
Ra-227	0,703 h	F	0,600	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,200	8,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	6,7 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	8,5 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Ra-228	5,75 a	F	0,600	1,7 10 <sup>-5</sup>	0,200	5,7 10 <sup>-6</sup>	3,1 10 <sup>-6</sup>	3,6 10 <sup>-6</sup>	4,6 10 <sup>-6</sup>	9,0 10 <sup>-7</sup>
		M	0,200	1,5 10 <sup>-5</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-5</sup>	6,3 10 <sup>-6</sup>	4,6 10 <sup>-6</sup>	4,4 10 <sup>-6</sup>	2,6 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	4,9 10 <sup>-5</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-5</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>
Attinio										
Ac-224	2,90 h	F	0,005	1,3 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-8</sup>	4,7 10 <sup>-8</sup>	3,1 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>
		M	0,005	4,2 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-7</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>
		S	0,005	4,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>
Ac-225	10,0 d	F	0,005	1,1 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-6</sup>	4,0 10 <sup>-6</sup>	2,6 10 <sup>-6</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>	8,8 10 <sup>-7</sup>
		M	0,005	2,8 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	9,3 10 <sup>-6</sup>	7,4 10 <sup>-6</sup>

<sup>2)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a	
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	
Ac-226	1,21 d	S	0,005	3,1 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	8,5 10 <sup>-6</sup>	
		F	0,005	1,5 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	9,6 10 <sup>-4</sup>	
		M	0,005	4,3 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-6</sup>	2,1 10 <sup>-6</sup>	1,5 10 <sup>-6</sup>	1,5 10 <sup>-6</sup>	1,2 10 <sup>-6</sup>	
Ac-227	21,8 a	S	0,005	4,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-6</sup>	2,3 10 <sup>-6</sup>	1,7 10 <sup>-6</sup>	1,6 10 <sup>-6</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	
		F	0,005	1,7 10 <sup>-3</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-3</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	7,2 10 <sup>-4</sup>	5,6 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-4</sup>	
		M	0,005	5,7 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-4</sup>	
Ac-228	6,13 h	S	0,005	2,2 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-5</sup>	7,6 10 <sup>-5</sup>	7,2 10 <sup>-5</sup>	
		F	0,005	1,8 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	9,7 10 <sup>-8</sup>	5,7 10 <sup>-8</sup>	2,9 10 <sup>-8</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>	
		M	0,005	8,4 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-8</sup>	4,7 10 <sup>-8</sup>	2,9 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	
Torio		S	0,005	6,4 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-8</sup>	3,3 10 <sup>-8</sup>	2,2 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	
		Th-226	0,515 h	F	0,005	1,4 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	4,8 10 <sup>-8</sup>	3,4 10 <sup>-8</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>
		M	0,005	3,0 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	8,3 10 <sup>-8</sup>	7,0 10 <sup>-8</sup>	5,8 10 <sup>-8</sup>	
Th-227	18,7 d	S	0,005	3,1 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	8,8 10 <sup>-8</sup>	7,5 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-8</sup>	
		F	0,005	8,4 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-6</sup>	2,6 10 <sup>-6</sup>	1,6 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>	6,7 10 <sup>-7</sup>	
		M	0,005	3,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	8,5 10 <sup>-6</sup>	
Th-228	1,91 a	S	0,005	3,9 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,4 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	
		F	0,005	1,8 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-5</sup>	5,2 10 <sup>-5</sup>	3,6 10 <sup>-5</sup>	2,9 10 <sup>-5</sup>	
		M	0,005	1,3 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-5</sup>	4,6 10 <sup>-5</sup>	3,9 10 <sup>-5</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	
Th-229	7,34 10 <sup>3</sup> a	S	0,005	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-5</sup>	5,5 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	
		F	0,005	5,4 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>	
		M	0,005	2,3 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	
Th-230	7,70 10 <sup>4</sup> a	S	0,005	2,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-5</sup>	7,6 10 <sup>-5</sup>	7,1 10 <sup>-5</sup>	
		F	0,005	2,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	
		M	0,005	7,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-5</sup>	5,5 10 <sup>-5</sup>	4,3 10 <sup>-5</sup>	4,2 10 <sup>-5</sup>	4,3 10 <sup>-5</sup>	
Th-231	1,06 d	S	0,005	4,0 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-5</sup>	2,4 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	1,4 10 <sup>-5</sup>	
		F	0,005	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	
		M	0,005	2,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	
Th-232	1,40 10 <sup>10</sup> a	S	0,005	2,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	
		F	0,005	2,3 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	
		M	0,005	8,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-5</sup>	6,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	4,5 10 <sup>-5</sup>	
Th-234	24,1 d	S	0,005	5,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-5</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>	2,5 10 <sup>-5</sup>	2,5 10 <sup>-5</sup>	
		F	0,005	4,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	
		M	0,005	3,9 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	
Protattinio		S	0,005	4,1 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,1 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-9</sup>	
		Pa-227	0,638 h	M	0,005	3,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	9,0 10 <sup>-8</sup>
		S	0,005	3,8 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	8,1 10 <sup>-8</sup>	8,0 10 <sup>-8</sup>	
Pa-228	22,0 h	M	0,005	2,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	8,8 10 <sup>-8</sup>	7,7 10 <sup>-8</sup>	6,4 10 <sup>-8</sup>	
		S	0,005	2,9 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	9,1 10 <sup>-8</sup>	7,5 10 <sup>-8</sup>	
Pa-230	17,4 d	M	0,005	2,4 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-6</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>	8,3 10 <sup>-7</sup>	7,6 10 <sup>-7</sup>	6,1 10 <sup>-7</sup>	
		S	0,005	2,9 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>	1,4 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>	9,6 10 <sup>-7</sup>	7,6 10 <sup>-7</sup>	
Pa-231	3,27 10 <sup>4</sup> a	M	0,005	2,2 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	
		S	0,005	7,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-5</sup>	5,2 10 <sup>-5</sup>	3,9 10 <sup>-5</sup>	3,6 10 <sup>-5</sup>	3,4 10 <sup>-5</sup>	
Pa-232	1,31 d	M	0,005	1,9 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	
		S	0,005	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	
Pa-233	27,0 d	M	0,005	1,5 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	
		S	0,005	1,7 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	7,5 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	
Pa-234	6,70 h	M	0,005	2,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	
		S	0,005	2,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	
Uranio		U-230	20,8 d	F	0,040	3,2 10 <sup>-6</sup>	0,020	1,5 10 <sup>-6</sup>	7,2 10 <sup>-7</sup>	5,4 10 <sup>-7</sup>	4,1 10 <sup>-7</sup>
		M	0,040	4,9 10 <sup>-5</sup>	0,020	3,7 10 <sup>-5</sup>	2,4 10 <sup>-5</sup>	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	
		S	0,020	5,8 10 <sup>-5</sup>	0,002	4,4 10 <sup>-5</sup>	2,8 10 <sup>-5</sup>	2,1 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	
U-231	4,20 d	F	0,040	8,9 10 <sup>-10</sup>	0,020	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	
		M	0,040	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,7 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	
		S	0,020	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,002	1,9 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)						
U-232	72,0 a	F	0,040	1,6 10 <sup>-3</sup>	0,020	1,0 10 <sup>-5</sup>	6,9 10 <sup>-6</sup>	6,8 10 <sup>-6</sup>	7,5 10 <sup>-6</sup>	4,0 10 <sup>-6</sup>
		M	0,040	3,0 10 <sup>-3</sup>	0,020	2,4 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	7,8 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,002	9,7 10 <sup>-5</sup>	6,6 10 <sup>-5</sup>	4,3 10 <sup>-5</sup>	3,8 10 <sup>-5</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>
U-233	1,58 10 <sup>5</sup> a	F	0,040	2,2 10 <sup>-6</sup>	0,020	1,4 10 <sup>-6</sup>	9,4 10 <sup>-7</sup>	8,4 10 <sup>-7</sup>	8,6 10 <sup>-7</sup>	5,8 10 <sup>-7</sup>
		M	0,040	1,5 10 <sup>-5</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-5</sup>	7,2 10 <sup>-6</sup>	4,9 10 <sup>-6</sup>	4,3 10 <sup>-6</sup>	3,6 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	3,4 10 <sup>-5</sup>	0,002	3,0 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	9,6 10 <sup>-6</sup>
U-234	2,44 10 <sup>5</sup> a	F	0,040	2,1 10 <sup>-6</sup>	0,020	1,4 10 <sup>-6</sup>	9,0 10 <sup>-7</sup>	8,0 10 <sup>-7</sup>	8,2 10 <sup>-7</sup>	5,6 10 <sup>-7</sup>
		M	0,040	1,5 10 <sup>-5</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-5</sup>	7,0 10 <sup>-6</sup>	4,8 10 <sup>-6</sup>	4,2 10 <sup>-6</sup>	3,5 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	3,3 10 <sup>-5</sup>	0,002	2,9 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	9,4 10 <sup>-6</sup>
U-235	7,04 10 <sup>8</sup> a	F	0,040	2,0 10 <sup>-6</sup>	0,020	1,3 10 <sup>-6</sup>	8,5 10 <sup>-7</sup>	7,5 10 <sup>-7</sup>	7,7 10 <sup>-7</sup>	5,2 10 <sup>-7</sup>
		M	0,040	1,3 10 <sup>-5</sup>	0,020	1,0 10 <sup>-5</sup>	6,3 10 <sup>-6</sup>	4,3 10 <sup>-6</sup>	3,7 10 <sup>-6</sup>	3,1 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	3,0 10 <sup>-5</sup>	0,002	2,6 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	9,2 10 <sup>-6</sup>	8,5 10 <sup>-6</sup>
U-236	2,34 10 <sup>7</sup> a	F	0,040	2,0 10 <sup>-6</sup>	0,020	1,3 10 <sup>-6</sup>	8,5 10 <sup>-7</sup>	7,5 10 <sup>-7</sup>	7,8 10 <sup>-7</sup>	5,3 10 <sup>-7</sup>
		M	0,040	1,4 10 <sup>-5</sup>	0,020	1,0 10 <sup>-5</sup>	6,5 10 <sup>-6</sup>	4,5 10 <sup>-6</sup>	3,9 10 <sup>-6</sup>	3,2 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	3,1 10 <sup>-5</sup>	0,002	2,7 10 <sup>-5</sup>	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	9,5 10 <sup>-6</sup>	8,7 10 <sup>-6</sup>
U-237	6,75 d	F	0,040	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,5 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	7,8 10 <sup>-9</sup>	0,020	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
		S	0,020	8,7 10 <sup>-9</sup>	0,002	6,4 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
U-238	4,47 10 <sup>9</sup> a	F	0,040	1,9 10 <sup>-6</sup>	0,020	1,3 10 <sup>-6</sup>	8,2 10 <sup>-7</sup>	7,3 10 <sup>-7</sup>	7,4 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-7</sup>
		M	0,040	1,2 10 <sup>-5</sup>	0,020	9,4 10 <sup>-6</sup>	5,9 10 <sup>-6</sup>	4,0 10 <sup>-6</sup>	3,4 10 <sup>-6</sup>	2,9 10 <sup>-6</sup>
		S	0,020	2,9 10 <sup>-5</sup>	0,002	2,5 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	8,7 10 <sup>-6</sup>	8,0 10 <sup>-6</sup>
U-239	0,392 h	F	0,040	1,0 10 <sup>-10</sup>	0,020	6,6 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,040	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	0,002	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
U-240	14,1 h	F	0,040	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,6 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
		M	0,040	4,6 10 <sup>-9</sup>	0,020	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,020	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,002	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>
Nettunio										
Np-232	0,245 h	F	0,005	2,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	8,9 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
Np-233	0,603 h	F	0,005	1,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-12</sup>	4,2 10 <sup>-12</sup>	2,5 10 <sup>-12</sup>	1,4 10 <sup>-12</sup>	1,1 10 <sup>-12</sup>
		M	0,005	1,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-12</sup>	3,3 10 <sup>-12</sup>	2,1 10 <sup>-12</sup>	1,6 10 <sup>-12</sup>
		S	0,005	1,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-12</sup>	3,4 10 <sup>-12</sup>	2,1 10 <sup>-12</sup>	1,7 10 <sup>-12</sup>
Np-234	4,40 d	F	0,005	2,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	3,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
Np-235	1,08 a	F	0,005	4,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	2,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	2,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
Np-236	1,15 10 <sup>5</sup> a	F	0,005	8,9 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-6</sup>	7,2 10 <sup>-6</sup>	7,5 10 <sup>-6</sup>	7,9 10 <sup>-6</sup>	8,0 10 <sup>-6</sup>
		M	0,005	3,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-6</sup>	2,7 10 <sup>-6</sup>	2,7 10 <sup>-6</sup>	3,1 10 <sup>-6</sup>	3,2 10 <sup>-6</sup>
		S	0,005	1,6 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-6</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>
Np-236	22,5 h	F	0,005	2,8 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>
Np-237	2,14 10 <sup>6</sup> a	F	0,005	9,8 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-5</sup>	6,0 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	4,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,8 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-5</sup>	2,3 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	3,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	2,1 10 <sup>-5</sup>	1,4 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>
Np-238	2,12 d	F	0,005	9,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	7,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	8,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Np-239	2,36 d	F	0,005	2,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	5,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	5,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Np-240	1,08 h	F	0,005	3,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	6,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
		S	0,005	6,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>
Plutonio										
Pu-234	8,80 h	F	0,005	3,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	7,8 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-8</sup>	3,7 10 <sup>-8</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>	2,6 10 <sup>-8</sup>	2,1 10 <sup>-8</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	6,6 10 <sup>-8</sup>	4,2 10 <sup>-8</sup>	3,1 10 <sup>-8</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>
Pu-235	0,422 h	F	0,005	1,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-12</sup>	3,9 10 <sup>-12</sup>	2,2 10 <sup>-12</sup>	1,3 10 <sup>-12</sup>	1,0 10 <sup>-12</sup>
		M	0,005	1,3 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-12</sup>	2,9 10 <sup>-12</sup>	1,9 10 <sup>-12</sup>	1,4 10 <sup>-12</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-12</sup>	3,0 10 <sup>-12</sup>	1,9 10 <sup>-12</sup>	1,5 10 <sup>-12</sup>
Pu-236	2,85 a	F	0,005	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-5</sup>	6,1 10 <sup>-5</sup>	4,4 10 <sup>-5</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	4,8 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-5</sup>	2,9 10 <sup>-5</sup>	2,1 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-5</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	3,1 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-5</sup>	1,4 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>
Pu-237	45,3 d	F	0,005	2,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	1,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>
Pu-238	87,7 a	F	0,005	2,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
		M	0,005	7,8 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-5</sup>	5,6 10 <sup>-5</sup>	4,4 10 <sup>-5</sup>	4,3 10 <sup>-5</sup>	4,6 10 <sup>-5</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>
Pu-239	2,41 10 <sup>4</sup> a	F	0,005	2,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>
		M	0,005	8,0 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-5</sup>	6,0 10 <sup>-5</sup>	4,8 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-5</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	3,9 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>
Pu-240	6,54 10 <sup>3</sup> a	F	0,005	2,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>
		M	0,005	8,0 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-5</sup>	6,0 10 <sup>-5</sup>	4,8 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-5</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	3,9 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>
Pu-241	14,4 a	F	0,005	2,8 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-6</sup>	2,6 10 <sup>-6</sup>	2,4 10 <sup>-6</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>	2,3 10 <sup>-6</sup>
		M	0,005	9,1 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-7</sup>	9,2 10 <sup>-7</sup>	8,3 10 <sup>-7</sup>	8,6 10 <sup>-7</sup>	9,0 10 <sup>-7</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>
Pu-242	3,76 10 <sup>5</sup> a	F	0,005	2,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
		M	0,005	7,6 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-5</sup>	5,7 10 <sup>-5</sup>	4,5 10 <sup>-5</sup>	4,5 10 <sup>-5</sup>	4,8 10 <sup>-5</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	3,6 10 <sup>-5</sup>	2,5 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>
Pu-243	4,95 h	F	0,005	2,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	5,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>
Pu-244	8,26 10 <sup>7</sup> a	F	0,005	2,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
		M	0,005	7,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,2 10 <sup>-5</sup>	5,6 10 <sup>-5</sup>	4,5 10 <sup>-5</sup>	4,4 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	3,5 10 <sup>-5</sup>	2,4 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>
Pu-245	10,5 h	F	0,005	1,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Pu-246	10,9 d	F	0,005	2,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	3,5 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	9,1 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>
		S	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-3</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	8,0 10 <sup>-9</sup>
Americio										
Am-237	1,22 h	F	0,005	9,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	1,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	1,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
Am-238	1,63 h	F	0,005	4,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	2,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Am-239	11,9 h	F	0,005	8,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	1,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Am-240	2,12 d	F	0,005	2,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	2,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
		S	0,005	3,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Am-241	4,32 10 <sup>2</sup> a	F	0,005	1,8 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-5</sup>	9,6 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	7,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-5</sup>	5,1 10 <sup>-5</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	4,2 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	4,6 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Am-242	16,0 h	F	0,005	9,2 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>
		M	0,005	7,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>
		S	0,005	8,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>
Am-242m	1,52 10 <sup>2</sup> a	F	0,005	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-5</sup>	8,8 10 <sup>-5</sup>	9,2 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	5,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-5</sup>	4,1 10 <sup>-5</sup>	3,4 10 <sup>-5</sup>	3,5 10 <sup>-5</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	2,5 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>
Am-243	7,38 10 <sup>3</sup> a	F	0,005	1,8 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-5</sup>	9,6 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	7,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-5</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	4,1 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	4,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-5</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>
Am-244	10,1 h	F	0,005	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>
		M	0,005	6,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	6,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Am-244m	0,433 h	F	0,005	4,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	3,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	3,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>
Am-245	2,05 h	F	0,005	2,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	3,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	4,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>
Am-246	0,650 h	F	0,005	3,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	5,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	5,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>
Am-246m	0,417 h	F	0,005	1,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	1,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
		S	0,005	2,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
Curio										
Cm-238	2,40 h	F	0,005	7,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>
		M	0,005	2,1 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>
		S	0,005	2,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>
Cm-240	27,0 d	F	0,005	8,3 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-6</sup>	3,2 10 <sup>-6</sup>	2,0 10 <sup>-6</sup>	1,5 10 <sup>-6</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>
		M	0,005	1,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,1 10 <sup>-6</sup>	5,8 10 <sup>-6</sup>	4,2 10 <sup>-6</sup>	3,8 10 <sup>-6</sup>	3,2 10 <sup>-6</sup>
		S	0,005	1,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-6</sup>	6,4 10 <sup>-6</sup>	4,6 10 <sup>-6</sup>	4,3 10 <sup>-6</sup>	3,5 10 <sup>-6</sup>
Cm-241	32,8 d	F	0,005	1,1 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-8</sup>	4,9 10 <sup>-8</sup>	3,5 10 <sup>-8</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>	2,7 10 <sup>-8</sup>
		M	0,005	1,3 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	6,6 10 <sup>-8</sup>	4,8 10 <sup>-8</sup>	4,4 10 <sup>-8</sup>	3,7 10 <sup>-8</sup>
		S	0,005	1,4 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	6,9 10 <sup>-8</sup>	4,9 10 <sup>-8</sup>	4,5 10 <sup>-8</sup>	3,7 10 <sup>-8</sup>
Cm-242	163 d	F	0,005	2,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	6,1 10 <sup>-6</sup>	4,0 10 <sup>-6</sup>	3,3 10 <sup>-6</sup>
		M	0,005	2,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	7,3 10 <sup>-6</sup>	6,4 10 <sup>-6</sup>	5,2 10 <sup>-6</sup>
		S	0,005	2,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	8,2 10 <sup>-6</sup>	7,3 10 <sup>-6</sup>	5,9 10 <sup>-6</sup>
Cm-243	28,5 a	F	0,005	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-5</sup>	7,3 10 <sup>-5</sup>	6,5 10 <sup>-5</sup>	6,9 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	6,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-5</sup>	4,2 10 <sup>-5</sup>	3,1 10 <sup>-5</sup>	3,0 10 <sup>-5</sup>	3,1 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	4,6 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>	1,8 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>
Cm-244	18,1 a	F	0,005	1,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-5</sup>	6,1 10 <sup>-5</sup>	5,3 10 <sup>-5</sup>	5,7 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	6,2 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-5</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	4,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-5</sup>	2,5 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>
Cm-245	8,50 10 <sup>3</sup> a	F	0,005	1,9 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-5</sup>	9,9 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	7,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-5</sup>	5,1 10 <sup>-5</sup>	4,1 10 <sup>-5</sup>	4,1 10 <sup>-5</sup>	4,2 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	4,5 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>
Cm-246	4,73 10 <sup>3</sup> a	F	0,005	1,9 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-5</sup>	9,8 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	7,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-5</sup>	5,1 10 <sup>-5</sup>	4,1 10 <sup>-5</sup>	4,1 10 <sup>-5</sup>	4,2 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	4,6 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-5</sup>	2,7 10 <sup>-5</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>
Cm-247	1,56 10 <sup>7</sup> a	F	0,005	1,7 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-5</sup>	8,6 10 <sup>-5</sup>	9,0 10 <sup>-5</sup>
		M	0,005	6,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-5</sup>	4,7 10 <sup>-5</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>	3,7 10 <sup>-5</sup>	3,9 10 <sup>-5</sup>
		S	0,005	4,1 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-5</sup>	2,4 10 <sup>-5</sup>	1,7 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-5</sup>	1,4 10 <sup>-5</sup>
Cm-248	3,39 10 <sup>5</sup> a	F	0,005	6,8 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-4</sup>
		M	0,005	2,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>
		S	0,005	1,4 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-5</sup>	5,6 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-5</sup>	4,8 10 <sup>-5</sup>
Cm-249	1,07 h	F	0,005	1,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>
		M	0,005	2,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. <sup>1</sup> )	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Cm-250	6,90 10 <sup>3</sup> a	S	0,005	2,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
		F	0,005	3,9 10 <sup>-3</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-3</sup>	2,6 10 <sup>-3</sup>	2,1 10 <sup>-3</sup>	2,0 10 <sup>-3</sup>	2,1 10 <sup>-3</sup>
		M	0,005	1,4 10 <sup>-3</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-3</sup>	9,9 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-4</sup>
		S	0,005	7,2 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>
Berchelio										
Bk-245	4,94 d	M	0,005	8,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Bk-246	1,83 d	M	0,005	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
Bk-247	1,38 10 <sup>3</sup> a	M	0,005	1,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-5</sup>	7,2 10 <sup>-5</sup>	6,9 10 <sup>-5</sup>
Bk-249	320 d	M	0,005	3,3 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>
Bk-250	3,22 h	M	0,005	3,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Californio										
Cf-244	0,323 h	M	0,005	7,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>
Cf-246	1,49 d	M	0,005	1,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	8,3 10 <sup>-7</sup>	6,1 10 <sup>-7</sup>	5,7 10 <sup>-7</sup>	4,5 10 <sup>-7</sup>
Cf-248	334 d	M	0,005	3,8 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	2,1 10 <sup>-5</sup>	1,4 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	8,8 10 <sup>-6</sup>
Cf-249	350 10 <sup>2</sup> a	M	0,005	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-5</sup>	7,2 10 <sup>-5</sup>	7,0 10 <sup>-5</sup>
Cf-250	13,1 a	M	0,005	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-5</sup>	6,6 10 <sup>-5</sup>	4,2 10 <sup>-5</sup>	3,5 10 <sup>-5</sup>	3,4 10 <sup>-5</sup>
Cf-251	8,98 10 <sup>2</sup> a	M	0,005	1,6 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-5</sup>	7,3 10 <sup>-5</sup>	7,1 10 <sup>-5</sup>
Cf-252	2,64 a	M	0,005	9,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-5</sup>	5,6 10 <sup>-5</sup>	3,2 10 <sup>-5</sup>	2,2 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-5</sup>
Cf-253	17,8 d	M	0,005	5,4 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-6</sup>	2,6 10 <sup>-6</sup>	1,9 10 <sup>-6</sup>	1,7 10 <sup>-6</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>
Cf-254	60,5 d	M	0,005	2,5 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-5</sup>	4,8 10 <sup>-5</sup>	4,1 10 <sup>-5</sup>
Einsteinio										
Es-250	2,10 h	M	0,005	2,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
Es-251	1,38 d	M	0,005	7,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Es-253	20,5 d	M	0,005	1,1 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-6</sup>	5,1 10 <sup>-6</sup>	3,7 10 <sup>-6</sup>	3,4 10 <sup>-6</sup>	2,7 10 <sup>-6</sup>
Es-254	276 d	M	0,005	3,7 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	1,0 10 <sup>-5</sup>	8,6 10 <sup>-6</sup>
Es-254m	1,64 d	M	0,005	1,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	8,4 10 <sup>-7</sup>	6,3 10 <sup>-7</sup>	5,9 10 <sup>-7</sup>	4,7 10 <sup>-7</sup>
Fermio										
Fm-252	22,7 h	M	0,005	1,2 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-7</sup>	5,8 10 <sup>-7</sup>	4,3 10 <sup>-7</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>	3,2 10 <sup>-7</sup>
Fm-253	3,00 d	M	0,005	1,5 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-6</sup>	7,3 10 <sup>-7</sup>	5,4 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-7</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>
Fm-254	3,24 h	M	0,005	3,2 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	9,8 10 <sup>-8</sup>	7,6 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-8</sup>
Fm-255	20,1 h	M	0,005	1,2 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-7</sup>	4,7 10 <sup>-7</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>	3,4 10 <sup>-7</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>
Fm-257	101 d	M	0,005	3,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-5</sup>	1,6 10 <sup>-5</sup>	1,1 10 <sup>-5</sup>	8,8 10 <sup>-6</sup>	7,1 10 <sup>-6</sup>
Mendelevio										
Md-257	5,20 h	M	0,005	1,0 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-8</sup>	5,1 10 <sup>-8</sup>	3,6 10 <sup>-8</sup>	3,1 10 <sup>-8</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>
Md-258	55,0 d	M	0,005	2,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	8,6 10 <sup>-6</sup>	7,3 10 <sup>-6</sup>	5,9 10 <sup>-6</sup>

TABELLA IV.4

Coefficienti di dose efficace impegnata per unita' di introduzione per ingestione per individui della popolazione (Sv·Bq<sup>-1</sup>)



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Idrogeno									
Acqua tritiata	12,3 a	1,000	6,4 10 <sup>-11</sup>	1,000	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
OBT <sup>a)</sup>	12,3 a	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
Berillio									
Be-7	53,3 d	0,020	1,8 10 <sup>-10</sup>	0,005	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
Be-10	1,60 10 <sup>6</sup> a	0,020	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,005	8,0 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Carbonio									
C-11	0,340 h	1,000	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
C-14	5,73 10 <sup>3</sup> a	1,000	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>
Fluoro									
F-18	1,83 h	1,000	5,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>
Sodio									
Na-22	2,60 a	1,000	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,000	1,5 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>
Na-24	15,0 h	1,000	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Magnesio									
Mg-28	20,9 h	1,000	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,500	1,4 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>
Alluminio									
Al-26	7,16 10 <sup>5</sup> a	0,020	3,4 10 <sup>-4</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>
Silicio									
Si-31	2,62 h	0,020	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Si-32	4,50 10 <sup>2</sup> a	0,020	7,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Fosforo									
P-32	14,3 d	1,000	3,1 10 <sup>-4</sup>	0,800	1,9 10 <sup>-4</sup>	9,4 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
P-33	25,4 d	1,000	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Zolfo									
S-35 (inorg.)	87,4 d	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	8,7 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
S-35 (organico)	87,4 d	1,000	7,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>
Cloro									
Cl-36	3,01 10 <sup>5</sup> a	1,000	9,8 10 <sup>-9</sup>	1,000	6,3 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>
Cl-38	0,620 h	1,000	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,000	7,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Cl-39	0,927 h	1,000	9,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
Potassio									
K-40	1,28 10 <sup>9</sup> a	1,000	6,2 10 <sup>-4</sup>	1,000	4,2 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>
K-42	12,4 h	1,000	5,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
K-43	22,6 h	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
K-44	0,369 h	1,000	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>
K-45	0,333 h	1,000	6,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,5 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Calcio <sup>b)</sup>									
Ca-41	1,40 10 <sup>5</sup> a	0,600	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,300	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Ca-45	163 d	0,600	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,300	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>
Ca-47	4,53 d	0,600	1,3 10 <sup>-4</sup>	0,300	9,3 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
Scandio									
Sc-43	3,89 h	0,001	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Sc-44	3,93 h	0,001	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
Sc-44m	2,44 d	0,001	2,4 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Sc-46	83,8 d	0,001	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Sc-47	3,35 d	0,001	6,1 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>
Sc-48	1,82 d	0,001	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Sc-49	0,956 h	0,001	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
Titanio									

<sup>a)</sup> OBT designa il tritio legato organicamente.

<sup>b)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ti-44	47,3 a	0,020	5,5 10 <sup>-4</sup>	0,010	3,1 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>
Ti-45	3,08 h	0,020	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	9,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
Vanadio									
V-47	0,543 h	0,020	7,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>
V-48	16,2 d	0,020	1,5 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
V-49	330 d	0,020	2,2 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Cromo									
Cr-48	23,0 h	0,200	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	9,9 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
		0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	9,9 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
Cr-49	0,702 h	0,200	6,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>
		0,020	6,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>
Cr-51	27,7 d	0,200	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>
		0,020	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Manganese									
Mn-51	0,770 h	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>
Mn-52	5,59 d	0,200	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,100	8,8 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
Mn-52m	0,352 h	0,200	7,8 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>
Mn-53	3,70 10 <sup>6</sup> a	0,200	4,1 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>
Mn-54	312 d	0,200	5,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>
Mn-56	2,58 h	0,200	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Ferro <sup>c)</sup>									
Fe-52	8,28 h	0,600	1,3 10 <sup>-4</sup>	0,100	9,1 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Fe-55	2,70 a	0,600	7,6 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
Fe-59	44,5 d	0,600	3,9 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,3 10 <sup>-4</sup>	7,5 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
Fe-60	1,00 10 <sup>5</sup> a	0,600	7,9 10 <sup>-7</sup>	0,100	2,7 10 <sup>-7</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>
Cobalto <sup>d)</sup>									
Co-55	17,5 h	0,600	6,0 10 <sup>-9</sup>	0,100	5,5 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Co-56	78,7 d	0,600	2,5 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-4</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
Co-57	271 d	0,600	2,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Co-58	70,8 d	0,600	7,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>
Co-58m	9,15 h	0,600	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
Co-60	5,27 a	0,600	5,4 10 <sup>-4</sup>	0,100	2,7 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>
Co-60m	0,174 h	0,600	2,2 10 <sup>-11</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-12</sup>	3,2 10 <sup>-12</sup>	2,2 10 <sup>-12</sup>	1,7 10 <sup>-12</sup>
Co-61	1,65 h	0,600	8,2 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>
Co-62m	0,232 h	0,600	5,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
Nichel									
Ni-56	6,10 d	0,100	5,3 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>
Ni-57	1,50 d	0,100	6,8 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>
Ni-59	7,50 10 <sup>4</sup> a	0,100	6,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>
Ni-63	96,0 a	0,100	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,050	8,4 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
Ni-65	2,52 h	0,100	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Ni-66	2,27 d	0,100	3,3 10 <sup>-4</sup>	0,050	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>
Rame									
Cu-60	0,387 h	1,000	7,0 10 <sup>-10</sup>	0,500	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>
Cu-61	3,41 h	1,000	7,1 10 <sup>-10</sup>	0,500	7,5 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Cu-64	12,7 h	1,000	5,2 10 <sup>-10</sup>	0,500	8,3 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Cu-67	2,58 d	1,000	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,500	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Zinco									
Zn-62	9,26 h	1,000	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,500	6,5 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>
Zn-63	0,635 h	1,000	8,7 10 <sup>-10</sup>	0,500	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>
Zn-65	244 d	1,000	3,6 10 <sup>-4</sup>	0,500	1,6 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>
Zn-69	0,950 h	1,000	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
Zn-69m	13,8 h	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,500	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
Zn-71m	3,92 h	1,000	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Zn-72	1,94 d	1,000	8,7 10 <sup>-9</sup>	0,500	8,6 10 <sup>-9</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Gallio									

<sup>c)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,2.

<sup>d)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>1</sub>	h(g)		h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ga-65	0,253 h	0,010	4,3 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Ga-66	9,40 h	0,010	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,001	7,9 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Ga-67	3,26 d	0,010	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Ga-68	1,13 h	0,010	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,001	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Ga-70	0,353 h	0,010	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
Ga-72	14,1 h	0,010	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,001	6,8 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Ga-73	4,91 h	0,010	3,0 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,9 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
Germanio									
Ge-66	2,27 h	1,000	8,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,3 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Ge-67	0,312 h	1,000	7,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>
Ge-68	288 d	1,000	1,2 10 <sup>-4</sup>	1,100	8,0 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Ge-69	1,63 d	1,000	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Ge-71	11,8 d	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	7,8 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
Ge-75	1,38 h	1,000	5,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>
Ge-77	11,3 h	1,000	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>
Ge-78	1,45 h	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	1,000	7,0 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Arsenico									
As-69	0,253 h	1,000	6,6 10 <sup>-10</sup>	0,500	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>
As-70	0,876 h	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,500	7,8 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
As-71	2,70 d	1,000	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,500	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
As-72	1,08 d	1,000	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,500	1,2 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
As-73	80,3 d	1,000	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,9 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
As-74	17,8 d	1,000	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,500	8,2 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
As-76	1,10 d	1,000	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,500	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
As-77	1,62 d	1,000	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,500	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
As-78	1,51 h	1,000	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Selenio									
Se-70	0,683 h	1,000	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,800	7,1 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Se-73	7,15 h	1,000	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Se-73m	0,650 h	1,000	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,8 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
Se-75	120 d	1,000	2,0 10 <sup>-4</sup>	0,800	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>
Se-79	6,50 10 <sup>4</sup> a	1,000	4,1 10 <sup>-4</sup>	0,800	2,8 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>
Se-81	0,308 h	1,000	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
Se-81m	0,954 h	1,000	6,0 10 <sup>-10</sup>	0,800	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>
Se-83	0,375 h	1,000	4,6 10 <sup>-10</sup>	0,800	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
Bromo									
Br-74	0,422 h	1,000	9,0 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>
Br-74m	0,691 h	1,000	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,000	8,5 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Br-75	1,63 h	1,000	8,5 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,9 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>
Br-76	16,2 h	1,000	4,2 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
Br-77	2,33 d	1,000	6,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>
Br-80	0,290 h	1,000	3,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
Br-80m	4,42 h	1,000	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,000	8,0 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Br-82	1,47 d	1,000	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>
Br-83	2,39 h	1,000	5,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>
Br-84	0,530 h	1,000	1,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	5,8 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>
Rubidio									
Rb-79	0,382 h	1,000	5,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>
Rb-81	4,58 h	1,000	5,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Rb-81m	0,533 h	1,000	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,7 10 <sup>-12</sup>
Rb-82m	6,20 h	1,000	8,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Rb-83	86,2 d	1,000	1,1 10 <sup>-4</sup>	1,000	8,4 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
Rb-84	32,8 d	1,000	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,000	1,4 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>
Rb-86	18,7 d	1,000	3,1 10 <sup>-4</sup>	1,000	2,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>
Rb-87	4,70 10 <sup>10</sup> a	1,000	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,000	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Rb-88	0,297 h	1,000	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Rb-89	0,253 h	1,000	5,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
Stronzio <sup>e)</sup>									
Sr-80	1,67 h	0,600	3,7 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Sr-81	0,425 h	0,600	8,4 10 <sup>-10</sup>	0,300	4,9 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>
Sr-82	25,0 d	0,600	7,2 10 <sup>-4</sup>	0,300	4,1 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>
Sr-83	1,35 d	0,600	3,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
Sr-85	64,8 d	0,600	7,7 10 <sup>-9</sup>	0,300	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Sr-85m	1,16 h	0,600	4,5 10 <sup>-11</sup>	0,300	3,0 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>	7,8 10 <sup>-12</sup>	6,1 10 <sup>-12</sup>
Sr-87m	2,80 h	0,600	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,300	1,7 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>
Sr-89	50,5 d	0,600	3,6 10 <sup>-4</sup>	0,300	1,8 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>
Sr-90	29,1 a	0,600	2,3 10 <sup>-7</sup>	0,300	7,3 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-4</sup>
Sr-91	9,50 h	0,600	5,2 10 <sup>-9</sup>	0,300	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>
Sr-92	2,71 h	0,600	3,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Ittrio									
Y-86	14,7 h	0,001	7,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>
Y-86m	0,800 h	0,001	4,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>
Y-87	3,35 d	0,001	4,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
Y-88	107 d	0,001	8,1 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Y-90	2,67 d	0,001	3,1 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>
Y-90m	3,19 h	0,001	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Y-91	58,5 d	0,001	2,8 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Y-91m	0,828 h	0,001	9,2 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,1 10 <sup>-11</sup>
Y-92	3,54 h	0,001	5,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
Y-93	10,1 h	0,001	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Y-94	0,318 h	0,001	9,9 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>
Y-95	0,178 h	0,001	5,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>
Zirconio									
Zr-86	16,5 h	0,020	6,9 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>
Zr-88	83,4 d	0,020	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
Zr-89	3,27 d	0,020	6,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>
Zr-93	1,53 10 <sup>6</sup> a	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,6 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Zr-95	64,0 d	0,020	8,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	5,6 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>
Zr-97	16,9 h	0,020	2,2 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-4</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Niobio									
Nb-88	0,238 h	0,020	6,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>
Nb-89	2,03 h	0,020	3,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
Nb-89	1,10 h	0,020	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	8,7 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Nb-90	14,6 h	0,020	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,010	7,2 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Nb-93m	13,6 a	0,020	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	9,1 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Nb-94	2,03 10 <sup>4</sup> a	0,020	1,5 10 <sup>-4</sup>	0,010	9,7 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Nb-95	35,1 d	0,020	4,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>
Nb-95m	3,61 d	0,020	6,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Nb-96	23,3 h	0,020	9,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,3 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Nb-97	1,20 h	0,020	7,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>
Nb-98	0,858 h	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,1 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Molibdeno									
Mo-90	5,67 h	1,000	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Mo-93	3,50 10 <sup>3</sup> a	1,000	7,9 10 <sup>-9</sup>	1,000	6,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>
Mo-93m	6,85 h	1,000	8,0 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Mo-99	2,75 d	1,000	5,5 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,5 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>
Mo-101	0,244 h	1,000	4,8 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>
Tecnezio									
Tc-93	2,75 h	1,000	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>
Tc-93m	0,725 h	1,000	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,500	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
Tc-94	4,88 h	1,000	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,500	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
Tc-94m	0,867 h	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,500	6,5 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Tc-95	20,0 h	1,000	9,9 10 <sup>-10</sup>	0,500	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>

<sup>e)</sup> Il valore f<sub>i</sub> per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Tc-95m	61,0 d	1,000	4,7 10 <sup>-9</sup>	0,500	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Tc-96	4,28 d	1,000	6,7 10 <sup>-9</sup>	0,500	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Tc-96m	0,858 h	1,000	1,0 10 <sup>-10</sup>	0,500	6,5 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
Tc-97	2,60 10 <sup>6</sup> a	1,000	9,9 10 <sup>-10</sup>	0,500	4,9 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>
Tc-97m	87,0 d	1,000	8,7 10 <sup>-9</sup>	0,500	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
Tc-98	4,20 10 <sup>6</sup> a	1,000	2,3 10 <sup>-4</sup>	0,500	1,2 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Tc-99	2,13 10 <sup>5</sup> a	1,000	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,500	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>
Tc-99m	6,02 h	1,000	2,0 10 <sup>-10</sup>	0,500	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
Tc-101	0,237 h	1,000	2,4 10 <sup>-10</sup>	0,500	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>
Tc-104	0,303 h	1,000	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,500	5,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>
Rutenio									
Ru-94	0,863 h	0,100	9,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>
Ru-97	2,90 d	0,100	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	8,5 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
Ru-103	39,3 d	0,100	7,1 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>
Ru-105	4,44 h	0,100	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
Ru-106	1,01 a	0,100	8,4 10 <sup>-4</sup>	0,050	4,9 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>
Rodio									
Rh-99	16,0 d	0,100	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>
Rh-99m	4,70 h	0,100	4,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>
Rh-100	20,8 h	0,100	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>
Rh-101	3,20 a	0,100	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
Rh-101m	4,34 d	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
Rh-102	2,90 a	0,100	1,9 10 <sup>-4</sup>	0,050	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>
Rh-102m	207 d	0,100	1,2 10 <sup>-4</sup>	0,050	7,4 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Rh-103m	0,935 h	0,100	4,7 10 <sup>-11</sup>	0,050	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	7,4 10 <sup>-12</sup>	4,8 10 <sup>-12</sup>	3,8 10 <sup>-12</sup>
Rh-105	1,47 d	0,100	4,0 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>
Rh-106m	2,20 h	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,050	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Rh-107	0,362 h	0,100	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,050	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
Palladio									
Pd-100	3,63 d	0,050	7,4 10 <sup>-9</sup>	0,005	5,2 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>
Pd-101	8,27 h	0,050	8,2 10 <sup>-10</sup>	0,005	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>
Pd-103	17,0 d	0,050	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,005	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Pd-107	6,50 10 <sup>6</sup> a	0,050	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,005	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Pd-109	13,4 h	0,050	6,3 10 <sup>-9</sup>	0,005	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>
Argento									
Ag-102	0,215 h	0,100	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>
Ag-103	1,09 h	0,100	4,5 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>
Ag-104	1,15 h	0,100	4,3 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>
Ag-104m	0,558 h	0,100	5,6 10 <sup>-10</sup>	0,050	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Ag-105	41,0 d	0,100	3,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>
Ag-106	0,399 h	0,100	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
Ag-106m	8,41 d	0,100	9,7 10 <sup>-9</sup>	0,050	6,9 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Ag-108m	1,27 10 <sup>2</sup> a	0,100	2,1 10 <sup>-4</sup>	0,050	1,1 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>
Ag-110m	250 d	0,100	2,4 10 <sup>-4</sup>	0,050	1,4 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>
Ag-111	7,45 d	0,100	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,050	9,3 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Ag-112	3,12 h	0,100	4,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Ag-115	0,333 h	0,100	7,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>
Cadmio									
Cd-104	0,961 h	0,100	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Cd-107	6,49 h	0,100	7,1 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
Cd-109	1,27 a	0,100	2,1 10 <sup>-4</sup>	0,050	9,5 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Cd-113	9,30 10 <sup>15</sup> a	0,100	1,0 10 <sup>-7</sup>	0,050	4,8 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-4</sup>
Cd-113m	13,6 a	0,100	1,2 10 <sup>-7</sup>	0,050	5,6 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>
Cd-115	2,23 d	0,100	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,050	9,7 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Cd-115m	44,6 d	0,100	4,1 10 <sup>-4</sup>	0,050	1,9 10 <sup>-4</sup>	9,7 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>
Cd-117	2,49 h	0,100	2,9 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,9 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
Cd-117m	3,36 h	0,100	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,7 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
Indio									

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>1</sub>	h(g)						
In-109	4,20 h	0,040	5,2 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>
In-110	4,90 h	0,040	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
In-110	1,15 h	0,040	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,020	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
In-111	2,83 d	0,040	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,7 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>
In-112	0,240 h	0,040	1,2 10 <sup>-10</sup>	0,020	6,7 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>
In-113m	1,66 h	0,040	3,0 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,8 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
In-114m	49,5 d	0,040	5,6 10 <sup>-4</sup>	0,020	3,1 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>
In-115	5,10 10 <sup>15</sup> a	0,040	1,3 10 <sup>-7</sup>	0,020	6,4 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-4</sup>
In-115m	4,49 h	0,040	9,6 10 <sup>-10</sup>	0,020	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>
In-116m	0,902 h	0,040	5,8 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,6 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>
In-117	0,730 h	0,040	3,3 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
In-117m	1,94 h	0,040	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,020	8,6 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
In-119m	0,300 h	0,040	5,9 10 <sup>-10</sup>	0,020	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
Stagno									
Sn-110	4,00 h	0,040	3,5 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
Sn-111	0,588 h	0,040	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
Sn-113	115 d	0,040	7,8 10 <sup>-9</sup>	0,020	5,0 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>
Sn-117m	13,6 d	0,040	7,7 10 <sup>-9</sup>	0,020	5,0 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>
Sn-119m	293 d	0,040	4,1 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Sn-121	1,13 d	0,040	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
Sn-121m	55,0 a	0,040	4,6 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
Sn-123	129 d	0,040	2,5 10 <sup>-4</sup>	0,020	1,6 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Sn-123m	0,668 h	0,040	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>
Sn-125	9,64 d	0,040	3,5 10 <sup>-4</sup>	0,020	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>
Sn-126	1,00 10 <sup>5</sup> a	0,040	5,0 10 <sup>-4</sup>	0,020	3,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>
Sn-127	2,10 h	0,040	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
Sn-128	0,985 h	0,040	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,020	9,7 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
Antimonio									
Sb-115	0,530 h	0,200	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
Sb-116	0,263 h	0,200	2,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
Sb-116m	1,00 h	0,200	5,0 10 <sup>-10</sup>	0,100	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>
Sb-117	2,80 h	0,200	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Sb-118m	5,00 h	0,200	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Sb-119	1,59 d	0,200	8,4 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>
Sb-120	5,76 d	0,200	8,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Sb-120	0,265 h	0,200	1,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	9,4 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>
Sb-122	2,70 d	0,200	1,8 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Sb-124	60,2 d	0,200	2,5 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,6 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
Sb-124m	0,337 h	0,200	8,5 10 <sup>-11</sup>	0,100	4,9 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,0 10 <sup>-12</sup>
Sb-125	2,77 a	0,200	1,1 10 <sup>-4</sup>	0,100	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Sb-126	12,4 d	0,200	2,0 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,4 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Sb-126m	0,317 h	0,200	3,9 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,5 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>
Sb-127	3,85 d	0,200	1,7 10 <sup>-4</sup>	0,100	1,2 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Sb-128	9,01 h	0,200	6,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>
Sb-128	0,173 h	0,200	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,100	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
Sb-129	4,32 h	0,200	4,3 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
Sb-130	0,667 h	0,200	9,1 10 <sup>-10</sup>	0,100	5,4 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>
Sb-131	0,383 h	0,200	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,100	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Tellurio									
Te-116	2,49 h	0,600	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Te-121	17,0 d	0,600	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Te-121m	154 d	0,600	2,7 10 <sup>-4</sup>	0,300	1,2 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>
Te-123	1,00 10 <sup>13</sup> a	0,600	2,0 10 <sup>-4</sup>	0,300	9,3 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>
Te-123m	120 d	0,600	1,9 10 <sup>-4</sup>	0,300	8,8 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Te-125m	58,0 d	0,600	1,3 10 <sup>-4</sup>	0,300	6,3 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>
Te-127	9,35 h	0,600	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Te-127m	109 d	0,600	4,1 10 <sup>-4</sup>	0,300	1,8 10 <sup>-4</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>
Te-129	1,16 h	0,600	7,5 10 <sup>-10</sup>	0,300	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a		2-7 a		7-12 a		12-17 a		> 17 a	
		f <sub>1</sub>	h(g)		f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)		
Te-129m	33,6 d	0,600	4,4 10 <sup>-4</sup>	0,300	2,4 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-4</sup>	6,6 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>					
Te-131	0,417 h	0,600	9,0 10 <sup>-10</sup>	0,300	6,6 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>					
Te-131m	1,25 d	0,600	2,0 10 <sup>-4</sup>	0,300	1,4 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>					
Te-132	3,26 d	0,600	4,8 10 <sup>-4</sup>	0,300	3,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>					
Te-133	0,207 h	0,600	8,4 10 <sup>-10</sup>	0,300	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>					
Te-133m	0,923 h	0,600	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,300	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>					
Te-134	0,696 h	0,600	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,300	7,5 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>					
Iodio														
I-120	1,35 h	1,000	3,9 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>					
I-120m	0,883 h	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>					
I-121	2,12 h	1,000	6,2 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>					
I-123	13,2 h	1,000	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>					
I-124	4,18 d	1,000	1,2 10 <sup>-7</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-7</sup>	6,3 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>					
I-125	60,1 d	1,000	5,2 10 <sup>-4</sup>	1,000	5,7 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>					
I-126	13,0 d	1,000	2,1 10 <sup>-7</sup>	1,000	2,1 10 <sup>-7</sup>	1,3 10 <sup>-7</sup>	6,8 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-4</sup>					
I-128	0,416 h	1,000	5,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>					
I-129	1,57 10 <sup>7</sup> a	1,000	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,000	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>					
I-130	12,4 h	1,000	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>					
I-131	8,04 d	1,000	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	5,2 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-4</sup>					
I-132	2,30 h	1,000	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>					
I-132m	1,39 h	1,000	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>					
I-133	20,8 h	1,000	4,9 10 <sup>-4</sup>	1,000	4,4 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>					
I-134	0,876 h	1,000	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	7,5 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>					
I-135	6,61 h	1,000	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,000	8,9 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>					
Cesio														
Cs-125	0,750 h	1,000	3,9 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>					
Cs-127	6,25 h	1,000	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>					
Cs-129	1,34 d	1,000	4,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>					
Cs-130	0,498 h	1,000	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>					
Cs-131	9,69 d	1,000	4,6 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>					
Cs-132	6,48 d	1,000	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>					
Cs-134	2,06 a	1,000	2,6 10 <sup>-4</sup>	1,000	1,6 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-4</sup>					
Cs-134m	2,90 h	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>					
Cs-135	2,30 10 <sup>6</sup> a	1,000	4,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>					
Cs-135m	0,883 h	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	8,6 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>					
Cs-136	13,1 d	1,000	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,000	9,5 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>					
Cs-137	30,0 a	1,000	2,1 10 <sup>-4</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-4</sup>	9,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-4</sup>					
Cs-138	0,536 h	1,000	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	5,9 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,2 10 <sup>-11</sup>					
Bario <sup>h</sup>														
Ba-126	1,61 h	0,600	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>					
Ba-128	2,43 d	0,600	2,0 10 <sup>-4</sup>	0,200	1,7 10 <sup>-4</sup>	9,0 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>					
Ba-131	11,8 d	0,600	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,200	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>					
Ba-131m	0,243 h	0,600	5,8 10 <sup>-11</sup>	0,200	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	9,3 10 <sup>-12</sup>	6,3 10 <sup>-12</sup>	4,9 10 <sup>-12</sup>					
Ba-133	10,7 a	0,600	2,2 10 <sup>-4</sup>	0,200	6,2 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>					
Ba-133m	1,62 d	0,600	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,200	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>					
Ba-135m	1,20 d	0,600	3,3 10 <sup>-9</sup>	0,200	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>					
Ba-139	1,38 h	0,600	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,200	8,4 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>					
Ba-140	12,7 d	0,600	3,2 10 <sup>-4</sup>	0,200	1,8 10 <sup>-4</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>					
Ba-141	0,305 h	0,600	7,6 10 <sup>-10</sup>	0,200	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>					
Ba-142	0,177 h	0,600	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,200	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>					
Lantanio														
La-131	0,983 h	0,005	3,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>					
La-132	4,80 h	0,005	3,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>					
La-135	19,5 h	0,005	2,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>					
La-137	6,00 10 <sup>4</sup> a	0,005	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>					
La-138	1,35 10 <sup>11</sup> a	0,005	1,3 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>					
La-140	1,68 d	0,005	2,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>					

Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.





Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a		7-12 a		12-17 a		> 17 a	
		f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)		
La-141	3,93 h	0,005	4,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>				
La-142	1,54 h	0,005	1,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>				
La-143	0,237 h	0,005	6,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>				
Cerio													
Ce-134	3,00 d	0,005	2,8 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	9,1 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>				
Ce-135	17,6 h	0,005	7,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>				
Ce-137	9,00 h	0,005	2,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>				
Ce-137m	1,43 d	0,005	6,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>				
Ce-139	138 d	0,005	2,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>				
Ce-141	32,5 d	0,005	8,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>				
Ce-143	1,38 d	0,005	1,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,0 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>				
Ce-144	284 d	0,005	6,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>				
Praseodimio													
Pr-136	0,218 h	0,005	3,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>				
Pr-137	1,28 h	0,005	4,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>				
Pr-138m	2,10 h	0,005	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>				
Pr-139	4,51 h	0,005	3,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>				
Pr-142	19,1 h	0,005	1,5 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>				
Pr-142m	0,243 h	0,005	2,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>				
Pr-143	13,6 d	0,005	1,4 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-9</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>				
Pr-144	0,288 h	0,005	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>				
Pr-145	5,98 h	0,005	4,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>				
Pr-147	0,227 h	0,005	3,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>				
Neodimio													
Nd-136	0,844 h	0,005	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>				
Nd-138	5,04 h	0,005	7,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>				
Nd-139	0,495 h	0,005	2,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>				
Nd-139m	5,50 h	0,005	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>				
Nd-141	2,49 h	0,005	7,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,3 10 <sup>-12</sup>				
Nd-147	11,0 d	0,005	1,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>				
Nd-149	1,73 h	0,005	1,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>				
Nd-151	0,207 h	0,005	3,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>				
Prometio													
Pm-141	0,348 h	0,005	4,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>				
Pm-143	265 d	0,005	1,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>				
Pm-144	363 d	0,005	7,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>				
Pm-145	17,7 a	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>				
Pm-146	5,53 a	0,005	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>				
Pm-147	2,62 a	0,005	3,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>				
Pm-148	5,37 d	0,005	3,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	9,7 10 <sup>-9</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>				
Pm-148m	41,3 d	0,005	1,5 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>				
Pm-149	2,21 d	0,005	1,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>				
Pm-150	2,68 h	0,005	2,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>				
Pm-151	1,18 d	0,005	8,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>				
Samario													
Sm-141	0,170 h	0,005	4,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>				
Sm-141m	0,377 h	0,005	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>				
Sm-142	1,21 h	0,005	2,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>				
Sm-145	340 d	0,005	2,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>				
Sm-146	1,03 10 <sup>4</sup> a	0,005	1,5 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	7,0 10 <sup>-8</sup>	5,8 10 <sup>-8</sup>	5,4 10 <sup>-8</sup>				
Sm-147	1,06 10 <sup>11</sup> a	0,005	1,4 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	9,2 10 <sup>-8</sup>	6,4 10 <sup>-8</sup>	5,2 10 <sup>-8</sup>	4,9 10 <sup>-8</sup>				
Sm-151	90,0 a	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>				
Sm-153	1,95 d	0,005	8,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>				
Sm-155	0,368 h	0,005	3,6 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>				
Sm-156	9,40 h	0,005	2,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>				
Europio													
Eu-145	5,94 d	0,005	5,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>				
Eu-146	4,61 d	0,005	8,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>				



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Eu-147	24,0 d	0,005	3,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
Eu-148	54,5 d	0,005	8,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Eu-149	93,1 d	0,005	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Eu-150	34,2 a	0,005	1,3 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Eu-150	12,6 h	0,005	4,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>
Eu-152	13,3 a	0,005	1,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Eu-152m	9,32 h	0,005	5,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>
Eu-154	8,80 a	0,005	2,5 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	6,5 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Eu-155	4,96 a	0,005	4,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>
Eu-156	15,2 d	0,005	2,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	7,5 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>
Eu-157	15,1 h	0,005	6,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>
Eu-158	0,765 h	0,005	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>
Gadolinio									
Gd-145	0,382 h	0,005	4,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	5,6 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>
Gd-146	48,3 d	0,005	9,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>
Gd-147	1,59 d	0,005	4,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,7 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>
Gd-148	93,0 a	0,005	1,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	7,3 10 <sup>-8</sup>	5,9 10 <sup>-8</sup>	5,6 10 <sup>-8</sup>
Gd-149	9,40 d	0,005	4,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
Gd-151	120 d	0,005	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
Gd-152	1,08 10 <sup>14</sup> a	0,005	1,2 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	7,7 10 <sup>-8</sup>	5,3 10 <sup>-8</sup>	4,3 10 <sup>-8</sup>	4,1 10 <sup>-8</sup>
Gd-153	242 d	0,005	2,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
Gd-159	18,6 h	0,005	5,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
Terbio									
Tb-147	1,65 h	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Tb-149	4,15 h	0,005	2,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Tb-150	3,27 h	0,005	2,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Tb-151	17,6 h	0,005	2,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Tb-153	2,34 d	0,005	2,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Tb-154	21,4 h	0,005	4,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>
Tb-155	5,32 d	0,005	1,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Tb-156	5,34 d	0,005	9,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,3 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Tb-156m	1,02 d	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Tb-156m	5,00 h	0,005	8,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>
Tb-157	1,50 10 <sup>2</sup> a	0,005	4,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Tb-158	1,50 10 <sup>2</sup> a	0,005	1,3 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Tb-160	72,3 d	0,005	1,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
Tb-161	6,91 d	0,005	8,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
Disprosio									
Dy-155	10,0 h	0,005	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Dy-157	8,10 h	0,005	4,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>
Dy-159	144 d	0,005	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Dy-165	2,33 h	0,005	1,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Dy-166	3,40 d	0,005	1,9 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>
Olmio									
Ho-155	0,800 h	0,005	3,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>
Ho-157	0,210 h	0,005	5,8 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	8,1 10 <sup>-12</sup>	6,5 10 <sup>-12</sup>
Ho-159	0,550 h	0,005	7,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,3 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	9,9 10 <sup>-12</sup>	7,9 10 <sup>-12</sup>
Ho-161	2,50 h	0,005	1,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>
Ho-162	0,250 h	0,005	3,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-12</sup>	4,2 10 <sup>-12</sup>	3,3 10 <sup>-12</sup>
Ho-162m	1,13 h	0,005	2,4 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
Ho-164	0,483 h	0,005	1,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,5 10 <sup>-12</sup>
Ho-164m	0,625 h	0,005	2,0 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>
Ho-166	1,12 d	0,005	1,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Ho-166m	1,20 10 <sup>3</sup> a	0,005	2,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,3 10 <sup>-9</sup>	5,3 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>
Ho-167	3,10 h	0,005	8,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>
Erbio									
Er-161	3,24 h	0,005	6,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>
Er-165	10,4 h	0,005	1,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>	1,9 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>1</sub>	h(g)						
Er-169	9,30 d	0,005	4,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>
Er-171	7,52 h	0,005	4,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>
Er-172	2,05 d	0,005	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Tulio									
Tm-162	0,362 h	0,005	2,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Tm-166	7,70 h	0,005	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
Tm-167	9,24 d	0,005	6,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Tm-170	129 d	0,005	1,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,8 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Tm-171	1,92 a	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Tm-172	2,65 d	0,005	1,9 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Tm-173	8,24 h	0,005	3,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>
Tm-175	0,253 h	0,005	3,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
Itterbio									
Yb-162	0,315 h	0,005	2,2 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
Yb-166	2,36 d	0,005	7,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>
Yb-167	0,292 h	0,005	7,0 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	8,4 10 <sup>-12</sup>	6,7 10 <sup>-12</sup>
Yb-169	32,0 d	0,005	7,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>
Yb-175	4,19 d	0,005	5,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
Yb-177	1,90 h	0,005	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,8 10 <sup>-11</sup>
Yb-178	1,23 h	0,005	1,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Lutezio									
Lu-169	1,42 d	0,005	3,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
Lu-170	2,00 d	0,005	7,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>
Lu-171	8,22 d	0,005	5,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>
Lu-172	6,70 d	0,005	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Lu-173	1,37 a	0,005	2,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
Lu-174	3,31 a	0,005	3,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
Lu-174m	142 d	0,005	6,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
Lu-176	3,60 10 <sup>10</sup> a	0,005	2,4 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>
Lu-176m	3,68 h	0,005	2,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Lu-177	6,71 d	0,005	6,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>
Lu-177m	161 d	0,005	1,7 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,8 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>
Lu-178	0,473 h	0,005	5,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,0 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>
Lu-178m	0,378 h	0,005	4,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,1 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>
Lu-179	4,59 h	0,005	2,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,5 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Afnio									
Hf-170	16,0 h	0,020	3,9 10 <sup>-9</sup>	0,002	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>
Hf-172	1,87 a	0,020	1,9 10 <sup>-8</sup>	0,002	6,1 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Hf-173	24,0 h	0,020	1,9 10 <sup>-9</sup>	0,002	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
Hf-175	70,0 d	0,020	3,8 10 <sup>-9</sup>	0,002	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>
Hf-177m	0,856 h	0,020	7,8 10 <sup>-10</sup>	0,002	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>
Hf-178m	31,0 a	0,020	7,0 10 <sup>-8</sup>	0,002	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	7,8 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>
Hf-179m	25,1 d	0,020	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,002	7,8 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Hf-180m	5,50 h	0,020	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,002	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Hf-181	42,4 d	0,020	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,002	7,4 10 <sup>-9</sup>	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Hf-182	9,00 10 <sup>6</sup> a	0,020	5,6 10 <sup>-8</sup>	0,002	7,9 10 <sup>-9</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	4,0 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>
Hf-182m	1,02 h	0,020	4,1 10 <sup>-10</sup>	0,002	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>
Hf-183	1,07 h	0,020	8,1 10 <sup>-10</sup>	0,002	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>
Hf-184	4,12 h	0,020	5,5 10 <sup>-9</sup>	0,002	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>
Tantalio									
Ta-172	0,613 h	0,010	5,5 10 <sup>-10</sup>	0,001	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>
Ta-173	3,65 h	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Ta-174	1,20 h	0,010	6,2 10 <sup>-10</sup>	0,001	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>
Ta-175	10,5 h	0,010	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Ta-176	8,08 h	0,010	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,001	1,7 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>
Ta-177	2,36 d	0,010	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,001	6,9 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Ta-178	2,20 h	0,010	6,3 10 <sup>-10</sup>	0,001	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>
Ta-179	1,82 a	0,010	6,2 10 <sup>-10</sup>	0,001	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>i</sub>	h(g)						
Ta-180	1,00 10 <sup>13</sup> a	0,010	8,1 10 <sup>-9</sup>	0,001	5,3 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>
Ta-180m	8,10 h	0,010	5,8 10 <sup>-10</sup>	0,001	3,7 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Ta-182	115 d	0,010	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,001	9,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Ta-182m	0,264 h	0,010	1,4 10 <sup>-10</sup>	0,001	7,5 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>	1,5 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>
Ta-183	5,10 d	0,010	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,001	9,3 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Ta-184	8,70 h	0,010	6,7 10 <sup>-9</sup>	0,001	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>
Ta-185	0,816 h	0,010	8,3 10 <sup>-10</sup>	0,001	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,6 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>
Ta-186	0,175 h	0,010	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,001	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>
Tungsteno									
W-176	2,30 h	0,600	6,8 10 <sup>-10</sup>	0,300	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
W-177	2,25 h	0,600	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,300	3,2 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>
W-178	21,7 d	0,600	1,8 10 <sup>-9</sup>	0,300	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
W-179	0,625 h	0,600	3,4 10 <sup>-11</sup>	0,300	2,0 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-12</sup>	4,2 10 <sup>-12</sup>	3,3 10 <sup>-12</sup>
W-181	121 d	0,600	6,3 10 <sup>-10</sup>	0,300	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	7,6 10 <sup>-11</sup>
W-185	75,1 d	0,600	4,4 10 <sup>-9</sup>	0,300	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
W-187	23,9 h	0,600	5,5 10 <sup>-9</sup>	0,300	4,3 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
W-188	69,4 d	0,600	2,1 10 <sup>-4</sup>	0,300	1,5 10 <sup>-4</sup>	7,7 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>
Renio									
Re-177	0,233 h	1,000	2,5 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	4,1 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>
Re-178	0,220 h	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,800	1,6 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,5 10 <sup>-11</sup>
Re-181	20,0 h	1,000	4,2 10 <sup>-9</sup>	0,800	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,2 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
Re-182	2,67 d	1,000	1,4 10 <sup>-4</sup>	0,800	8,9 10 <sup>-9</sup>	4,7 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Re-182	12,7 h	1,000	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,800	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
Re-184	38,0 d	1,000	8,9 10 <sup>-9</sup>	0,800	5,6 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Re-184m	165 d	1,000	1,7 10 <sup>-4</sup>	0,800	9,8 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Re-186	3,78 d	1,000	1,9 10 <sup>-4</sup>	0,800	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>
Re-186m	2,00 10 <sup>5</sup> a	1,000	3,0 10 <sup>-4</sup>	0,800	1,6 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>
Re-187	5,00 10 <sup>10</sup> a	1,000	6,8 10 <sup>-11</sup>	0,800	3,8 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-12</sup>	5,1 10 <sup>-12</sup>
Re-188	17,0 h	1,000	1,7 10 <sup>-4</sup>	0,800	1,1 10 <sup>-4</sup>	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Re-188m	0,310 h	1,000	3,8 10 <sup>-10</sup>	0,800	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,0 10 <sup>-11</sup>
Re-189	1,01 d	1,000	9,8 10 <sup>-9</sup>	0,800	6,2 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>
Osmio									
Os-180	0,366 h	0,020	1,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	9,8 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>
Os-181	1,75 h	0,020	7,6 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>
Os-182	22,0 h	0,020	4,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Os-185	94,0 d	0,020	3,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,8 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>
Os-189m	6,00 h	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	0,010	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-11</sup>	3,8 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>
Os-191	15,4 d	0,020	6,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>
Os-191m	13,0 h	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,1 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>
Os-193	1,25 d	0,020	9,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>
Os-194	6,00 a	0,020	2,9 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-4</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Iridio									
Ir-182	0,250 h	0,020	5,3 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	6,0 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>
Ir-184	3,02 h	0,020	1,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	9,7 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Ir-185	14,0 h	0,020	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
Ir-186	15,8 h	0,020	3,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>
Ir-186	1,75 h	0,020	5,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>
Ir-187	10,5 h	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Ir-188	1,73 d	0,020	4,6 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
Ir-189	13,3 d	0,020	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,6 10 <sup>-10</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Ir-190	12,1 d	0,020	1,0 10 <sup>-4</sup>	0,010	7,1 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Ir-190m	3,10 h	0,020	9,4 10 <sup>-10</sup>	0,010	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Ir-190m	1,20 h	0,020	7,9 10 <sup>-11</sup>	0,010	5,0 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	1,6 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,0 10 <sup>-12</sup>
Ir-192	74,0 d	0,020	1,3 10 <sup>-4</sup>	0,010	8,7 10 <sup>-9</sup>	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Ir-192m	2,41 10 <sup>2</sup> a	0,020	2,8 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>
Ir-193m	11,9 d	0,020	3,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>
Ir-194	19,1 h	0,020	1,5 10 <sup>-4</sup>	0,010	9,8 10 <sup>-9</sup>	4,9 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Ir-194m	171 d	0,020	1,7 10 <sup>-4</sup>	0,010	1,1 10 <sup>-4</sup>	6,4 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>1</sub>	h(g)	f <sub>1</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ir-195	2,50 h	0,020	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,3 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Ir-195m	3,80 h	0,020	2,3 10 <sup>-9</sup>	0,010	1,5 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>
Platinio									
Pt-186	2,00 h	0,020	7,8 10 <sup>-10</sup>	0,010	5,3 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>
Pt-188	10,2 d	0,020	6,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>
Pt-189	10,9 h	0,020	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	7,4 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Pt-191	2,80 d	0,020	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Pt-193	50,0 a	0,020	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
Pt-193m	4,33 d	0,020	5,2 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	9,9 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
Pt-195m	4,02 d	0,020	7,1 10 <sup>-9</sup>	0,010	4,6 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	6,3 10 <sup>-10</sup>
Pt-197	18,3 h	0,020	4,7 10 <sup>-9</sup>	0,010	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
Pt-197m	1,57 h	0,020	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,010	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>
Pt-199	0,513 h	0,020	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,010	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>
Pt-200	12,5 h	0,020	1,4 10 <sup>-8</sup>	0,010	8,8 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Oro									
Au-193	17,6 h	0,200	1,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	8,8 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Au-194	1,65 h	0,200	2,9 10 <sup>-9</sup>	0,100	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>
Au-195	183 d	0,200	2,4 10 <sup>-9</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>
Au-198	2,69 d	0,200	1,0 10 <sup>-8</sup>	0,100	7,2 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>
Au-198m	2,30 d	0,200	1,2 10 <sup>-8</sup>	0,100	8,5 10 <sup>-9</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Au-199	3,14 d	0,200	4,5 10 <sup>-9</sup>	0,100	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
Au-200	0,807 h	0,200	8,3 10 <sup>-10</sup>	0,100	4,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>
Au-200m	18,7 h	0,200	9,2 10 <sup>-9</sup>	0,100	6,6 10 <sup>-9</sup>	3,5 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Au-201	0,440 h	0,200	3,1 10 <sup>-10</sup>	0,100	1,7 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>	2,4 10 <sup>-11</sup>
Mercurio									
Hg-193	3,50 h	1,000	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,8 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
(organico)		0,800	4,7 10 <sup>-10</sup>	0,400	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	8,3 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>
Hg-193 (inorg.)	3,50 h	0,040	8,5 10 <sup>-10</sup>	0,020	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
Hg-193m	11,1 h	1,000	1,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	6,8 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
(organico)		0,800	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,400	1,8 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>
Hg-193m (inorg.)	11,1 h	0,040	3,6 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
Hg-194	2,60 10 <sup>2</sup> a	1,000	1,3 10 <sup>-7</sup>	1,000	1,2 10 <sup>-7</sup>	8,4 10 <sup>-8</sup>	6,6 10 <sup>-8</sup>	5,5 10 <sup>-8</sup>	5,1 10 <sup>-8</sup>
(organico)		0,800	1,1 10 <sup>-7</sup>	0,400	4,8 10 <sup>-8</sup>	3,5 10 <sup>-8</sup>	2,7 10 <sup>-8</sup>	2,3 10 <sup>-8</sup>	2,1 10 <sup>-8</sup>
Hg-194 (inorg.)	2,60 10 <sup>2</sup> a	0,040	7,2 10 <sup>-9</sup>	0,020	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Hg-195	9,90 h	1,000	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
(organico)		0,800	4,6 10 <sup>-10</sup>	0,400	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>
Hg-195 (inorg.)	9,90 h	0,040	9,5 10 <sup>-10</sup>	0,020	6,3 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>
Hg-195m	1,73 d	1,000	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>
(organico)		0,800	2,6 10 <sup>-9</sup>	0,400	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>
Hg-195m (inorg.)	1,73 d	0,040	5,8 10 <sup>-9</sup>	0,020	3,8 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>
Hg-197	2,67 d	1,000	9,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>
(organico)		0,800	1,3 10 <sup>-9</sup>	0,400	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Hg-197 (inorg.)	2,67 d	0,040	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,020	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>
Hg-197m	23,8 h	1,000	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,000	9,5 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>
(organico)		0,800	2,2 10 <sup>-9</sup>	0,400	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Hg-197m (inorg.)	23,8 h	0,040	5,2 10 <sup>-9</sup>	0,020	3,4 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-10</sup>	4,7 10 <sup>-10</sup>
Hg-199m	0,710 h	1,000	3,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>	3,6 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>
(organico)		0,800	3,6 10 <sup>-10</sup>	0,400	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
Hg-199m (inorg.)	0,710 h	0,040	3,7 10 <sup>-10</sup>	0,020	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	3,9 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
Hg-203	46,6 d	1,000	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,000	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,6 10 <sup>-9</sup>	2,3 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
(organico)		0,800	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,400	6,4 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Hg-203 (inorg.)	46,6 d	0,040	5,5 10 <sup>-9</sup>	0,020	3,6 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>
Tallio									
Tl-194	0,550 h	1,000	6,1 10 <sup>-11</sup>	1,000	3,9 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,4 10 <sup>-11</sup>	1,0 10 <sup>-11</sup>	8,1 10 <sup>-12</sup>
Tl-194m	0,546 h	1,000	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,000	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>	4,9 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>
Tl-195	1,16 h	1,000	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,4 10 <sup>-10</sup>	7,5 10 <sup>-11</sup>	4,7 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
Tl-197	2,84 h	1,000	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,3 10 <sup>-10</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	4,2 10 <sup>-11</sup>	2,8 10 <sup>-11</sup>	2,3 10 <sup>-11</sup>
Tl-198	5,30 h	1,000	4,7 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,3 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	8,7 10 <sup>-11</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>





Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>1</sub>	h(g)		h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Tl-198m	1,87 h	1,000	4,8 10 <sup>-10</sup>	1,000	3,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,7 10 <sup>-11</sup>	6,7 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Tl-199	7,42 h	1,000	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,000	1,5 10 <sup>-10</sup>	7,7 10 <sup>-11</sup>	4,8 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>
Tl-200	1,09 d	1,000	1,3 10 <sup>-9</sup>	1,000	9,1 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
Tl-201	3,04 d	1,000	8,4 10 <sup>-10</sup>	1,000	5,5 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>
Tl-202	12,2 d	1,000	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,000	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,9 10 <sup>-10</sup>	5,4 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
Tl-204	3,78 a	1,000	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,000	8,5 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>
Piombo <sup>d)</sup>									
Pb-195m	0,263 h	0,600	2,6 10 <sup>-10</sup>	0,200	1,6 10 <sup>-10</sup>	8,4 10 <sup>-11</sup>	5,2 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Pb-198	2,40 h	0,600	5,9 10 <sup>-10</sup>	0,200	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Pb-199	1,50 h	0,600	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,200	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,4 10 <sup>-11</sup>	6,3 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>
Pb-200	21,5 h	0,600	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,200	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>
Pb-201	9,40 h	0,600	9,4 10 <sup>-10</sup>	0,200	7,8 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Pb-202	3,00 10 <sup>5</sup> a	0,600	3,4 10 <sup>-8</sup>	0,200	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	2,7 10 <sup>-8</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>
Pb-202m	3,62 h	0,600	7,6 10 <sup>-10</sup>	0,200	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,3 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>
Pb-203	2,17 d	0,600	1,6 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,8 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Pb-205	1,43 10 <sup>7</sup> a	0,600	2,1 10 <sup>-9</sup>	0,200	9,9 10 <sup>-10</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	6,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
Pb-209	3,25 h	0,600	5,7 10 <sup>-10</sup>	0,200	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,6 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>
Pb-210	22,3 a	0,600	8,4 10 <sup>-6</sup>	0,200	3,6 10 <sup>-6</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>	1,9 10 <sup>-6</sup>	1,9 10 <sup>-6</sup>	6,9 10 <sup>-7</sup>
Pb-211	0,601 h	0,600	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,4 10 <sup>-9</sup>	7,1 10 <sup>-10</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>
Pb-212	10,6 h	0,600	1,5 10 <sup>-7</sup>	0,200	6,3 10 <sup>-8</sup>	3,3 10 <sup>-8</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>
Pb-214	0,447 h	0,600	2,7 10 <sup>-9</sup>	0,200	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Bismuto									
Bi-200	0,606 h	0,100	4,2 10 <sup>-10</sup>	0,050	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	9,5 10 <sup>-11</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>
Bi-201	1,80 h	0,100	1,0 10 <sup>-9</sup>	0,050	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Bi-202	1,67 h	0,100	6,4 10 <sup>-10</sup>	0,050	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>
Bi-203	11,8 h	0,100	3,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>
Bi-205	15,3 d	0,100	6,1 10 <sup>-9</sup>	0,050	4,5 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,0 10 <sup>-10</sup>
Bi-206	6,24 d	0,100	1,4 10 <sup>-8</sup>	0,050	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>
Bi-207	38,0 a	0,100	1,0 10 <sup>-8</sup>	0,050	7,1 10 <sup>-9</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Bi-210	5,01 d	0,100	1,5 10 <sup>-8</sup>	0,050	9,7 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>
Bi-210m	3,00 10 <sup>6</sup> a	0,100	2,1 10 <sup>-7</sup>	0,050	9,1 10 <sup>-8</sup>	4,7 10 <sup>-8</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>
Bi-212	1,01 h	0,100	3,2 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,8 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>
Bi-213	0,761 h	0,100	2,5 10 <sup>-9</sup>	0,050	1,4 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	3,9 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>
Bi-214	0,332 h	0,100	1,4 10 <sup>-9</sup>	0,050	7,4 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Polonio									
Po-203	0,612 h	1,000	2,9 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>	4,6 10 <sup>-11</sup>
Po-205	1,80 h	1,000	3,5 10 <sup>-10</sup>	0,500	2,8 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>
Po-207	5,83 h	1,000	4,4 10 <sup>-10</sup>	0,500	5,7 10 <sup>-10</sup>	3,2 10 <sup>-10</sup>	2,1 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>
Po-210	138 d	1,000	2,6 10 <sup>-5</sup>	0,500	8,8 10 <sup>-6</sup>	4,4 10 <sup>-6</sup>	2,6 10 <sup>-6</sup>	1,6 10 <sup>-6</sup>	1,2 10 <sup>-6</sup>
Astatino									
At-207	1,80 h	1,000	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,000	1,6 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,9 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
At-211	7,21 h	1,000	1,2 10 <sup>-7</sup>	1,000	7,8 10 <sup>-8</sup>	3,8 10 <sup>-8</sup>	2,3 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>
Francio									
Fr-222	0,240 h	1,000	6,2 10 <sup>-9</sup>	1,000	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
Fr-223	0,363 h	1,000	2,6 10 <sup>-8</sup>	1,000	1,7 10 <sup>-8</sup>	8,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>
Radio <sup>h)</sup>									
Ra-223	11,4 d	0,600	5,3 10 <sup>-6</sup>	0,200	1,1 10 <sup>-6</sup>	5,7 10 <sup>-7</sup>	4,5 10 <sup>-7</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>
Ra-224	3,66 d	0,600	2,7 10 <sup>-6</sup>	0,200	6,6 10 <sup>-7</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>	6,5 10 <sup>-8</sup>
Ra-225	14,8 d	0,600	7,1 10 <sup>-6</sup>	0,200	1,2 10 <sup>-6</sup>	6,1 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-7</sup>	4,4 10 <sup>-7</sup>	9,9 10 <sup>-8</sup>
Ra-226	1,60 10 <sup>3</sup> a	0,600	4,7 10 <sup>-6</sup>	0,200	9,6 10 <sup>-7</sup>	6,2 10 <sup>-7</sup>	8,0 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-6</sup>	2,8 10 <sup>-7</sup>
Ra-227	0,703 h	0,600	1,1 10 <sup>-9</sup>	0,200	4,3 10 <sup>-10</sup>	2,5 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,1 10 <sup>-11</sup>
Ra-228	5,75 a	0,600	3,0 10 <sup>-5</sup>	0,200	5,7 10 <sup>-6</sup>	3,4 10 <sup>-6</sup>	3,9 10 <sup>-6</sup>	5,3 10 <sup>-6</sup>	6,9 10 <sup>-7</sup>
Attinio									
Ac-224	2,90 h	0,005	1,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	7,0 10 <sup>-10</sup>
Ac-225	10,0 d	0,005	4,6 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-7</sup>	9,1 10 <sup>-8</sup>	5,4 10 <sup>-8</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>
Ac-226	1,21 d	0,005	1,4 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-8</sup>	3,8 10 <sup>-8</sup>	2,3 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	1,0 10 <sup>-8</sup>

<sup>d)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.

<sup>h)</sup> Il valore f<sub>1</sub> per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.



Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Ac-227	21,8 a	0,005	3,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-6</sup>	2,2 10 <sup>-6</sup>	1,5 10 <sup>-6</sup>	1,2 10 <sup>-6</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>
Ac-228	6,13 h	0,005	7,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,3 10 <sup>-10</sup>	4,3 10 <sup>-10</sup>
Torio									
Th-226	0,515 h	0,005	4,4 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,7 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>
Th-227	18,7 d	0,005	3,0 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,0 10 <sup>-8</sup>	3,6 10 <sup>-8</sup>	2,3 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	8,8 10 <sup>-9</sup>
Th-228	1,91 a	0,005	3,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	9,4 10 <sup>-8</sup>	7,2 10 <sup>-8</sup>
Th-229	7,34 10 <sup>3</sup> a	0,005	1,1 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>	7,8 10 <sup>-7</sup>	6,2 10 <sup>-7</sup>	5,3 10 <sup>-7</sup>	4,9 10 <sup>-7</sup>
Th-230	7,70 10 <sup>4</sup> a	0,005	4,1 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-7</sup>	3,1 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>
Th-231	1,06 d	0,005	3,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,4 10 <sup>-10</sup>	4,2 10 <sup>-10</sup>	3,4 10 <sup>-10</sup>
Th-232	1,40 10 <sup>10</sup> a	0,005	4,6 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-7</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>	2,9 10 <sup>-7</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>
Th-234	24,1 d	0,005	4,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>	7,4 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>
Protattinio									
Pa-227	0,638 h	0,005	5,8 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>
Pa-228	22,0 h	0,005	1,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>	7,8 10 <sup>-10</sup>
Pa-230	17,4 d	0,005	2,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,2 10 <sup>-10</sup>
Pa-231	3,27 10 <sup>4</sup> a	0,005	1,3 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-6</sup>	1,1 10 <sup>-6</sup>	9,2 10 <sup>-7</sup>	8,0 10 <sup>-7</sup>	7,1 10 <sup>-7</sup>
Pa-232	1,31 d	0,005	6,3 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
Pa-233	27,0 d	0,005	9,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	8,7 10 <sup>-10</sup>
Pa-234	6,70 h	0,005	5,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>
Uranio									
U-230	20,8 d	0,040	7,9 10 <sup>-7</sup>	0,020	3,0 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	6,6 10 <sup>-8</sup>	5,6 10 <sup>-8</sup>
U-231	4,20 d	0,040	3,1 10 <sup>-9</sup>	0,020	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,5 10 <sup>-10</sup>	2,8 10 <sup>-10</sup>
U-232	72,0 a	0,040	2,5 10 <sup>-6</sup>	0,020	8,2 10 <sup>-7</sup>	5,8 10 <sup>-7</sup>	5,7 10 <sup>-7</sup>	6,4 10 <sup>-7</sup>	3,3 10 <sup>-7</sup>
U-233	1,58 10 <sup>5</sup> a	0,040	3,8 10 <sup>-7</sup>	0,020	1,4 10 <sup>-7</sup>	9,2 10 <sup>-8</sup>	7,8 10 <sup>-8</sup>	7,8 10 <sup>-8</sup>	5,1 10 <sup>-8</sup>
U-234	2,44 10 <sup>5</sup> a	0,040	3,7 10 <sup>-7</sup>	0,020	1,3 10 <sup>-7</sup>	8,8 10 <sup>-8</sup>	7,4 10 <sup>-8</sup>	7,4 10 <sup>-8</sup>	4,9 10 <sup>-8</sup>
U-235	7,04 10 <sup>8</sup> a	0,040	3,5 10 <sup>-7</sup>	0,020	1,3 10 <sup>-7</sup>	8,5 10 <sup>-8</sup>	7,1 10 <sup>-8</sup>	7,0 10 <sup>-8</sup>	4,7 10 <sup>-8</sup>
U-236	2,34 10 <sup>7</sup> a	0,040	3,5 10 <sup>-7</sup>	0,020	1,3 10 <sup>-7</sup>	8,4 10 <sup>-8</sup>	7,0 10 <sup>-8</sup>	7,0 10 <sup>-8</sup>	4,7 10 <sup>-8</sup>
U-237	6,75 d	0,040	8,3 10 <sup>-9</sup>	0,020	5,4 10 <sup>-9</sup>	2,8 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,5 10 <sup>-10</sup>	7,6 10 <sup>-10</sup>
U-238	4,47 10 <sup>9</sup> a	0,040	3,4 10 <sup>-7</sup>	0,020	1,2 10 <sup>-7</sup>	8,0 10 <sup>-8</sup>	6,8 10 <sup>-8</sup>	6,7 10 <sup>-8</sup>	4,5 10 <sup>-8</sup>
U-239	0,392 h	0,040	3,4 10 <sup>-10</sup>	0,020	1,9 10 <sup>-10</sup>	9,3 10 <sup>-11</sup>	5,4 10 <sup>-11</sup>	3,5 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>
U-240	14,1 h	0,040	1,3 10 <sup>-8</sup>	0,020	8,1 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>
Nettunio									
Np-232	0,245 h	0,005	8,7 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-11</sup>	2,7 10 <sup>-11</sup>	1,7 10 <sup>-11</sup>	1,2 10 <sup>-11</sup>	9,7 10 <sup>-12</sup>
Np-233	0,603 h	0,005	2,1 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	6,6 10 <sup>-12</sup>	4,0 10 <sup>-12</sup>	2,8 10 <sup>-12</sup>	2,2 10 <sup>-12</sup>
Np-234	4,40 d	0,005	6,2 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,4 10 <sup>-9</sup>	2,4 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,1 10 <sup>-10</sup>
Np-235	1,08 a	0,005	7,1 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>	6,8 10 <sup>-11</sup>	5,3 10 <sup>-11</sup>
Np-236	1,15 10 <sup>3</sup> a	0,005	1,9 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,8 10 <sup>-8</sup>	1,7 10 <sup>-8</sup>
Np-236	22,5 h	0,005	2,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-9</sup>	6,6 10 <sup>-10</sup>	4,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>
Np-237	2,14 10 <sup>6</sup> a	0,005	2,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>
Np-238	2,12 d	0,005	9,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>
Np-239	2,36 d	0,005	8,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	1,0 10 <sup>-9</sup>	8,0 10 <sup>-10</sup>
Np-240	1,08 h	0,005	8,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,2 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,2 10 <sup>-11</sup>
Plutonio									
Pu-234	8,80 h	0,005	2,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-10</sup>	3,3 10 <sup>-10</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>
Pu-235	0,422 h	0,005	2,2 10 <sup>-11</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,3 10 <sup>-11</sup>	6,5 10 <sup>-12</sup>	3,9 10 <sup>-12</sup>	2,7 10 <sup>-12</sup>	2,1 10 <sup>-12</sup>
Pu-236	2,85 a	0,005	2,1 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	8,5 10 <sup>-8</sup>	8,7 10 <sup>-8</sup>
Pu-237	45,3 d	0,005	1,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,9 10 <sup>-10</sup>	3,6 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>
Pu-238	87,7 a	0,005	4,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>	3,1 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>
Pu-239	2,41 10 <sup>4</sup> a	0,005	4,2 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-7</sup>	3,3 10 <sup>-7</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>
Pu-240	6,54 10 <sup>3</sup> a	0,005	4,2 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,2 10 <sup>-7</sup>	3,3 10 <sup>-7</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>	2,5 10 <sup>-7</sup>
Pu-241	14,4 a	0,005	5,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	5,5 10 <sup>-9</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>	4,8 10 <sup>-9</sup>
Pu-242	3,76 10 <sup>5</sup> a	0,005	4,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>	3,2 10 <sup>-7</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>
Pu-243	4,95 h	0,005	1,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,2 10 <sup>-10</sup>	3,1 10 <sup>-10</sup>	1,8 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	8,5 10 <sup>-11</sup>
Pu-244	8,26 10 <sup>7</sup> a	0,005	4,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,1 10 <sup>-7</sup>	3,2 10 <sup>-7</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>	2,4 10 <sup>-7</sup>
Pu-245	10,5 h	0,005	8,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-9</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,5 10 <sup>-9</sup>	8,9 10 <sup>-10</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>
Pu-246	10,9 d	0,005	3,6 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,3 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	7,1 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>
Americio									
Am-237	1,22 h	0,005	1,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,3 10 <sup>-11</sup>	2,2 10 <sup>-11</sup>	1,8 10 <sup>-11</sup>

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f <sub>i</sub>	h(g)	f <sub>i</sub>	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)	h(g)
Am-238	1,63 h	0,005	2,5 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	9,1 10 <sup>-11</sup>	5,9 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,2 10 <sup>-11</sup>
Am-239	11,9 h	0,005	2,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,7 10 <sup>-9</sup>	8,4 10 <sup>-10</sup>	5,1 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>
Am-240	2,12 d	0,005	4,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,3 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>
Am-241	4,32 10 <sup>2</sup> a	0,005	3,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>
Am-242	16,0 h	0,005	5,0 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	6,4 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	3,0 10 <sup>-10</sup>
Am-242m	1,52 10 <sup>2</sup> a	0,005	3,1 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-7</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>
Am-243	7,38 10 <sup>3</sup> a	0,005	3,6 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	2,7 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>	2,0 10 <sup>-7</sup>
Am-244	10,1 h	0,005	4,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,1 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,6 10 <sup>-10</sup>	5,8 10 <sup>-10</sup>	4,6 10 <sup>-10</sup>
Am-244m	0,433 h	0,005	3,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-10</sup>	9,6 10 <sup>-11</sup>	5,5 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,9 10 <sup>-11</sup>
Am-245	2,05 h	0,005	6,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	7,9 10 <sup>-11</sup>	6,2 10 <sup>-11</sup>
Am-246	0,650 h	0,005	6,7 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,8 10 <sup>-10</sup>	1,9 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	7,3 10 <sup>-11</sup>	5,8 10 <sup>-11</sup>
Am-246m	0,417 h	0,005	3,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,4 10 <sup>-11</sup>	4,4 10 <sup>-11</sup>	3,4 10 <sup>-11</sup>
Curio									
Cm-238	2,40 h	0,005	7,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,9 10 <sup>-10</sup>	2,6 10 <sup>-10</sup>	1,6 10 <sup>-10</sup>	1,0 10 <sup>-10</sup>	8,0 10 <sup>-11</sup>
Cm-240	27,0 d	0,005	2,2 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-8</sup>	2,5 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	9,2 10 <sup>-9</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>
Cm-241	32,8 d	0,005	1,1 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,7 10 <sup>-9</sup>	3,0 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>
Cm-242	163 d	0,005	5,9 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	7,6 10 <sup>-8</sup>	3,9 10 <sup>-8</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>
Cm-243	28,5 a	0,005	3,2 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,3 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,5 10 <sup>-7</sup>
Cm-244	18,1 a	0,005	2,9 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,4 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>	1,2 10 <sup>-7</sup>
Cm-245	8,50 10 <sup>1</sup> a	0,005	3,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	2,8 10 <sup>-7</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>
Cm-246	4,73 10 <sup>2</sup> a	0,005	3,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	2,8 10 <sup>-7</sup>	2,2 10 <sup>-7</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>
Cm-247	1,56 10 <sup>3</sup> a	0,005	3,4 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>	2,6 10 <sup>-7</sup>	2,1 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>
Cm-248	3,39 10 <sup>3</sup> a	0,005	1,4 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,4 10 <sup>-6</sup>	1,0 10 <sup>-6</sup>	8,4 10 <sup>-7</sup>	7,7 10 <sup>-7</sup>	7,7 10 <sup>-7</sup>
Cm-249	1,07 h	0,005	3,9 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,1 10 <sup>-10</sup>	6,1 10 <sup>-11</sup>	4,0 10 <sup>-11</sup>	3,1 10 <sup>-11</sup>
Cm-250	6,90 10 <sup>3</sup> a	0,005	7,8 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,2 10 <sup>-6</sup>	6,0 10 <sup>-6</sup>	4,9 10 <sup>-6</sup>	4,4 10 <sup>-6</sup>	4,4 10 <sup>-6</sup>
Berchelio									
Bk-245	4,94 d	0,005	6,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,9 10 <sup>-9</sup>	2,0 10 <sup>-9</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	7,2 10 <sup>-10</sup>	5,7 10 <sup>-10</sup>
Bk-246	1,83 d	0,005	3,7 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	9,4 10 <sup>-10</sup>	6,0 10 <sup>-10</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>
Bk-247	1,38 10 <sup>3</sup> a	0,005	8,9 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,6 10 <sup>-7</sup>	6,3 10 <sup>-7</sup>	4,6 10 <sup>-7</sup>	3,8 10 <sup>-7</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>
Bk-249	320 d	0,005	2,2 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,9 10 <sup>-9</sup>	1,9 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,7 10 <sup>-10</sup>
Bk-250	3,22 h	0,005	1,5 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,5 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>	1,4 10 <sup>-10</sup>
Canformio									
Cf-244	0,323 h	0,005	9,8 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,8 10 <sup>-10</sup>	2,4 10 <sup>-10</sup>	1,3 10 <sup>-10</sup>	8,9 10 <sup>-11</sup>	7,0 10 <sup>-11</sup>
Cf-246	1,49 d	0,005	5,0 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,4 10 <sup>-8</sup>	1,2 10 <sup>-8</sup>	7,3 10 <sup>-9</sup>	4,1 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>
Cf-248	334 d	0,005	1,5 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	9,9 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-8</sup>	3,3 10 <sup>-8</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>
Cf-249	3,50 10 <sup>2</sup> a	0,005	9,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,7 10 <sup>-7</sup>	6,4 10 <sup>-7</sup>	4,7 10 <sup>-7</sup>	3,8 10 <sup>-7</sup>	3,5 10 <sup>-7</sup>
Cf-250	13,1 a	0,005	5,7 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,5 10 <sup>-7</sup>	3,7 10 <sup>-7</sup>	2,3 10 <sup>-7</sup>	1,7 10 <sup>-7</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>
Cf-251	8,98 10 <sup>2</sup> a	0,005	9,1 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,8 10 <sup>-7</sup>	6,5 10 <sup>-7</sup>	4,7 10 <sup>-7</sup>	3,9 10 <sup>-7</sup>	3,6 10 <sup>-7</sup>
Cf-252	2,64 a	0,005	5,0 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	5,1 10 <sup>-7</sup>	3,2 10 <sup>-7</sup>	1,9 10 <sup>-7</sup>	1,0 10 <sup>-7</sup>	9,0 10 <sup>-8</sup>
Cf-253	17,8 d	0,005	1,0 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-9</sup>	3,7 10 <sup>-9</sup>	1,8 10 <sup>-9</sup>	1,4 10 <sup>-9</sup>
Cf-254	60,5 d	0,005	1,1 10 <sup>-5</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,6 10 <sup>-6</sup>	1,4 10 <sup>-6</sup>	8,4 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-7</sup>	4,0 10 <sup>-7</sup>
Einsteinio									
Es-250	2,10 h	0,005	2,3 10 <sup>-10</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	9,9 10 <sup>-11</sup>	5,7 10 <sup>-11</sup>	3,7 10 <sup>-11</sup>	2,6 10 <sup>-11</sup>	2,1 10 <sup>-11</sup>
Es-251	1,38 d	0,005	1,9 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,2 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-10</sup>	3,7 10 <sup>-10</sup>	2,2 10 <sup>-10</sup>	1,7 10 <sup>-10</sup>
Es-253	20,5 d	0,005	1,7 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	4,5 10 <sup>-8</sup>	2,3 10 <sup>-8</sup>	1,4 10 <sup>-8</sup>	7,6 10 <sup>-9</sup>	6,1 10 <sup>-9</sup>
Es-254	276 d	0,005	1,4 10 <sup>-6</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-7</sup>	9,8 10 <sup>-8</sup>	6,0 10 <sup>-8</sup>	3,3 10 <sup>-8</sup>	2,8 10 <sup>-8</sup>
Es-254m	1,64 d	0,005	5,7 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>	9,1 10 <sup>-9</sup>	5,2 10 <sup>-9</sup>	4,2 10 <sup>-9</sup>
Fermio									
Fm-252	22,7 h	0,005	3,8 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	2,0 10 <sup>-8</sup>	9,9 10 <sup>-9</sup>	5,9 10 <sup>-9</sup>	3,3 10 <sup>-9</sup>	2,7 10 <sup>-9</sup>
Fm-253	3,00 d	0,005	2,5 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	6,7 10 <sup>-9</sup>	3,4 10 <sup>-9</sup>	2,1 10 <sup>-9</sup>	1,1 10 <sup>-9</sup>	9,1 10 <sup>-10</sup>
Fm-254	3,24 h	0,005	5,6 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	1,6 10 <sup>-9</sup>	9,3 10 <sup>-10</sup>	5,6 10 <sup>-10</sup>	4,4 10 <sup>-10</sup>
Fm-255	20,1 h	0,005	3,3 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	9,5 10 <sup>-9</sup>	5,6 10 <sup>-9</sup>	3,2 10 <sup>-9</sup>	2,5 10 <sup>-9</sup>
Fm-257	101 d	0,005	9,8 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	1,1 10 <sup>-7</sup>	6,5 10 <sup>-8</sup>	4,0 10 <sup>-8</sup>	1,9 10 <sup>-8</sup>	1,5 10 <sup>-8</sup>
Mendelevio									
Md-257	5,20 h	0,005	3,1 10 <sup>-9</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,8 10 <sup>-10</sup>	4,5 10 <sup>-10</sup>	2,7 10 <sup>-10</sup>	1,5 10 <sup>-10</sup>	1,2 10 <sup>-10</sup>
Md-258	55,0 d	0,005	6,3 10 <sup>-7</sup>	5,0 10 <sup>-4</sup>	8,9 10 <sup>-8</sup>	5,0 10 <sup>-8</sup>	3,0 10 <sup>-8</sup>	1,6 10 <sup>-8</sup>	1,3 10 <sup>-8</sup>



TABELLA IV.5

Valori di  $f_1$  per il calcolo dei coefficienti della dose efficace da ingestione per lavoratori

Elemento	$f_1$	Composti
Idrogeno	1,000	Ingestione di acqua tritata
	1,000	Tritio legato organicamente
Berillio	0,005	Tutti i composti
Carbonio	1,000	Traccianti organici
Fluoro	1,000	Tutti i composti
Sodio	1,000	Tutti i composti
Magnesio	0,500	Tutti i composti
Alluminio	0,010	Tutti i composti
Silicio	0,010	Tutti i composti
Fosforo	0,800	Tutti i composti
Zolfo	0,800	Composti inorganici
	0,100	Zolfo elementare
	1,000	Zolfo organico
Cloro	1,000	Tutti i composti
Potassio	1,000	Tutti i composti
Calcio	0,300	Tutti i composti
Scandio	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Titanio	0,010	Tutti i composti
Vanadio	0,010	Tutti i composti
Cromio	0,100	Composti esavalenti
	0,010	Composti trivalenti
Manganese	0,100	Tutti i composti
Ferro	0,100	Tutti i composti
Cobalto	0,100	Composti non specificati
	0,050	Ossidi, idrosidi
Nichel	0,050	Tutti i composti
Rame	0,500	Tutti i composti
Zinco	0,500	Tutti i composti
Gallio	0,001	Tutti i composti
Germanio	1,000	Tutti i composti
Arsenico	0,500	Tutti i composti
Selenio	0,800	Composti non specificati
	0,050	Selenio elementare e seleniuri
Bromo	1,000	Tutti i composti
Rubidio	1,000	Tutti i composti
Stronzio	0,300	Composti non specificati
	0,010	Titanato di stronzio ( $\text{SrTiO}_3$ )
Ittrio	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Zirconio	0,002	Tutti i composti
Niobio	0,010	Tutti i composti
Molibdeno	0,800	Composti non specificati

Elemento	$f_i$	Composti
	0,050	Solfuro di molibdeno
Tecnezio	0,800	Tutti i composti
Rutenio	0,050	Tutti i composti
Rodio	0,050	Tutti i composti
Palladio	0,005	Tutti i composti
Argento	0,050	Tutti i composti
Cadmio	0,050	Tutti i composti inorganici
Indio	0,020	Tutti i composti
Stagno	0,020	Tutti i composti
Antimonio	0,100	Tutti i composti
Tellurio	0,300	Tutti i composti
Iodio	1,000	Tutti i composti
Cesio	1,000	Tutti i composti
Bario	0,100	Tutti i composti
Lantanio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Cerio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Praseodimio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Neodimio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Prometio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Samaro	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Europio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Gadolinio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Terbio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Disproso	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Olmio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Erbio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Tulio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Itterbio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Lutezio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Afnio	0,002	Tutti i composti
Tantalio	0,001	Tutti i composti
Tungsteno	0,300	Composti non specificati
	0,010	Acido tungstico
Renio	0,800	Tutti i composti
Osmio	0,010	Tutti i composti
Iridio	0,010	Tutti i composti
Platino	0,010	Tutti i composti
Oro	0,100	Tutti i composti
Mercurio	0,020	Tutti i composti inorganici
Mercurio	1,000	Metilmercurio
	0,400	Composti organici non specificati
Tallio	1,000	Tutti i composti
Piombo	0,200	Tutti i composti
Bismuto	0,050	Tutti i composti
Polonio	0,100	Tutti i composti
Astatinio	1,000	Tutti i composti
Francio	1,000	Tutti i composti

Elemento	$f_1$	Composti
Radio	0,200	Tutti i composti
Attinio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Torio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	$2,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi e idrossidi
Protattinio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Uranio	0,020	Composti non specificati
	0,002	La maggior parte dei composti tetravalenti, per esempio $UO_2$ , $U_3O_8$ , $UF_4$
Nettunio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Plutonio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Nitrati
	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi insolubili
Americio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Curio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Berchelio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Californio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Einsteinio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Fermio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Mendelevio	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti

**TABELLA IV.6**

**Composti, tipi di assorbimento polmonare e valori di  $f_1$  per il calcolo di coefficienti di dose efficace per unita' di introduzione da inalazione per i lavoratori esposti, gli apprendisti e gli studenti di 18 o piu' anni di eta'**



Elemento	Tipo di assorbimento	$f_1$	Composti
Berillio	M	0,005	Composti non specificati
	S	0,005	Ossidi, alogenuri e nitrati
Fluoro	F	1,000	Determinati combinando i cationi
	M	1,000	Determinati combinando i cationi
	S	1,000	Determinati combinando i cationi
Sodio	F	1,000	Tutti i composti
Magnesio	F	0,500	Composti non specificati
	M	0,500	Ossidi, idrossidi, carburi, alogenuri e nitrati
Alluminio	F	0,010	Composti non specificati
	M	0,010	Ossidi, idrossidi, carburi, alogenuri, nitrati e alluminio metallico
Silicio	F	0,010	Composti non specificati
	M	0,010	Ossidi, idrossidi, carburi e nitrati
	S	0,010	Aerosol di vetro alluminosilicato
Fosforo	F	0,800	Composti non specificati
	M	0,800	Alcuni fosfati: determinati combinando i cationi
Zolfo	F	0,800	Solfuri e solfati: determinati combinando i cationi
	M	0,800	Zolfo elementare. Solfuri e solfati: determinati combinando i cationi
Cloro	F	1,000	Determinati combinando i cationi
	M	1,000	Determinati combinando i cationi
Potassio	F	1,000	Tutti i composti
Calcio	M	0,300	Tutti i composti
Scandio	S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Titanio	F	0,010	Composti non specificati
	M	0,010	Ossidi, idrossidi, carburi, alogenuri e nitrati
	S	0,010	Titaniato di stronzio ( $\text{SrTiO}_3$ )
Vanadio	F	0,010	Composti non specificati
	M	0,010	Ossidi, idrossidi, carburi e alogenuri
Cromo	F	0,100	Composti non specificati
	M	0,100	Alogenuri e nitrati
	S	0,100	Ossidi e idrossidi
Manganese	F	0,100	Composti non specificati
	M	0,100	Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati
Ferro	F	0,100	Composti non specificati
	M	0,100	Ossidi, idrossidi e alogenuri
Cobalto	M	0,100	Composti non specificati
	S	0,050	Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati
Nichel	F	0,050	Composti non specificati
	M	0,050	Ossidi, idrossidi e carburi
Rame	F	0,500	Composti inorganici non specificati
	M	0,500	Solfuri, alogenuri e nitrati

Elemento	Tipo di assorbimento	$f_1$	Composti
	S	0,500	Ossidi e idrossidi
Zinco	S	0,500	Tutti i composti
Gallio	F	0,001	Composti non specificati
	M	0,001	Ossidi, idrossidi, carburi, alogenuri e nitrati
Germanio	F	1,000	Composti non specificati
	M	1,000	Ossidi, solfuri e alogenuri
Arsenico	M	0,500	Tutti i composti
Selenio	F	0,800	Composti inorganici non specificati
	M	0,800	Selenio elementare, ossidi, idrossidi e carburi
Bromo	F	1,000	Determinati combinando i cationi
	M	1,000	Determinati combinando i cationi
Rubidio	F	1,000	Tutti i composti
Stronzio	F	0,300	Composti non specificati
	S	0,010	Titaniato di stronzio ( $\text{SrTiO}_3$ )
Ittrio	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi e idrossidi
Zirconio	F	0,002	Composti non specificati
	M	0,002	Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati
	S	0,002	Carburo di zirconio
Niobio	M	0,010	Composti non specificati
	S	0,010	Ossidi e idrossidi
Molibdeno	F	0,800	Composti non specificati
	S	0,050	Solfuro di molibdeno, ossidi e idrossidi
Tecnezio	F	0,800	Composti non specificati
	M	0,800	Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati
Rutenio	F	0,050	Composti non specificati
	M	0,050	Alogenuri
	S	0,050	Ossidi e idrossidi
Rodio	F	0,050	Composti non specificati
	M	0,050	Alogenuri
	S	0,050	Ossidi e idrossidi
Palladio	F	0,005	Composti non specificati
	M	0,005	Nitrati e alogenuri
	S	0,005	Ossidi e idrossidi
Argento	F	0,050	Composti non specificati e argento metallico
	M	0,050	Nitrati e solfuri
	S	0,050	Ossidi e idrossidi, carburi
Cadmio	F	0,050	Composti non specificati
	M	0,050	Solfuri, alogenuri e nitrati
	S	0,050	Ossidi e idrossidi
Indio	F	0,020	Composti non specificati
	M	0,020	Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati
Stagno	F	0,020	Composti non specificati
	M	0,020	Fosfato stannico, solfuri, ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati
Antimonio	F	0,100	Composti non specificati
	M	0,010	Ossidi, idrossidi, alogenuri, solfuri, solfati e nitrati
Tellurio	F	0,300	Composti non specificati
	M	0,300	Ossidi, idrossidi e nitrati



Elemento	Tipo di assorbimento	$f_i$	Composti
Iodio	F	1,000	Tutti i composti
Cesio	F	1,000	Tutti i composti
Bario	F	0,100	Tutti i composti
Lantanio	F	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi e idrossidi
Cerio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi, idrossidi e fluoruri
Praseodimio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri
Neodimio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri
Prometio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri
Samario	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Europio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Gadolinio	F	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi, idrossidi e fluoruri
Terbio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Disprosio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Olmio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
Erbio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Tulio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Itterbio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi, idrossidi e fluoruri
Lutezio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi, idrossidi e fluoruri
Alfio	F	0,002	Composti non specificati
	M	0,002	Ossidi, idrossidi alogenuri, carburi e nitrati
Tantalio	M	0,001	Composti non specificati
	S	0,001	Tantalio elementare, ossidi, idrossidi, alogenuri, carburi, nitrati e nitruri
Tungsteno	F	0,300	Tutti i composti
Renio	F	0,800	Composti non specificati
	M	0,800	Ossidi, idrossidi alogenuri e nitrati
Osmio	F	0,010	Composti non specificati
	M	0,010	Alogenuri e nitrati
	S	0,010	Ossidi e idrossidi
Iridio	F	$0,010^{-}$	Composti non specificati
	M	0,010	Iridio metallico, alogenuri e nitrati
	S	0,010	Ossidi e idrossidi
Platino	F	0,010	Tutti i composti
Oro	F	0,100	Composti non specificati
	M	0,100	Alogenuri e nitrati
	S	0,100	Ossidi e idrossidi
Mercurio	F	0,020	Solfati
	M	0,020	Ossidi, idrossidi, alogenuri, nitrati e solfuri
Mercurio	F	0,400	Tutti i composti organici
Tallio	F	1,000	Tutti i composti
Piombo	F	0,200	Tutti i composti

Elemento	Tipo di assorbimento	$f_1$	Composti
Bismuto	F	0,050	Nitrato di bismuto
	M	0,050	Composti non specificati
Polonio	F	0,100	Composti non specificati
	M	0,100	Ossidi, idrossidi e nitrati
Astatinio	F	1,000	Determinati combinando i cationi
	M	1,000	Determinati combinando i cationi
Francio	F	1,000	Tutti i composti
Radio	M	0,200	Tutti i composti
Attinio	F	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Alogenuri e nitrati
	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi e idrossidi
Torio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$2,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi e idrossidi
Protatinio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Ossidi e idrossidi
Uranio	F	0,020	La maggior parte dei composti esavalenti, per esempio, $UF_6$ , $UO_2F_2$ e $UO_2(NO_3)_2$
	M	0,020	Composti meno solubili, per esempio, $UO_3$ , $UF_4$ , $UCl_4$ e la maggior parte degli altri composti esavalenti
	S	0,002	Composti altamente insolubili, per esempio, $UO_2$ e $U_3O_8$
Nettunio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Plutonio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Composti non specificati
	S	$1,0 \cdot 10^{-3}$	Ossidi insolubili
Americio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Curio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Berchelio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Californio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Einsteinio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Fermio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti
Mendelevio	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	Tutti i composti

**TABELLA IV.7****Dose efficace per esposizione di adulti a gas inerti**

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Dose efficace per unità di concentrazione integrata in aria (Sv·g <sup>-1</sup> /Bq·m <sup>-3</sup> )
Argon		
Ar-37	35,0 g	4,1 10 <sup>-13</sup>
Ar-39	269 a	1,1 10 <sup>-11</sup>
Ar-41	1,83 h	5,3 10 <sup>-9</sup>
Krypton		
Kr-74	11,5 m	4,5 10 <sup>-9</sup>
Kr-76	14,8 h	1,6 10 <sup>-9</sup>
Kr-77	74,7 m	3,9 10 <sup>-9</sup>
Kr-79	1,46 g	9,7 10 <sup>-10</sup>
Kr-81	2,10 10 <sup>3</sup> a	2,1 10 <sup>-11</sup>
Kr-83m	1,83 h	2,1 10 <sup>-13</sup>
Kr-85	10,7 a	2,2 10 <sup>-11</sup>
Kr-85m	4,48 h	5,9 10 <sup>-10</sup>
Kr-87	1,27 h	3,4 10 <sup>-9</sup>
Kr-88	2,84 h	8,4 10 <sup>-9</sup>
Xenon		
Xe-120	40,0 m	1,5 10 <sup>-9</sup>
Xe-121	40,1 m	7,5 10 <sup>-9</sup>
Xe-122	20,1 h	1,9 10 <sup>-10</sup>
Xe-123	2,08 h	2,4 10 <sup>-9</sup>
Xe-125	17,0 h	9,3 10 <sup>-10</sup>
Xe-127	36,4 g	9,7 10 <sup>-10</sup>
Xe-129m	8,0 g	8,1 10 <sup>-11</sup>
Xe-131m	11,9 g	3,2 10 <sup>-11</sup>
Xe-133m	2,19 g	1,1 10 <sup>-10</sup>
Xe-133	5,24 g	1,2 10 <sup>-10</sup>
Xe-135m	15,3 m	1,6 10 <sup>-9</sup>
Xe-135	9,10 h	9,6 10 <sup>-10</sup>
Xe-138	14,2 my	4,7 10 <sup>-9</sup>

**TABELLA IV.8**

**Tipi di assorbimento polmonare (F, M, S, G) per il calcolo dei coefficienti della dose efficace da inalazione di particolato, gas e vapori per gli individui della popolazione**

Elemento	Tipo assorbimento <sup>1)</sup>
Idrogeno	F, M*, S, G
Berillio	M, S
Carbonio	F, M*, S, G
Fluoro	F, M, S
Sodio	F
Magnesio	F, M
Alluminio	F, M
Silicio	F, M, S
Fosforo	F, M
Zolfo	F, M*, S, G
Cloro	F, M
Potassio	F
Calcio	F, M, S
Scandio	S
Titanio	F, M, S
Vanadio	F, M
Cromo	F, M, S
Manganese	F, M
Ferro	F, M*, S
Cobalto	F, M*, S
Nichel	F, M*, S, G
Rame	F, M, S
Zinco	F, M*, S
Gallio	F, M
Germanio	F, M
Arsenico	M
Selenio	F*, M, S

Elemento	Tipo assorbimento <sup>1)</sup>
Bromo	F, M
Rubidio	F
Stronzio	F, M*, S
Ittrio	M, S
Zirconio	F, M*, S
Niobio	F, M*, S
Molibdeno	F, M*, S
Tecnezio	F, M*, S
Rutenio	F, M*, S, G
Rodio	F, M, S
Palladio	F, M, S
Argento	F, M*, S
Cadmio	F, M, S
Indio	F, M
Stagno	F, M
Antimonio	F, M*, S
Tellurio	F, M*, S, G
Iodio	F*, M, S, G
Cesio	F*, M, S
Bario	F, M*, S
Lantanio	F, M
Cerio	F, M*, S
Praseodimio	M, S
Neodimio	M, S
Promezio	M, S
Samario	M
Europio	M



Elemento	Tipo assorbimento <sup>1)</sup>
Gadolinio	F, M
Terbio	M
Disprosio	M
Olmio	M
Erbio	M
Tulio	M
Itterbio	M, S
Lutezio	M, S
Afnio	F, M
Tantalio	M, S
Tungsteno	F
Renio	F, M
Osmio	F, M, S
Iridio	F, M, S
Platino	F
Oro	F, M, S
Mercurio	F, M, G
Tallio	F
Piombo	F, M*, S, G
Bismuto	F, M
Polonio	F, M*, S, G
Astato	F, M
Francio	F
Radio	F, M*, S
Attinio	F, M, S
Torio	F, M, S*
Protattinio	M, S
Uranio	F, M*, S
Nettunio	F, M*, S
Plutonio	F, M*, S

Elemento	Tipo assorbimento <sup>1)</sup>
Americio	F, M*, S
Curio	F, M*, S
Berchelio	M
Californio	M
Einsteinio	M
Fermio	M
Mendelevio	M

<sup>1)</sup> F: rapido; M: moderato; S: lento; G: gas e vapori.

\* Tipo di assorbimento polmonare raccomandato in assenza di informazioni specifiche.



(Allegato IV modificato dal decreto legislativo 257/2001)

## Allegato V

### **Istituzione degli elenchi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati e determinazione ai sensi degli articoli 78 e 88 delle modalita', titoli di studio, accertamento della capacità tecnico - professionale per l'iscrizione**

#### 1. Elenchi nominativi

1.1. Sono istituiti presso il Ministero del Lavoro -Direzione Generale Rapporti di Lavoro- gli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati, incaricati rispettivamente della sorveglianza fisica e della sorveglianza medica della radioprotezione, secondo quanto stabilito dagli artt. 78 e 88.

1.2. Gli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati, costituiti separatamente, devono contenere, per ciascuno degli iscritti, il cognome, il nome, il luogo e la data di nascita, il domicilio, il codice fiscale, la data ed il numero di iscrizione.

1.3. Per l'iscrizione negli elenchi di cui al punto 1.1 devono essere osservate le modalita' stabilite nel presente allegato.

#### 2. Requisiti per l'iscrizione

2.1. Agli elenchi nominativi di cui al precedente punto 1.1. possono essere iscritti, su domanda diretta al Ministero del Lavoro - Direzione Generale Rapporti di Lavoro- coloro che:

- a) siano cittadini italiani o di Stati membri dell'Unione Europea, ovvero cittadini di altri Stati nei cui confronti vige un regime di reciprocita';
- b) godano dei diritti politici e non risultino essere stati interdetti;
- c) siano in possesso dei titoli previsti dal successivo punto 9, se aspiranti all'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati, ovvero dei titoli previsti dal successivo punto 14 se aspiranti all'elenco dei medici autorizzati;
- d) siano dichiarati abilitati dalle competenti Commissioni di cui ai punti 3 e 4 allo svolgimento dei compiti di sorveglianza fisica e medica della radioprotezione;
- e) non siano stati cancellati dagli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati negli ultimi cinque anni ai sensi del punto 15 lettere a) e b).

#### 3. Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo degli esperti qualificati.

3.1. Presso il Ministero del lavoro -Direzione Generale Rapporti di Lavoro- e' istituita la Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo degli esperti qualificati.

3.2. La Commissione e' composta da laureati in materia tecnico-scientifiche, esperti in sorveglianza fisica della protezione dalle radiazioni ionizzanti di cui:

- due designati dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale tra i propri funzionari;
- uno designato dal Ministero della sanita' tra i propri funzionari;
- uno designato dall'Istituto superiore di sanita';
- uno designato dall'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro;
- uno designato dal Ministero dell'universita' e della ricerca scientifica e tecnologica tra i professori universitari di ruolo;
- due designati dall'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, di cui uno esperto in sorveglianza medica della radioprotezione.

Le funzioni di segreteria della Commissione sono espletate da un funzionario del Ministero del Lavoro.

3.3. I componenti della Commissione, il presidente, scelto tra i membri del Ministero del Lavoro, ed il segretario sono nominati con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, durano in carica cinque anni e possono essere riconfermati. In corrispondenza di ogni membro effettivo e' nominato un supplente.

4. Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati.

4.1. Presso il Ministero del lavoro - Direzione Generale Rapporti di Lavoro - e' istituita la Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati.

4.2. La Commissione e' composta da laureati , esperti in materia di sorveglianza medica della protezione dalle radiazioni ionizzanti, di cui:

- due designati dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale tra i propri funzionari tecnici;
- uno designato dal Ministero della sanita' tra i propri funzionari tecnici;
- uno designato dall'Istituto superiore di sanita';
- uno designato dall'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro;
- uno designato dal Ministero dell'universita' e della ricerca scientifica e tecnologica tra i professori universitari di ruolo;
- due designati dall'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, di cui uno laureato in materie scientifiche esperto in sorveglianza fisica della radioprotezione.

Le funzioni di segreteria della Commissione sono espletate da un funzionario del Ministero del Lavoro.

4.3. I componenti della Commissione, il presidente, scelto tra i membri del Ministero del Lavoro, ed il segretario sono nominati con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, durano in carica cinque anni e possono essere riconfermati. In corrispondenza di ogni membro effettivo e' nominato un supplente.

5. Compiti e deliberazioni delle Commissioni

5.1. Alle Commissioni di cui ai punti 3 e 4 spettano le deliberazioni relative all'iscrizione nell'elenco nominativo di rispettiva competenza.

5.2. Esse decidono, nel merito tecnico e scientifico, sulla validita' ed idoneita' della documentazione comunque esibita dagli interessati ai fini dell'iscrizione. Le Commissioni esprimono altresì proposte o pareri nel merito della sospensione e della cancellazione dagli elenchi e sottopongono all'esame di abilitazione i richiedenti che vi siano stati ammessi.

La Commissione di cui al punto 4 esprime inoltre pareri in merito ai ricorsi di cui all'art. 95.

5.3 Le deliberazioni delle Commissioni sono valide in presenza della meta' piu' uno dei componenti e sono adottate a maggioranza. In caso di parita' dei voti prevale il voto del presidente.

5.4. Le deliberazioni delle Commissioni sono definitive.

6. Accertamento della capacita tecnica e professionale

6.1. L'abilitazione, prevista al punto 2 lettera d), e' conseguita dal richiedente l'iscrizione con il superamento di un esame i cui contenuti sono definiti nei successivi punti 10, 11 e 12 per l'iscrizione negli elenchi degli esperti qualificati e nel punto 14 per l'iscrizione nell'elenco dei medici autorizzati.

6.2 In base all'esito del predetto esame il richiedente viene considerato "abilitato" o "non abilitato". Limitatamente agli esperti qualificati, l'abilitazione puo' essere riconosciuta per gradi inferiori a quello richiesto.

7. Modalita' per l'ammissione e lo svolgimento dell'esame di abilitazione.

7.1. Con la domanda di ammissione all'esame di abilitazione per l'iscrizione negli elenchi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati il candidato deve dimostrare il possesso, anche nei modi e nelle forme stabilite dalla legge 4 gennaio 1968, n. 15, di tutti i requisiti previsti dal punto 2 lettere a), b) ed e) e dei titoli di studio indicati alla lettera c), nonche' di aver provveduto al pagamento della tassa d'esame, valido per una sola sessione. Alla domanda di ammissione va anche allegato l'attestato di tirocinio di cui al punto 9.3

7.2. La frequenza delle sessioni di esame e' annuale: ai predetti esami vengono ammessi i richiedenti che abbiano prodotto domanda entro il 31 dicembre del precedente anno solare.

7.3. Gli esami di abilitazione si svolgono a Roma; la relativa data e sede sono comunicate agli interessati almeno quindici

giorni prima dello svolgimento delle prove stesse.

7.4. La mancata presentazione, per qualunque motivo, all'esame di abilitazione e' considerata come rinuncia.

7.5. L'esame di abilitazione per l'accertamento del possesso da parte del richiedente l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati dei requisiti di preparazione, verte sui principi teorici delle materie indicate nei punti 10, 11 e 12 nonche' su argomenti concernenti l'applicazione pratica dei principi e delle tecniche di radioprotezione e dosimetria.

7.6. L'esame di cui al punto 7.5 puo' essere completato a giudizio della Commissione con l'effettuazione di prove pratiche e scritte.

7.7. L'esame di abilitazione per l'accertamento del possesso da parte del richiedente l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati dei requisiti di preparazione verte sulle materie ed argomenti relativi alle attribuzioni e compiti del medico autorizzato ed indicate al successivo punto 14.

## 8. Iscrizione negli elenchi

8.1. Coloro che sono stati dichiarati abilitati dalle Commissioni di cui al punti 3 e 4 possono essere iscritti nei relativi elenchi previa domanda redatta su carta legge e diretta al Ministero del Lavoro- Direzione Generale Rapporti di Lavoro.

8.2. Alla domanda di cui al punto 8.1 devono essere allegati:

- a) certificati in bollo dei titoli posseduti;
- b) attestazione del versamento della relativa tassa di concessione governativa nella misura prevista dalle norme in corso;
- c) codice fiscale.
- d) marca da bollo per il rilascio del certificato di iscrizione.

9. Titoli per l'ammissione all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati.

9.1. Per l'accesso ai vari gradi di abilitazione previsti dall'articolo 78 sono richiesti:

a) per l'abilitazione di primo grado:

- laurea o diplomi universitari (laurea breve) in fisica, o in chimica, o in chimica industriale o in ingegneria e un periodo di tirocinio di almeno 120 giorni lavorativi presso strutture che utilizzano sorgenti per le quali e' richiesta l'abilitazione di I grado e sotto la guida del relativo esperto qualificato.

b) per l'abilitazione di II grado:

- laurea o diplomi universitari (laurea breve) in fisica, o in chimica, o in chimica industriale o in ingegneria, il periodo di tirocinio di cui al punto a) ed un periodo di tirocinio di almeno 120 giorni lavorativi presso strutture che utilizzano sorgenti per le quali e' richiesta l'abilitazione di II grado e sotto la guida del relativo esperto qualificato.

c) per l'abilitazione di III grado:

- laurea in fisica, o in chimica o in chimica industriale o in ingegneria, i periodi di tirocinio di cui ai punti a) e b) ed un periodo di tirocinio di almeno 120 giorni lavorativi presso strutture che utilizzano acceleratori di elettroni di energia superiore a 10 MeV o acceleratori di particelle diverse dagli elettroni, o presso impianti di cui al Capo VII, sotto la guida del relativo esperto qualificato.

9.2. L'inizio del tirocinio di cui al punto 9.1 deve essere comunicato alla Direzione Provinciale del Lavoro competente per territorio, che provvede ad effettuare i necessari controlli.

9.3. L'attestazione di tirocinio deve essere rilasciata dall'esercente delle sorgenti presso le quali viene effettuato il tirocinio stesso.

9.4. Il tirocinio non e' richiesto per coloro che sono in possesso di diploma di specializzazione post-laurea in fisica sanitaria o specializzazioni equipollenti.

10. Contenuto dell'esame per l'iscrizione nel primo grado di abilitazione dell'elenco degli esperti qualificati.

10.1 Il richiedente l'iscrizione al primo grado di abilitazione deve dimostrare di possedere un'adeguata conoscenza in materia di:

- Fisica nucleare e fisica atomica di base;
- Biologia di base;
- natura e proprietà della radiazione elettromagnetica ionizzante, modalità di interazione con la materia;
- caratteristiche di funzionamento delle apparecchiature emittenti raggi X, parametri radioprotezionistici, carico di lavoro, barriere primarie e secondarie, loro progettazione e verifica;
- tipi e usi delle sorgenti RX : attrezzature sanitarie per diagnostica e terapia, industriali, per la ricerca scientifica (es.cristallografia).
- protezione del paziente, in particolare legislazione nazionale e comunitaria in materia di radioprotezione del paziente, incluse le disposizioni relative alle esposizioni potenziali e alle attrezzature;
- problemi specifici del controllo delle esposizioni del personale e del pubblico in ambito sanitario;
- grandezze e unità di misura;
- rilevazione e dosimetria dei raggi X: principi teorici, teoria della cavità, metodi e strumenti di misura (incluse le incertezze e i limiti di rivelazione), loro taratura e collaudo ;
- dosimetria personale per esposizione a raggi X, dosimetri e principi di funzionamento;
- effetti biologici delle radiazioni ionizzanti;
- principi fondamentali delle norme di radioprotezione (epidemiologia, ipotesi lineare degli effetti stocastici, effetti deterministici);
- principi ICRP: giustificazione, ottimizzazione, limitazione delle dosi;
- raccomandazioni/convenzioni internazionali;
- disposizioni legislative nazionali e comunitarie e normative tecniche sulla tutela contro il rischio da radiazioni ionizzanti;
- protezione della popolazione: concetto di gruppo di riferimento, calcolo di dose per tale gruppo;
- valutazione e riduzione dei rischi;
- monitoraggio delle zone classificate;
- ergonomia;
- norme operative e pianificazione per le emergenze;
- procedure di emergenza;
- analisi degli infortuni passati;
- organizzazione della radioprotezione: ruolo degli esperti qualificati, cultura in materia di sicurezza (importanza del comportamento umano), abilità a comunicare (capacità di instillare una cultura della sicurezza negli altri), registrazione (sorgenti, dosi, eventi anomali), permessi di lavoro ed altre autorizzazioni, definizione delle zone e classificazione dei lavoratori, controlli di qualità per sorgenti che richiedono il I grado di abilitazione, relazioni con gli esercenti.

11. Contenuto dell'esame per l'iscrizione nel secondo grado di abilitazione dell'elenco degli esperti qualificati

11.1 Il richiedente l'iscrizione al secondo grado di abilitazione deve dimostrare di possedere un'adeguata conoscenza, oltre che degli argomenti indicati al precedente punto 10. anche in materia di:

- argomenti di cui al punto 10 riferiti alle sostanze radioattive;
- rilevazione e misura dei raggi X e gamma di energia fino a 10 Mev;

- interazione delle particelle elementari cariche con la materia;
- rilevazione e misure di flusso delle particelle elementari cariche, dose assorbita;
- tipi di sorgenti: sigillate, non sigillate, acceleratori di elettroni con energia fino a 10 Mev;
- principali impieghi delle sostanze radioattive nell'industria, nella ricerca scientifica e nella medicina;
- pratiche ed interventi (inclusa la radiazione naturale, in specie il radon);
- controllo delle emissioni e impatto ambientale delle stesse;
- manipolazione di materie radioattive, progettazione di laboratori e reparti per impieghi medici, industriali e nella ricerca scientifica, contaminazione superficiale ed interna, limiti derivati, sistemi di rilevazione e misura per i singoli radioisotopi, inclusi i radionuclidi di origine naturale (in particolare radon e toron);
- dosimetria interna (inclusa la dosimetria per radionuclidi specifici, molecole complesse ecc.)
- calcolo della dose efficace per contaminazione interna, inclusa la dose da radionuclidi naturali;
- problemi speciali di decontaminazione;
- contenimento e filtrazione;
- fisiologia specifica dell'inalazione e dell'ingestione;
- misure di protezione contro l'incorporazione;
- rischi legati alla produzione ed all'uso di isotopi
- uso delle sorgenti sigillate nell'industria: controllo dell'accesso in localita' periferiche, trasporto, esposizione accidentale dei lavoratori non addetti all'uso delle sorgenti, corretta manipolazione, rischi potenziali, esempi di incidenti che si sono verificati
- rischi specifici associati alla radioattivita' naturale;
- azioni di rimedio per ridurre le esposizioni nelle attivita' lavorative con le materie radioattive naturali di cui al Capo III bis;
- gestione dei rifiuti e principi per l'eliminazione degli stessi;
- trasporto di materiali radioattivi;
- cenni sulla radiazione neutronica;
- controlli di qualita' per sorgenti che richiedono il II grado di abilitazione.

12. Contenuto dell'esame per l'iscrizione nel terzo grado di abilitazione dell'elenco degli esperti qualificati.

12.1 il richiedente l'iscrizione al terzo grado di abilitazione deve dimostrare di possedere un'adeguata conoscenza, oltre che degli argomenti indicati nei precedenti punti 10 e 11, anche in materia di:

- processo e prodotti di fissione e di fusione;
- ingegneria dei reattori;
- fabbricazione del combustibile, tossicita' e problemi di misurazione associati agli elementi di alto numero atomico;
- trattamento del combustibile: chimica del processo, telemanipolazione, problemi specifici dello stoccaggio del combustibile e della gestione dei residui;
- criticita';
- misura e rilevazione dei flussi di neutroni, spettrometria, principi e strumenti di misura;

- misura e rilevazione di particelle ad energia elevata;
- dosimetria dei raggi cosmici;
- dosimetria neutronica individuale, caratteristiche e modalita'
- radioprotezione nel campo dell'irradiazione neutronica, progettazione di barriere;
- caratteristiche di installazione e di funzionamento, con particolare riferimento al rischio da radiazioni ionizzanti, delle sorgenti emittenti neutroni;
- caratteristiche di installazione, autorizzazione e gestione, con riferimento al rischio da radiazioni ionizzanti, degli impianti di cui all'articolo 7.
- situazioni di emergenza nucleare.
- Controllo di qualita' per sorgenti che richiedono il III grado di abilitazione.

13. Titoli di studio per l'ammissione all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco dei medici autorizzati.

13.1 Per l'ammissione all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati e' richiesto il possesso della laurea in medicina e chirurgia nonche' del titolo di medico competente ai sensi del decreto legislativo del 19 settembre 1994, n. 626.

14. Contenuto dell'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco dei medici autorizzati.

14.1 Il richiedente l'iscrizione deve dimostrare di possedere un'adeguata conoscenza dei problemi generali di prevenzione, di diagnostica precoce e di terapia, relativi alle malattie da lavoro, nonche' dei problemi particolari riguardanti la patologia, la clinica, l'igiene del lavoro, la radiobiologia e la radiopatologia, la radiotossicologia e la medicina legale connesse con l'impiego delle radiazioni ionizzanti, sia di origine artificiale che naturale.

E' richiesta altresì un'adeguata conoscenza dei problemi particolari di igiene della popolazione nei confronti dei rischi da radiazioni ionizzanti, sia di origine artificiale che naturale, e delle disposizioni legislative e regolamentari concernenti la relativa tutela.

Il richiedente deve altresì dimostrare di conoscere gli elementi essenziali della sorveglianza fisica della protezione.

15. Cancellazioni

15.1 La cancellazione dagli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati si effettua:

- a) per disposizione del Ministro del lavoro e della previdenza sociale ai sensi dell'articolo 93;
- b) in caso di esercizio dell'attivita' durante i periodi di sospensione di cui all'articolo 93; c) su domanda dell'iscritto.
- d) in caso di iscrizione ad un grado superiore.

(Allegato V modificato dal decreto legislativo 241/2000)

## Allegato VI

### **Determinazione, ai sensi dell'articolo 74, delle modalita' e dei livelli di esposizione professionale di emergenza**

1. I lavoratori ed il personale delle squadre speciali di intervento che, in relazione all'attivita' cui sono adibiti, siano suscettibili di incorrere in esposizioni professionali di emergenza, comportanti il rischio di superare anche uno dei limiti di dose stabiliti per i lavoratori esposti, sono soggetti classificati in categoria A preventivamente indicati dal medico autorizzato sulla base dell'eta' e dello stato di salute.
  2. Ai soggetti di cui al paragrafo 1 non si applicano i limiti di dose efficace e di dose equivalente stabiliti per i lavoratori esposti nei paragrafi 1 e 2 dell'Allegato IV.
  3. Nella pianificazione e nell'attuazione degli interventi di emergenza, vengono previste ed adottate, per quanto ragionevolmente possibile tenuto conto delle circostanze reali dell'emergenza, dei vincoli tecnici e dei rischi di radioprotezione, le misure necessarie a contenere l'esposizione dei soggetti di cui al paragrafo 1 entro i seguenti livelli operativi:
    - a) 100 mSv di dose efficace;
    - b) 300 mSv di dose equivalente al cristallino;
    - c) 1 Sv di dose equivalente alle mani, agli avambracci, ai piedi ed alle caviglie;
    - d) 1 Sv di dose equivalente alla pelle.
  4. Un'esposizione al disopra dei livelli di cui al paragrafo 3 e' ammessa, in via eccezionale, soltanto allo scopo di salvare vite umane per volontari scelti tra le squadre speciali che siano, comunque, informati dei rischi connessi all'intervento specifico da effettuare.
  5. Restano ferme le disposizioni di cui agli articoli 74 e 91 del presente decreto legislativo.
  6. Nella pianificazione e nell'attuazione degli interventi di emergenza vengono previste ed adottate le misure idonee ad evitare che i lavoratori ed il personale addetto agli interventi, diversi da quelli di cui al paragrafo 1, siano suscettibili di incorrere in esposizioni superiori ai limiti stabiliti per i lavoratori esposti nei paragrafi 1 e 2 dell'Allegato IV.
- (Allegato VI modificato dal decreto legislativo 241/2000)



## Allegato VII

Determinazione, ai sensi dell'articolo 18 del presente decreto delle modalita' della notifica delle pratiche di importazione e di produzione, a fini commerciali, di materie radioattive, di prodotti, apparecchiature e dispositivi in genere contenenti dette materie, nonche' delle esenzioni da tale obbligo;

Determinazione, ai sensi dell'articolo 18-bis del presente decreto delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione per l'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo e per l'importazione o l'esportazione di tali beni di consumo;

Determinazione delle modalita' di notifica delle pratiche di cui al comma 1 dell'articolo 22 e dei valori di attivita' e dei valori di concentrazione di attivita' per unita' di massa di cui alle lettere a) e b) del comma 2 dello stesso articolo  
 Determinazione, ai sensi dell'articolo 19 del presente decreto delle modalita' di attuazione dell'obbligo di informativa relativo alle materie radioattive immesse in commercio, nonche' delle esenzioni da tale obbligo;

### 1. Notifica dell'importazione e della produzione a fini commerciali di materie radioattive

1.1. Gli obblighi di notifica di cui ai commi 1 e 2 dell'articolo 18 del presente decreto delle pratiche di importazione o produzione a fini commerciali di materie radioattive, di prodotti, apparecchiature e dispositivi in genere contenenti dette materie sussistono allorché, con riferimento alle materie radioattive che siano oggetto dell'importazione o della produzione a fini commerciali, il valore massimo della concentrazione di attivita' per unita' di massa sia superiore ai valori indicati nella Tabella VII-1 oppure l'attivita' totale riferita ad un anno solare di produzione o importazione sia superiore ai valori indicati nella Tabella VII-1

1.2. Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui al punto 1.1 chiunque intende svolgere le pratiche di cui al punto 1.1 deve comunicare alle amministrazioni ed agli organismi tecnici individuati al comma 4 dell'articolo 18, entro i termini previsti dal citato articolo 18 mediante raccomandata, i seguenti dati ed elementi:

a) generalita', codice fiscale e domicilio del soggetto che esercisce la pratica; qualora si tratti di societa' debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale

b) sede (o sedi), comprese le eventuali installazioni, dove la pratica di importazione o di esportazione verra' svolta;

c) descrizione della pratica, con indicazione delle finalita' della pratica;

d) quantita' di radioattivita' delle materie radioattive (massa per le materie fissili speciali, le materie grezze ed i minerali) che si prevede di importare o produrre, con indicazione dei radionuclidi e dello stato fisico e della forma chimica;

e) considerazioni relative all'applicazione dei principi di cui all'articolo. 2 del presente decreto.

1.3. La variazione dei dati comunicati ai sensi del punto 1.2 o la cessazione della pratica di importazione o produzione devono essere preventivamente comunicate, entro i termini e con le modalita' di cui al punto 1.2, alle amministrazioni di cui al punto 1.2;

1.4. Copia della notifica e della documentazione atta a dimostrare il regolare invio deve essere conservata presso la sede di svolgimento della pratica per cinque anni a partire dalla data di spedizione. In caso di cessazione dell'impresa prima di tale termine la copia della notifica e la relativa documentazione devono essere consegnati all'Ufficio provinciale dell'industria, commercio ed artigianato territorialmente competente, che lo conserva fino alla scadenza dei cinque anni.

### 2. Autorizzazione all'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo, nonche' all'importazione o all'esportazione di tali beni di consumo

2.1. L'autorizzazione, ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 18-bis del presente decreto, all'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo delle materie medesime, nonche' all'importazione o all'esportazione di tali beni di consumo e' richiesta anche per valori di attivita' e di concentrazione per unita' di massa inferiori a quelli stabiliti ai sensi del comma 2 dell'articolo 1 del presente decreto.

2.2. Il produttore, l'importatore o l'esportatore che intenda ottenere l'autorizzazione di cui al punto 2.1 deve inoltrare domanda, sottoscritta dal richiedente, al Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato. Copia della domanda e della documentazione tecnica di cui al punto 2.4 devono essere contemporaneamente trasmesse dal richiedente alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui all'articolo 18

2.3. La domanda di cui al punto 2.2 deve contenere, per quanto applicabili, i dati e gli elementi seguenti:

- a) generalita', codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di societa', debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale
- b) sede (o sedi) delle installazioni dove la attivita' verra' svolta
- c) descrizione della pratica
- d) quantita' di radioattivita', concentrazione stato fisico e forma chimica delle materie radioattive che saranno oggetto della pratica
- e) descrizione dei beni di consumo prodotti, importati od esportati
- f) Paesi di importazione ed esportazione dei beni di consumo;
- g) Individuazione degli obblighi di cui al presente decreto dai quali l'utente finale del bene di consumo puo' essere esonerato con il provvedimento di autorizzazione di cui al presente paragrafo;
- h) considerazioni relative all'applicazione dei principi di cui all'articolo 2 del presente decreto, con indicazione dei valori massimi di dose individuale di dose attesi a seguito dell'uso dei beni di consumo, con riferimento anche allo smaltimento dei rifiuti radioattivi prodotti.

2.4. Alla domanda deve essere allegata l'attestazione del versamento prescritto.

2.5. La documentazione tecnica, di cui al punto 2.3 deve essere firmata, per la parte di propria competenza, dall'esperto qualificato.

2.6. Le amministrazioni e gli organismi tecnici di cui al punto 2.2 trasmettono il proprio parere al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato.

2.7. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione.

2.8. Nell'autorizzazione sono inserite specifiche prescrizioni tecniche relative

a) al valore massimo di dose derivante dalla pratica per gli individui dei gruppi di riferimento della popolazione ad essa interessata, a seguito dell'impiego dei beni di consumo;

b) all'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del rilascio dell'autorizzazione al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed alle amministrazioni ed agli organismi tecnici 3 consultati ai sensi del punto 2.2 una relazione tecnica, eventualmente sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto, contenente:

1 l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica prodotta ai sensi del punto 2.3;

2 i dati e gli elementi relativi alle quantita' di radioattivita' connesse con la pratica ed alle esposizioni risultanti

2.9. L'autorizzazione viene modificata in accordo alle disposizioni di cui al presente paragrafo su richiesta al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato da parte

a) del titolare dell'autorizzazione nel caso di variazioni nello svolgimento della pratica, che comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti;

b) delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 2.2, ove ritenuto necessario, a seguito della comunicazione di cui al punto 2.11.a) oppure sulla base di quanto indicato nella relazione tecnica di cui al punto 2.81) tenuto conto anche del progresso scientifico e tecnologico,

c) degli organi di vigilanza;

2.10. L'istanza di modifica di cui al punto 2.9.a) deve essere inoltrata, con i dati e gli elementi di cui al punto 2.3 che risultino applicabili, anche alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.2

2.11. Il titolare dell'autorizzazione deve preventivamente comunicare all'amministrazione procedente ed alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.2 variazioni nello svolgimento dell'attivita', rispetto a quanto

risultante dalla documentazione tecnica di cui al punto 2.3, che non comportino modifiche nel provvedimento autorizzativo o nelle prescrizioni in esso contenute.

2.12. Le variazioni comunicate possono essere adottate qualora, entro novanta giorni dalla comunicazione una delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 2.2 non abbia comunicato al titolare dell'autorizzazione ed all'amministrazione procedente la richiesta di modifica dell'autorizzazione ai sensi del punto 2.9 lettera b).

2.13. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato il proprio parere sull'istanza di modifica.

2.16. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione alla modifica.

2.17. L'intendimento di cessare le pratiche per cui e' stato emanato l'autorizzazione deve essere comunicato al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato che provvede alla revoca di essa.

2.18. Nelle more dell'autorizzazione di cui all'articolo 18-bis all'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo. nonche' all'importazione e all'esportazione di tali beni di consumo che siano svolte in conformita' alle norme vigenti alla data dell'entrata in vigore del presente decreto si applicano le disposizioni di cui all'articolo 146.

3. Modalita' di effettuazione della comunicazione preventiva di pratiche comportanti la detenzione di sorgenti di radiazioni

3.1. Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di comunicazione preventiva di cui al comma 1 dell'articolo 22 del presente decreto chiunque, intende intraprendere una pratica comportante detenzione di sorgenti di radiazioni ionizzanti deve darne, comunicazione trenta giorni prima dell'inizio della detenzione, alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al comma 1 dell'articolo 22, indicando i dati e gli elementi seguenti, atti anche a dimostrare l'idoneita' della localita' dove la pratica verra' svolta:

a) Generalita', codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di societa' debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;

b) Descrizione della pratica che si intende svolgere compresi gli elementi per effettuare il processo di giustificazione;

c) l'ubicazione dei locali e delle aree destinati alla pratica che si intende svolgere;

d) per ogni macchina radiogena: il tipo e l'energia massima di accelerazione delle particelle cariche e la corrente massima;

e) per le materie radioattive: le quantita' totali di radioattivita' dei radionuclidi, distinguendo tra sorgenti non sigillate e sorgenti sigillate, che si intende detenere contemporaneamente e ricevere in ragione di anno solare;

f) per tutte le sorgenti: l'eventuale produzione di neutroni;

g) modalita' di produzione ed eventuale smaltimento di rifiuti, con indicazione dell'applicabilita' o meno delle previsioni di cui al comma 2 dell'articolo 154 del presente decreto;

h) l'eventuale riciclo o riutilizzazione dei materiali;

i) l'eventuale presenza di zone classificate ai sensi dell'articolo 82 del presente decreto;

l) descrizione delle operazioni che si intendono svolgere, delle sorgenti di radiazioni e delle attrezzature;

m) modalita' previste per la disattivazione dell'installazione;

n) valutazione delle dosi per i lavoratori e per i gruppi di riferimento della popolazione in condizioni di normale attivita';

3.2. La documentazione tecnica di cui al punto 3.1 deve essere firmata, per la parte di competenza, dall'esperto qualificato.

3.3. Copia della comunicazione e della documentazione atta a dimostrare il regolare invio deve essere conservata presso la sede di svolgimento della pratica per cinque anni a partire dalla data di spedizione. In caso di cessazione della pratica prima di tale termine la copia della comunicazione e la relativa documentazione devono essere consegnati alla Azienda

sanitaria locale competente per territorio, che ne cura la conservazione fino alla scadenza dei cinque anni.

3.4. La variazione dei dati comunicati ai sensi del punto 3.1 deve essere preventivamente comunicata alle amministrazioni di cui di cui al punto 3.1 fornendo, per quanto applicabili, i dati e gli elementi indicati nello stesso punto.

3.5. In ottemperanza all'obbligo di cui all'articolo 24 del presente decreto, l'intendimento di cessazione della pratica deve essere comunicato, almeno trenta giorni prima, alle amministrazioni di cui al punto 3.1; alla comunicazione e' allegata una relazione, sottoscritta dall'esperto qualificato per gli aspetti di propria competenza, che descriva le operazioni previste per la cessazione stessa, quali la destinazione prevista per le sorgenti di radiazioni detenute e per gli eventuali rifiuti prodotti durante la gestione della pratica e durante le operazioni connesse alla cessazione.

3.6. Al termine delle operazioni di cessazione di una pratica con materie radioattive l'esercente la pratica trasmette alle amministrazioni di cui al punto 3.1 una relazione, sottoscritta dall'esperto qualificato per gli aspetti di propria competenza, che attesti l'assenza di vincoli di natura radiologica nelle installazioni in cui la pratica e' stata effettuata. La pratica si considera cessata, a tutti gli effetti, trascorsi sessanta giorni dall'invio, mediante raccomandata, della relazione.

4. Condizioni per l'esenzione dalla comunicazione preventiva di pratiche comportanti la detenzione di sorgenti di radiazioni

4.1. I valori di concentrazione di attivita' per unita' di massa di cui alla lettera b) del comma 2 dell'articolo 22 del presente decreto sono indicati della Tabella VII.1, con riferimento al valore massimo nella pratica.

4.2. I valori di attivita' di cui alla lettera a) del comma 2 dell'articolo 22 del presente decreto sono indicati nella Tabella VII.1, con riferimento all'attivita' massima presente ad un certo istante nella pratica.

4.3. I nuclidi marcati con il suffisso \*\*\* o "sec" nella Tabella VII.1 rappresentano i nuclidi padri in equilibrio con i corrispondenti nuclidi figli rappresentati nella Tabella VII.2; in questo caso, i valori forniti nella Tabella VII.2 si riferiscono al solo nuclide padre, e tengono gia' conto dei nuclidi o dei nuclidi figli presenti.

4.4. Ai radionuclidi non riportati nella Tabella VII.1, a meno che non siano disponibili indicazioni dell'Unione Europea o di competenti organismi internazionali vengono assegnati i seguenti valori

a) 1 Bq/g per la concentrazione di attivita' per unita' di massa;

b)  $10^3$  Bq se emettitori di radiazioni alfa,  $10^4$  Bq negli altri casi per l'attivita' presente ad un certo istante nella installazione in cui la pratica viene svolta.

4.5. Nei casi di presenza di piu' di un radionuclide, con esclusione dei casi di cui al punto 4.3, le condizioni di cui alle lettere a) e b) del comma 2 dell'articolo 22 del presente decreto si

considerano soddisfatte allorché sia non superiore a 1

a) la somma dei rapporti della concentrazione di attivita' per unita' di massa divisa per il pertinente valore indicato nella Tabella VII.1, o determinato ai sensi del punto 4.4, lettera a),

oppure

b) la somma dei rapporti, della attivita' totale presente ad un certo istante nell'installazione divisa per il pertinente valore indicato nella Tabella VII.1 o determinato ai sensi del punto 4.4, lettera b).

4.6. Ai fini delle disposizioni di cui al presente paragrafo

a) si tiene conto della quantita' di radioattivita' eventualmente detenuta come rifiuto radioattivo.

b) non si tiene conto:

1 delle quantita' di radioattivita' prodotte da fenomeni di attivazione qualora la produzione delle stesse non rientri tra gli scopi dell'attivita';

2 della contemporanea presenza nell'installazione delle materie radioattive destinate a sostituire le sorgenti in uso, sempreché si tratti di sorgenti sigillate, la sostituzione avvenga nel tempo piu' breve tecnicamente possibile e le sorgenti in sostituzione e quelle da sostituire si trovino contemporaneamente al di fuori degli imballaggi di trasporto esclusivamente per il tempo tecnicamente necessario ad eseguire la sostituzione;

3 delle materie radioattive contenute nelle sorgenti di tipo riconosciuto qualora l'esonero sia stato esplicitamente previsto nel conferimento di qualifica;

4 delle materie radioattive naturali il cui impiego non sia lo scopo della pratica.

## 5. Informativa

5.1. Gli obblighi di informativa di cui al comma 1 dell'articolo 19 del presente decreto sussistono allorché, con riferimento alle materie radioattive che siano oggetto dell'attività commerciale, siano verificate, le condizioni stabilite con i decreti di cui al comma 2 dell'articolo 1 del presente decreto

5.2. Ferme restando le disposizioni in materia di etichettatura di sostanze pericolose previste dalle norme vigenti in materia, ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui al punto 5.1 chiunque importa o produce, ai fini commerciali, o comunque commercia materie radioattive, prodotti e apparecchiature in genere contenenti dette materie deve provvedere a che ogni sorgente immessa in commercio sia accompagnata da una informativa scritta sulle precauzioni da adottare per prevenire eventuali esposizioni indebite, nonché sulle modalità di smaltimento o comunque di cessazione della detenzione.

5.3. L'informativa scritta di cui al punto 5.2 deve contenere, in lingua italiana, gli elementi seguenti:

- a) il simbolo di radioattività con la scritta ben visibile "MATERIALE RADIOATTIVO";
- b) radionuclidi presenti
- c) quantità di radioattività ad una data di riferimento specificata;
- d) solo per le sorgenti sigillate, codice di identificazione della sorgente che indichi il fabbricante, il radionuclide, l'attività presente, la data cui l'attività viene riferita.
- e) precauzioni da adottare per prevenire eventuali esposizioni indebite, con indicazione delle modalità di uso e/o di eventuale manutenzione;
- f) richiamo all'obbligo del rispetto delle disposizioni di cui al presente decreto, con particolare riguardo alle modalità dello smaltimento o di cessazione dalla detenzione;
- g) eventuale disponibilità per il ritiro delle sorgenti da parte del fornitore e relative modalità;
- h) eventuale dichiarazione attestante che la sorgente è del tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto ed indicazione degli obblighi di sorveglianza fisica, notifica, registrazione ed autorizzazione da cui la sorgente è esente ai sensi del decreto di conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto.

5.4. L'obbligo di informativa di cui al punto 5.1 non si applica:

- a) ai rifiuti radioattivi;
- b) al riciclo e riutilizzazione di materiali contenenti sostanze radioattive, salvo il caso in cui l'obbligo sia previsto dallo specifico provvedimento autorizzativo;

## 6. Modalità di comunicazione

6.1. Per l'invio all'ANPA delle comunicazioni previste nel presente allegato da parte delle agenzie regionali e delle province autonome di cui all'articolo 22, comma 1, nonché da parte dei soggetti di cui all'articolo 18 del presente decreto, si utilizzano i moduli riportati in Appendice, con le relative modalità di compilazione, per quanto concerne i dati specificati nell'Appendice stessa.

6.2. L'ANPA e le Amministrazioni possono chiedere chiarimenti ed integrazioni relativamente alle informazioni richieste.

6.3. Le Appendici possono essere modificate ai sensi dell'articolo 153 del presente decreto.

### **Tabella VII-1**

Radionuclide	Bq	Bq/g	Radionuclide	Bq	Bq/g	Radionuclide	Bq	Bq/g
1H3	1E+09	1E+06	31Ga72	1E+05	1E+01	74W185	1E+07	1E+04
4Be7	1E+07	1E+03	32Ge71	1E+08	1E+04	92U232	1E+03	1E+00
6C14	1E+07	1E+04	33As76	1E+05	1E+02	92U233	1E+04	1E+01
8O15	1E+09	1E+02	33As74	1E+06	1E+01	92U234	1E+04	1E+01
9F18	1E+06	1E+01	33As77	1E+06	1E+03	92U235	1E+04	1E+01
15P32	1E+05	1E+03	33As73	1E+07	1E+03	92U236	1E+04	1E+01
15P33	1E+08	1E+05	34Se75	1E+06	1E+02	92U238	1E+04	1E+01
16S35	1E+08	1E+05	35Br82	1E+06	1E+01	92U230	1E+05	1E+01
19K43	1E+06	1E+01	36Kr85	1E+04	1E+05	92U240	1E+06	1E+01
19K40	1E+06	1E+02	36Kr79	1E+05	1E+03	92U237	1E+06	1E+02
19K42	1E+06	1E+02	36Kr81	1E+07	1E+04	92U239	1E+06	1E+02
23V48	1E+05	1E+01	36Kr74	1E+09	1E+02	92U231	1E+07	1E+02
39Y92	1E+05	1E+02	36Kr76	1E+09	1E+02	100Fm255	1E+06	1E+03
39Y93	1E+05	1E+02	36Kr77	1E+09	1E+02	100Fm254	1E+07	1E+04
39Y90	1E+05	1E+03	36Kr87	1E+09	1E+02	25Mn52m	1E+05	1E+01
39Y91	1E+06	1E+03	36Kr88	1E+09	1E+02	27Co62m	1E+05	1E+01
11Na24	1E+05	1E+01	37Rb86	1E+05	1E+02	27Co60m	1E+06	1E+03
11Na22	1E+06	1E+01	38Sr90	1E+04	1E+02	27Co58m	1E+07	1E+04
14Si31	1E+06	1E+03	38Sr91	1E+05	1E+01	30Zn69m	1E+06	1E+02
17Cl38	1E+05	1E+01	38Sr92	1E+06	1E+01	36Kr85m	1E+10	1E+03
17Cl36	1E+06	1E+04	38Sr85	1E+06	1E+02	36Kr83m	1E+12	1E+05
18Ar37	1E+08	1E+06	38Sr89	1E+06	1E+03	38Sr87m	1E+06	1E+02
18Ar41	1E+09	1E+02	39Y91m	1E+06	1E+02	38Sr85m	1E+07	1E+02
20Ca47	1E+06	1E+01	40Zr97	1E+05	1E+01	41Nb93m	1E+07	1E+04
20Ca45	1E+07	1E+04	40Zr95	1E+06	1E+01	42Mo101	1E+06	1E+01
21Sc48	1E+05	1E+01	40Zr93	1E+07	1E+03	43Tc99m	1E+07	1E+02
21Sc46	1E+06	1E+01	41Nb98	1E+05	1E+01	43Tc96m	1E+07	1E+03
21Sc47	1E+06	1E+02	41Nb94	1E+06	1E+01	43Tc97m	1E+07	1E+03
24Cr51	1E+07	1E+03	41Nb95	1E+06	1E+01	44Ru106	1E+05	1E+02
25Mn51	1E+05	1E+01	41Nb97	1E+06	1E+01	44Ru105	1E+06	1E+01
25Mn52	1E+05	1E+01	42Mo90	1E+06	1E+01	44Ru103	1E+06	1E+02
25Mn56	1E+05	1E+01	42Mo99	1E+06	1E+02	45Rh105	1E+07	1E+02
25Mn54	1E+06	1E+01	42Mo93	1E+08	1E+03	46Pd109	1E+06	1E+03
25Mn53	1E+09	1E+04	43Tc96	1E+06	1E+01	46Pd103	1E+08	1E+03
26Fe52	1E+06	1E+01	43Tc99	1E+07	1E+04	47Ag105	1E+06	1E+02
26Fe59	1E+06	1E+01	43Tc97	1E+08	1E+03	47Ag111	1E+06	1E+03
26Fe55	1E+06	1E+04	44Ru97	1E+07	1E+02	48Cd115	1E+06	1E+02
27Co56	1E+05	1E+01	53I132	1E+05	1E+01	48Cd109	1E+06	1E+04
27Co60	1E+05	1E+01	53I134	1E+05	1E+01	49In111	1E+06	1E+02
27Co55	1E+06	1E+01	53I129	1E+05	1E+02	50Sn125	1E+05	1E+02
27Co58	1E+06	1E+01	53I130	1E+06	1E+01	50Sn113	1E+07	1E+03
27Co57	1E+06	1E+02	53I133	1E+06	1E+01	51Sb122	1E+04	1E+02
27Co61	1E+06	1E+02	53I135	1E+06	1E+01	51Sb124	1E+06	1E+01
28Ni65	1E+06	1E+01	53I126	1E+06	1E+02	51Sb125	1E+06	1E+02
28Ni59	1E+08	1E+04	53I131	1E+06	1E+02	52Te133	1E+05	1E+01
28Ni63	1E+08	1E+05	53I125	1E+06	1E+03	52Te131	1E+05	1E+02
29Cu64	1E+06	1E+02	53I123	1E+07	1E+02	52Te134	1E+06	1E+01
30Zn65	1E+06	1E+01	74W187	1E+06	1E+02	52Te129	1E+06	1E+02
30Zn69	1E+06	1E+04	74W181	1E+07	1E+03	52Te127	1E+06	1E+03
						52Te132	1E+07	1E+02

Radionuclide	Bq	Bq/g	Radionuclide	Bq	Bq/g	Radionuclide	Bq	Bq/g
54Xe133	1E+04	1E+03	78Pt191	1E+06	1E+02	94Pu241	1E+05	1E+02
54Xe135	1E+10	1E+03	78Pt197	1E+06	1E+03	94Pu234	1E+07	1E+02
55Cs134	1E+04	1E+01	79Au198	1E+06	1E+02	94Pu235	1E+07	1E+02
55Cs137	1E+04	1E+01	79Au199	1E+06	1E+02	94Pu237	1E+07	1E+03
55Cs138	1E+04	1E+01	80Hg203	1E+05	1E+02	94Pu243	1E+07	1E+03
55Cs132	1E+05	1E+01	80Hg197	1E+07	1E+02	95Am243	1E+03	1E+00
55Cs136	1E+05	1E+01	81Ti204	1E+04	1E+04	95Am241	1E+04	1E+00
55Cs129	1E+05	1E+02	81Ti200	1E+06	1E+01	95Am242	1E+06	1E+03
55Cs131	1E+06	1E+03	81Ti201	1E+06	1E+02	96Cm245	1E+03	1E+00
55Cs135	1E+07	1E+04	81Ti202	1E+06	1E+02	96Cm246	1E+03	1E+00
56Ba140	1E+05	1E+01	82Pb210	1E+04	1E+01	96Cm248	1E+03	1E+00
56Ba131	1E+06	1E+02	82Pb212	1E+05	1E+01	96Cm243	1E+04	1E+00
57La140	1E+05	1E+01	82Pb203	1E+06	1E+02	96Cm247	1E+04	1E+00
58Ce144	1E+05	1E+02	83Bi206	1E+05	1E+01	96Cm244	1E+04	1E+01
58Ce139	1E+06	1E+02	83Bi212	1E+05	1E+01	96Cm242	1E+05	1E+02
58Ce143	1E+06	1E+02	83Bi207	1E+06	1E+01	97Bk249	1E+06	1E+03
58Ce141	1E+07	1E+02	83Bi210	1E+06	1E+03	98Cf249	1E+03	1E+00
59Pr142	1E+05	1E+02	84Po210	1E+04	1E+01	98Cf251	1E+03	1E+00
59Pr143	1E+06	1E+04	84Po203	1E+06	1E+01	98Cf254	1E+03	1E+00
60Nd147	1E+06	1E+02	84Po205	1E+06	1E+01	98Cf248	1E+04	1E+01
60Nd149	1E+06	1E+02	84Po207	1E+06	1E+01	98Cf250	1E+04	1E+01
61Pm149	1E+06	1E+03	85At211	1E+07	1E+03	98Cf252	1E+04	1E+01
61Pm147	1E+07	1E+04	86Rn220	1E+07	1E+04	98Cf253	1E+05	1E+02
62Sm153	1E+06	1E+02	86Rn222	1E+08	1E+01	98Cf246	1E+06	1E+03
62Sm151	1E+08	1E+04	88Ra226	1E+04	1E+01	99Es254	1E+04	1E+01
63Eu152	1E+06	1E+01	88Ra224	1E+05	1E+01	99Es253	1E+05	1E+02
63Eu154	1E+06	1E+01	88Ra228	1E+05	1E+01	145Rh103m	1E+08	1E+04
63Eu155	1E+07	1E+02	88Ra223	1E+05	1E+02	108Ag108m	1E+06	1E+01
64Gd159	1E+06	1E+03	88Ra225	1E+05	1E+02	110Ag110m	1E+06	1E+01
64Gd153	1E+07	1E+02	88Ra227	1E+06	1E+02	115Cd115m	1E+06	1E+03
65Tb160	1E+06	1E+01	89Ac228	1E+06	1E+01	113In113m	1E+06	1E+02
66Dy165	1E+06	1E+03	90Th229	1E+03	1E+00	114In114m	1E+06	1E+02
66Dy166	1E+06	1E+03	90Th228	1E+04	1E+00	115In115m	1E+06	1E+02
67Ho166	1E+05	1E+03	90Th230	1E+04	1E+00	113Te1133m	1E+05	1E+01
68Er171	1E+06	1E+02	90Th227	1E+04	1E+01	113Te1131m	1E+06	1E+01
68Er169	1E+07	1E+04	90Th234	1E+05	1E+03	112Te129m	1E+06	1E+03
69Tm170	1E+06	1E+03	90Th226	1E+07	1E+03	112Te123m	1E+07	1E+02
69Tm171	1E+08	1E+04	90Th231	1E+07	1E+03	112Te125m	1E+07	1E+03
70Yb175	1E+07	1E+03	91Pa231	1E+03	1E+00	112Te127m	1E+07	1E+03
71Lu177	1E+07	1E+03	91Pa230	1E+06	1E+01	114Xe131m	1E+04	1E+04
72Hf181	1E+06	1E+01	91Pa233	1E+07	1E+02	134Cs134m	1E+05	1E+03
73Ta182	1E+04	1E+01	92U240c	1E+07	1E+03	152Eu152m	1E+06	1E+02
75Re188	1E+05	1E+02	93Np237	1E+03	1E+00	176Os191m	1E+07	1E+03
75Re186	1E+06	1E+03	93Np240	1E+06	1E+01	178Pt197m	1E+06	1E+02
76Os185	1E+06	1E+01	93Np239	1E+07	1E+02	178Pt193m	1E+07	1E+03
76Os193	1E+06	1E+02	94Pu240	1E+03	1E+00	197Hg197m	1E+06	1E+02
76Os191	1E+07	1E+02	94Pu238	1E+04	1E+00	95Am242m	1E+04	1E+00
77Ir192	1E+04	1E+01	94Pu239	1E+04	1E+00	99Es254m	1E+06	1E+02
77Ir194	1E+05	1E+02	94Pu242	1E+04	1E+00	92U238sec	1E+03	1E+00
77Ir190	1E+06	1E+01	94Pu244	1E+04	1E+00	90Th232sec	1E+03	1E+00
			94Pu236	1E+04	1E+01			

Tabella VII-2

## Elenco dei radionuclidi in equilibrio secolare

Nuclide padre	Nuclidi figli
Sr-80+	Rb-80
Sr-90+	Y-90
Zr-93+	Nb-93m
Zr-97+	Nb-97
Ru-106+	Rh-106
Ag-108m+	Ag-108
Cs-137+	Ba-137
Ba-140+	La-140
Ce-134+	La-134
Ce-144+	Pr-144
Pb-210+	Bi-210, Po-210
Pb-212+	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-212+	Tl-208, Po-212
Rn-220+	Po-216
Rn-222+	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223+	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
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, Po-214
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-232sec	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234+	Pa-234m
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-238sec	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214
U-240+	Np-240
Np-237+	Pa-233
Am-242m+	Am-242
Am-243+	Np-239

(Allegato VII modificato dal decreto legislativo 257/2001)

## Allegato VIII

### Determinazione dei criteri e delle modalita' per il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto

#### 1. Disposizioni generali

1.1. Ai fini del presente allegato si intende per sorgente sia:

a) un dispositivo o un'apparecchiatura o un insieme di apparecchiature o dispositivi, aventi la stessa funzione, prodotti dallo stesso fabbricante e contenenti una o piu' sorgenti di radiazioni, i quali siano conformi ad un determinato progetto o prototipo, oppure

b) insiemi di apparecchiature o dispositivi, aventi la stessa funzione, prodotti dallo stesso fabbricante e contenenti una o piu' sorgenti di radiazioni diverse per ogni insieme, i quali siano conformi a determinati progetti o prototipi (tipo di sorgente), a cui sia stata conferita la qualifica di sorgenti di tipo riconosciuto o per cui sia stato chiesto il conferimento di detta qualifica.

1.2. Il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto e' subordinato alla dimostrazione che la sorgente, in relazione all'uso specifico cui e' destinata, sia rispondente congiuntamente:

a) ai principi generali del sistema di protezione radiologica di cui all'articolo 2 del presente decreto;

b) alla normativa tecnica nazionale, internazionale o estera, con riferimento al paese di provenienza della sorgente, che risulti applicabile.

1.3. Per le pratiche comportanti la detenzione esclusivamente delle sorgenti di tipo riconosciuto di cui al punto 1.1 l'esonero dalla comunicazione di cui all'articolo 22 comma 1 del presente decreto, e' concedibile se la sorgente soddisfa congiuntamente le seguenti condizioni:

a) in condizioni di utilizzo normale non comporti, ad una distanza di 0,1 m da un punto qualsiasi della superficie accessibile, un'intensita' di dose superiore a 1  $\mu\text{Sv/h}$ ;

b) la produzione media nel tempo di neutroni su tutto l'angolo solido non sia superiore di  $10^4$  al secondo

c) se la sorgente contiene materie radioattive

1 le materie siano sotto forma di sorgenti radioattive sigillate o comunque stabilmente incorporate in materiali solidi;

2 siano state offerte adeguate garanzie per il ritiro della sorgente al termine della durata di funzionamento prevista.

1.4. Gli esoneri dall'obbligo di sorveglianza fisica di cui ai Capi VIII e IX, dall'obbligo di registrazione di cui all'articolo 22 e dall'obbligo di nullaosta di cui all'articolo 27 del presente decreto sono concedibili solo nei casi in cui puo' disporsi, ai sensi del punto 1.3 l'esonero dalla comunicazione;

1.5. Non puo' essere oggetto di esenzione l'obbligo di informativa di cui all'art. 19 del presente decreto.

1.6. La qualifica di sorgente di tipo riconosciuto puo' essere conferita anche nel caso in cui non vengano concessi esoneri di cui ai punti 1.3 e 1.4.

1.7. La concessione degli esoneri di cui ai punti da 1.3 e 1.4. deve essere valutata confrontando, ai sensi dell'articolo 2 del presente decreto i vantaggi della concessione stessa sotto il profilo dello snellimento delle procedure amministrative ed i rischi derivanti dalla sorgente di tipo riconosciuto.

#### 2. Procedura per il rilascio della qualifica

2.1. La qualifica di sorgente di tipo riconosciuto viene conferita con decreto del Ministro della sanita' , di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, della sanita', dell'ambiente, dell'interno e del lavoro e della previdenza sociale, sentiti l'ANPA, l'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro e l'Istituto superiore di sanita'.

2.2. La domanda per ottenere il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, sottoscritta dal richiedente, deve essere inoltrata al Ministero della sanita'. Copia della domanda e della documentazione tecnica di cui ai punti 2.4 e 2.5 devono essere contemporaneamente trasmesse dal richiedente alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al

punto 2.1.

2.3. Alla domanda deve essere allegata l'attestazione del versamento prescritto.

2.4. La domanda di cui al punto 2.2 deve contenere, per quanto applicabili, i dati e gli elementi seguenti:

a) Generalita', codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di societa' debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;

a) le eventuali esenzioni da taluni degli obblighi di sorveglianza fisica, di registrazione, di notifica e di autorizzazione di cui si intenda fruire.

b) tipo di impiego previsto per la sorgente; va in particolare specificato se la sorgente e' destinata ad essere diffusa tra le persone del pubblico; va altresì specificato se la sorgente assolve a funzioni di prevenzione di danni alle persone o alle cose;

c) indicazione della vita operativa prevista; in particolare vanno specificati il tempo medio di funzionamento esente da guasti nonche' le previsioni in ordine alle necessita', modalita' e frequenza di manutenzione;

d) indicazione del numero di sorgenti che si prevede di immettere sul mercato in ragione d'anno; se la sorgente e' destinata anche all'esportazione va specificato il numero di sorgenti che si prevede di immettere sul mercato Italiano in ragione d'anno;

e) nel caso in cui la sorgente sia costituita da una macchina radiogena, tipo ed eventualmente spettro energetico delle radiazioni prodotte, energia e corrente massime, intensita' di fluenza di energia e di dose;

f) nel caso in cui la sorgente sia costituita da materie radioattive, tipo, attivita' e concentrazione delle stesse alla data prevista per l'immissione sul mercato, forma fisica e composizione chimica per singolo radionuclide;

g) esposizione delle ragioni tecniche per cui si ritiene utile impiegare sorgenti di radiazioni;

h) dimostrazione che la sorgente di radiazioni assolve alla funzione per cui e' stata scelta;

i) motivazione della scelta di usare sorgenti di radiazioni per confronto con altri dispositivi o apparecchiature di analogo tipo di impiego che ne siano prive;

j) destinazione prevista per le sorgenti al termine della vita operativa ed in caso di guasto o danno non riparabili; deve essere specificato se sono previsti accordi contrattuali per il ritiro o riciclo delle sorgenti; 2.5. La domanda di cui al punto 2.2 deve essere corredata, per quanto applicabile, della seguente documentazione firmata, per la parte di propria competenza, dall'esperto qualificato, volta a dimostrare il rispetto dei principi di cui all'articolo 2 del presente decreto:

a) descrizione della sorgente corredata dai disegni, grafici e dati tecnici necessari a illustrarne il funzionamento ed a valutarne le caratteristiche tecniche, sotto il profilo della protezione dalle radiazioni;

b) modalita' di schermatura e di contenimento delle materie radioattive in condizioni normali e in condizioni di guasto, di danno o di incidente; possibilita' di accesso alle materie radioattive in condizioni normali e in condizioni di manutenzione, di guasto, di danno o di incidente;

c) normativa tecnica cui e' rispondente la sorgente per cui si chiede il conferimento della qualifica;

d) specificazione e risultati delle prove a cui e' stato sottoposto uno o piu' esemplari della sorgente allo scopo di dimostrarne il comportamento in condizioni normali, di guasto, di danno e di uso anomalo;

e) motivazione della scelta di usare le sorgenti di radiazioni da cui e' costituita la sorgente di tipo. riconosciuto per confronto con altre materie radioattive, sotto il profilo del tempo di dimezzamento radioattivo, delle caratteristiche radiologiche, dell'energia delle radiazioni emesse, di intensita' di fluenza di energia e di intensita' di dose;

f) modalita' di impiego, di installazione e di manutenzione;

g) analisi degli eventi anomali, con riferimento all'uso improprio, o a danni o a guasti o a incidenti;

h) valutazione delle dosi attese nel corso della produzione, trasporto, diffusione sul mercato ed utilizzazione; per quanto concerne l'utilizzazione devono essere oggetto di valutazione le dosi derivanti da funzionamento normale, eventuale smaltimento, riciclo, ritiro, manutenzione, uso improprio, danno, guasto o incidente;

i) sistema qualità che si intende adottare al fine di garantire la rispondenza della singola sorgente al progetto o al prototipo;

j) contenuto dell'informativa di cui all'articolo 19 del decreto presente decreto.

2.4. Le amministrazioni e gli organismi tecnici di cui al punto 2.2 trasmettono il proprio parere al Ministero della sanità'.

2.7. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/190 il Ministero della sanità' comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio del provvedimento di conferimento della qualifica.

2.8. Nel provvedimento di conferimento della qualifica di sorgenti di tipo riconosciuto:

a) sono indicati gli eventuali esoneri da taluni degli obblighi di sorveglianza fisica, di registrazione, di notifica e di autorizzazione di cui al presente decreto

b) viene inserito l'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del conferimento della qualifica al Ministero della sanità' ed alle amministrazioni ed agli organismi tecnici consultati ai sensi del punto 2.1 una relazione tecnica, eventualmente sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto, contenente:

1 l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica a suo tempo prodotta ai sensi dei punti 2.4 e 2.5;

2 i dati e gli elementi relativi alle quantità di radioattività connesse con la diffusione sul mercato delle sorgenti ed alle esposizioni risultanti

2.9. Il provvedimento di conferimento della qualifica viene modificato, e se del caso, revocato, in accordo alle disposizioni di cui al presente paragrafo su richiesta al Ministero della sanità' da parte

a) del titolare del provvedimento nel caso di variazioni nelle caratteristiche delle sorgenti che comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti;

b) delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 2.2, ove ritenuto necessario, sulla base di quanto indicato nella relazione tecnica di cui al punto 2.8.1), tenuto conto anche del progresso scientifico e tecnologico,.

c) degli organi di vigilanza;

2.10. L'istanza di modifica di cui al punto 2.9.a) deve essere inoltrata, con i dati e gli elementi di cui ai punti 2.2 e 2, 3 che risultino applicabili, anche alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.1

2.11. Il titolare del provvedimento deve preventivamente comunicare all'amministrazione procedente ed alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.1 variazioni nello svolgimento dell'attività, rispetto a quanto risultante dalla documentazione tecnica di cui ai punti 2.2 e 2.3, che non comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti.

2.12. Le variazioni comunicate possono essere adottate qualora, entro novanta giorni dalla comunicazione una delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 2.1 non abbia comunicato al titolare del provvedimento ed al Ministero della sanità' la richiesta di modifica del provvedimento ai sensi del punto 2.9 lettera b).

2.13. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono al Ministero della sanità' il proprio parere sull'istanza di modifica.

2.8. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 il Ministero della sanità' comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede alla modifica del provvedimento di conferimento della qualifica.

2.17. L'intendimento di cessare la produzione, l'importazione o l'esportazione delle sorgenti di cui al punto 1.1 o di rinunciare alla qualifica di sorgente di tipo riconosciuto deve essere comunicato al Ministero della sanità' che provvede alla revoca della qualifica.

### 3. Efficacia della qualifica

3.1. Ai fini delle disposizioni di cui all'art. 26 del presente decreto, ha efficacia in Italia, nei limiti e con le condizioni di cui all'atto di riconoscimento, la qualifica di sorgente di tipo riconosciuto conferita dall'Autorità competente:

- a) di uno Stato Membro dell'Unione Europea,
- b) di un paese terzo con cui esistano accordi di mutuo riconoscimento con lo Stato italiano.

3.2. La certificazione della qualifica di cui al punto 3.1 deve essere comunicata alle Amministrazioni di cui al punto 2.1 prima della immissione sul mercato e comunque della diffusione sul territorio della Repubblica

3.3. Nel caso di materie radioattive, prima della immissione sul mercato e comunque della diffusione sul territorio della Repubblica, delle sorgenti di cui al punto 3.1, l'importatore o il venditore deve altresì comunicare alle Amministrazioni di cui al punto 2.1, se vi siano impegni di ritiro, eventualmente mediante accordi contrattuali con terzi, delle sorgenti di tipo riconosciuto al termine della vita operativa di esse e quali siano le relative garanzie finanziarie o contrattuali.

3.4. L'esonero, per le sorgenti, da taluni degli obblighi di sorveglianza fisica, di comunicazione, di registrazione e di autorizzazione deve essere richiesta, dall'importatore o dal venditore, secondo la procedura di cui al paragrafo 2

(Allegato VII modificato dal decreto legislativo 241/2000)

## Allegato IX

### **Determinazione, ai sensi dell'articolo 27, comma 2 del presente decreto, delle condizioni per la classificazione in Categoria A ed in Categoria B dell'impiego delle sorgenti di radiazioni, delle condizioni per l'esenzione dal nulla osta e delle modalita' per il rilascio e la revoca del nullaosta**

#### 1. Condizioni per l'esenzione dal nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni

1.1. Sono esenti dal nulla osta di cui all'articolo 27 del presente decreto le pratiche comportanti l'impiego a qualsiasi titolo di sorgenti di tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto per le quali l'esonero da tale nulla osta sia esplicitamente stabilito nel conferimento della qualifica.

1.2. Fermo restando quanto disposto per le pratiche di cui al successivo punto 1.3, sono soggette al nulla osta di cui all'articolo 27 del presente decreto le pratiche comportanti l'impiego di:

- a) macchine radiogene con caratteristiche costruttive tali che l'energia massima delle particelle accelerate sia superiore a 200 keV;
- b) sorgenti di radiazioni con produzione media nel tempo di neutroni su tutto l'angolo solido superiore a 10<sup>4</sup> al secondo;
- c) materie radioattive allorché il valore massimo della concentrazione di attività per unità di massa sia superiore ai valori indicati nella tabella IX-1 ed inoltre si verifichi una delle seguenti condizioni:

- 1) l'attività totale presente nella installazione sia superiore per un fattore 10<sup>3</sup> ai valori indicati nella tabella IX-1;
- 2) l'attività totale pervenuta o prodotta nell'installazione in ragione d'anno solare sia superiore per un fattore 50 ai valori di cui al punto 1.2.c).

1.3. Ferme restando le disposizioni di cui agli articoli 18-bis e 98 del presente decreto, le installazioni in cui vengano svolte le pratiche di cui all'articolo 27, comma 2-bis, lettere a), c) e d) nonché quelle di cui all'articolo 98, per le quali sia stata concessa la deroga, sono comunque soggette al nulla osta di cui allo stesso articolo 27 indipendentemente dal verificarsi delle condizioni di cui al punto 1.2.

#### 2. Condizioni per la classificazione dell'impiego di sorgenti di radiazioni in Categoria A ed in Categoria B

2.1. Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 7 ed al Capo VII viene classificato in categoria A

a) l'impiego di materie radioattive allorché si verifichi una delle seguenti condizioni:

1 per le materie in forma di sorgenti non sigillate

A l'attività totale presente sia uguale o superiore di un fattore 10<sup>6</sup> ai valori indicati nella Tabella IX-1

B l'attività totale pervenuta o prodotta in ragione d'anno solare sia uguale o superiore per un fattore 50 ai valori di cui al punto 2.1.a).1.A.

2 per le materie in forma di sorgenti sigillate:

A l'attività totale presente sia uguale o superiore di un fattore 3000 ai valori di cui al punto 2.1.a).1.A.

B l'attività totale pervenuta o prodotta in ragione d'anno solare sia uguale o superiore per un fattore 50 ai valori di cui al punto 2.1.a).2.A.

b) l'impiego di sorgenti di radiazioni con produzione media nel tempo di neutroni su tutto l'angolo solido sia superiore a 10<sup>7</sup> neutroni al secondo, ad eccezione delle macchine radiogene che accelerino elettroni con energia massima di accelerazione inferiore o uguale a 25 MeV.

c) l'impiego di macchine radiogene che accelerino elettroni con energia massima di accelerazione superiore a 25 MeV.

2.2. Al di fuori di quanto previsto nel punto 2.1 l'impiego delle sorgenti di radiazioni è classificato in categoria B.

2.3. L'impiego nello stesso luogo di macchine radiogene e materie radioattive viene classificato in Categoria A allorché si verifichi anche una delle condizioni di cui al punto 2.1.

2.4. Indipendentemente dal verificarsi delle condizioni di cui al punto 2.1 e' comunque classificato in Categoria B l'impiego di apparecchiature contenenti sorgenti di radiazioni per il cui uso non siano necessari, ai fini della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria, schermature fisse o dispositivi di contenimento o dispositivi di sicurezza o di protezione in aggiunta a quelli incorporati nelle apparecchiature stesse. Ai fini della soggezione al nulla osta, la verifica delle condizioni di cui al punto 1.2 per eventuali altre sorgenti di radiazioni e' effettuata separatamente da quella relativa alle sorgenti di radiazioni contenute in dette apparecchiature.

2.5. Sono comunque escluse dal nulla osta di cui all'articolo 27 le macchine radiogene con energia delle particelle accelerate non superiore a 200 keV ancorche' impiegate insieme ad altre sorgenti di radiazione. Detta esclusione non si applica alle macchine radiogene impiegate a scopo di terapia medica ne' alle sorgenti di radiazioni di cui all'articolo 27, comma 1-bis, ed al paragrafo 7 del presente allegato che siano costituite da macchine radiogene impiegate a scopo industriale o di ricerca scientifica.

3. Modalita' di applicazione delle disposizioni di cui ai paragrafi 1 e 2

3.1. I nuclidi marcati con il suffisso \*\*\* o "sec" nella Tabella IX-1 rappresentano i nuclidi padri in equilibrio con i corrispondenti nuclidi figli rappresentati nella Tabella IX-2.; in questo caso, i valori forniti nella tabella IX-1 si riferiscono al solo nuclide padre, e tengono gia' conto del nuclide o dei nuclidi figli presenti.

3.2. Ai radionuclidi non riportati nella Tabella IX.1, a meno che non siano disponibili indicazioni dell'Unione Europea o di competenti organismi internazionali vengono assegnati i seguenti valori

a) 1 Bq/g per la concentrazione di attivita' per unita' di massa;

b)  $10^3$  Bq se emettitori di radiazioni alfa,  $10^4$  Bq negli altri casi.

3.3. Per le materie radioattive, nel caso di presenza di radionuclidi con esclusione dei casi di cui al punto 3.1

a) le condizioni per la classificazione in Categoria A ai sensi del punto 2.1 si intendono verificate allorché sia uguale o superiore ad 1

1 la somma dei rapporti della attivita' presente di ciascun radionuclide, divisa per il pertinente valore indicato nel punto 2.1.a).2.A per le sorgenti in forma sigillata o nel punto 2.1.a).1.A per le sorgenti in forma non sigillata.

2 la somma dei rapporti della attivita' di ciascun radionuclide pervenuta o prodotta in ragione d'anno solare, divisa per il pertinente valore indicato nel punto 2.1.a).2.B per le sorgenti in forma sigillata o nel punto 2.1.a).1.B per le sorgenti in forma non sigillata.

3 La somma dei valori determinati ai sensi dei punti 3.3. a)1 e 3.3. a)2 nel caso di impiego di sorgenti sigillate e non sigillate

3.4. Ai fini delle disposizioni di cui al punto 3.3

a) si tiene conto della quantita' di radioattivita' eventualmente detenuta come rifiuto radioattivo.

b) non si tiene conto:

1 delle quantita' di radioattivita' prodotte da fenomeni di attivazione qualora la produzione delle stesse non rientri tra gli scopi dell'attivita';

2 della contemporanea presenza nell'installazione delle materie radioattive destinate a sostituire le sorgenti in usc, sempreche' si tratti di sorgenti sigillate, la sostituzione avvenga nel tempo piu' breve tecnicamente possibile e le sorgenti in sostituzione e quelle da sostituire si trovino contemporaneamente al di fuori degli imballaggi di trasporto esclusivamente per il tempo tecnicamente necessario ad eseguire la sostituzione;

3 delle materie radioattive contenute nelle sorgenti di tipo riconosciuto qualora l'esonero sia stato esplicitamente previsto nel conferimento di qualifica;

4 delle attivita' lavorative con materie radioattive naturali di cui al capo III-bis.

5 delle sorgenti di radiazioni di cui al punto 2.4.

4. Istanza per il rilascio del nulla osta all'impiego

4.1. La domanda di nulla osta, sottoscritta dal richiedente, deve essere inoltrata, in accordo alle disposizioni sul bollo, all'Amministrazione procedente individuata:

- a) per l'impiego di categoria A di cui all'articolo 28 del presente decreto, nel Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato.
- b) per l'impiego di categoria B di cui all'articolo 29, comma 2 secondo periodo del presente decreto nel Prefetto competente per territorio in relazione alla localita' di svolgimento della pratica, fatte salve le specifiche disposizioni di cui al paragrafo 7.

4.2. Copia della domanda e della documentazione tecnica di cui ai punto 4.3 e 4.4 devono essere contemporaneamente trasmesse dal richiedente:

- a) per l'impiego di categoria A alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui all'articolo 28;
- b) per l'impiego di categoria B alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui all'articolo 29, comma 2, secondo periodo;

4.3. La domanda di cui al punto 4.1 deve contenere, per quanto applicabili, i dati e gli elementi seguenti:

- a) Generalita', codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di societa' debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;
- b) il tipo di pratica che si intende svolgere;
- c) l'ubicazione dei locali e delle aree destinati alla pratica che si intende svolgere;
- d) per ogni macchina radiogena: il tipo e l'energia massima di accelerazione delle particelle cariche, la corrente massima e la potenza, tenendo conto, nel caso di elettroni, del fattore di utilizzo (duty cycle), e il numero delle macchine che si intende utilizzare;
- e) per le materie radioattive: le quantita' totali di radioattivita' dei radionuclidi, distinguendo tra sorgenti non sigillate e sorgenti sigillate, che si intende detenere contemporaneamente e in ragione di anno solare;
- f) per tutte le sorgenti: l'eventuale produzione di neutroni;
- g) modalita' di produzione ed eventuale smaltimento di rifiuti, con indicazione dell'applicabilita' o meno delle previsioni di cui al comma 2 dell'articolo 154 del presente decreto;
- h) l'eventuale riciclo o riutilizzazione dei materiali

4.4. La domanda di cui al punto 4.3 deve essere corredata, per quanto applicabile, della seguente documentazione firmata, per la parte di propria competenza, dall'esperto qualificato, atta anche a dimostrare l'idoneita' della localita' dove la pratica verra' svolta:

- a) descrizione dei locali e delle aree interessati all'attivita' che si intende svolgere, illustrati con disegni in planimetria e sezione, indicando, per ogni locale ed area, la classificazione in zone ai sensi dell'articolo 82 del presente decreto, nonche' degli ambienti e delle aree circostanti anche esterni all'installazione, indicandone la destinazione d'uso e le eventuali sorgenti impiegate, anche da parte di soggetti terzi;
- b) criteri seguiti ai fini della individuazione e classificazione delle zone e della classificazione del personale addetto ai sensi dell'articolo 82 del decreto legislativo 17 marzo 1995 n. 230;
- c) descrizione delle operazioni che si intendono svolgere, delle sorgenti di radiazioni e delle attrezzature, con riferimento ai diversi locali ed aree; descrizione delle modalita' di eventuale movimentazione delle sorgenti all'interno della installazione; indicazione della rispondenza a norme di buona tecnica applicabili in fase di progettazione, costruzione ed esercizio;
- d) individuazione e analisi degli eventuali scenari comportanti esposizioni potenziali, e delle specifiche modalita' di intervento al fine di prevenire le esposizioni o di limitarne le conseguenze sui lavoratori e sulla popolazione;
- e) produzione e modalita' di gestione dei rifiuti radioattivi e dei materiali di riciclo o riutilizzati;
- f) programmi di costruzione o di adattamento dei locali e delle aree destinati allo svolgimento delle attivita', nonche' delle



- prove previste; g) modalita' previste per la disattivazione dell'installazione;
- h) valutazione delle dosi per i lavoratori e per i gruppi di riferimento della popolazione in condizioni di normale attivita';
- i) i risultati delle valutazioni di cui all'articolo 115-ter
- l) criteri e modalita' di attuazione degli adempimenti di cui all'articolo 79 ed all'articolo 80 del presente decreto;
- m) indicazione delle modalita' con cui si intende adempiere agli ulteriori pertinenti obblighi di cui all'articolo 61 del presente decreto, con particolare riferimento al contenuto delle norme interne di sicurezza e protezione; indicazione delle modalita' con cui si intende assicurare la formazione di radioprotezione dei lavoratori ed indicazione della qualificazione professionale dei medesimi;
- n) nel caso degli impieghi medici delle materie radioattive, ai fini delle valutazioni e delle soluzioni progettuali ed operative di cui alle lettere precedenti, indicazione, particolarmente per quanto riguarda la gestione e l'eventuale smaltimento nell'ambiente dei rifiuti radioattivi, anche del contributo delle materie radioattive somministrate ai pazienti sottoposti ad indagine diagnostica o a trattamento terapeutico.

4.5. Alla domanda deve essere allegata l'attestazione del versamento prescritto.

5. Disposizioni comuni per il rilascio del nullaosta di cui all'articolo 28 da parte del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e del nullaosta di cui all'articolo 29 da parte del prefetto.

5.1. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono il proprio parere all'amministrazione precedente.

5.2. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90, l'Amministrazione precedente comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio del nullaosta.

5.3. Nel nullaosta sono inserite specifiche prescrizioni tecniche relative

a) se del caso, alle fasi di costruzione, di prova e di esercizio, alla gestione dei rifiuti radioattivi, al riciclo dei materiali ed alla disattivazione degli impianti, compresa l'eventuale copertura finanziaria per la disattivazione medesima.

b) al valore massimo di dosi derivante dalla pratica per gli individui dei gruppi di riferimento della popolazione ad essa interessata, tenendo conto dell'esposizione esterna e dell'esposizione interna;

c) all'eventuale smaltimento di materie radioattive nell'ambiente, nel rispetto dei criteri stabiliti con i decreti di cui all'articolo 1, comma 2;

d) se del caso, agli aspetti della radioprotezione del paziente;

queste prescrizioni vengono stabilite in via esclusiva dal Ministero della sanita' per le pratiche di cui alle lettere c) e d) del comma 2-bis dell'articolo 27 che siano classificate in Categoria A;

e) all'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del rilascio del nulla osta, alla amministrazione precedente ed alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.2 una relazione tecnica, sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto, contenente:

1 l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica a suo tempo prodotta ai sensi dei punti 4.3 e 4.4;

2 i dati degli elementi relativi agli aspetti di sicurezza e di radioprotezione connessi con l'attivita' svolta, con particolare riferimento all'esposizione dei lavoratori e dei gruppi di riferimento della popolazione, alla produzione di rifiuti radioattivi ed all'eventuale immissione di radionuclidi nell'ambiente od all'eventuale riciclo di materiali;

5.4. Il nullaosta viene modificato in accordo alle disposizioni di cui ai paragrafi 4 e 5 su richiesta all'Amministrazione precedente da parte

a) del titolare del nullaosta nel caso di variazioni nello svolgimento della pratica, che comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti;

b) delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 4.2, ove ritenuto necessario, a seguito della comunicazione di cui al punto 5.6; oppure sulla base di quanto indicato nella relazione tecnica di cui al punto 5.3, e)

tenuto conto anche del progresso scientifico e tecnologico,

c) degli organi di vigilanza;

5.5. L'istanza di modifica di cui al punto 5.4.a) deve essere inoltrata, con i dati e gli elementi di cui ai punti 4.3 e 4.4 che risultino applicabili, anche alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.1

5.6. Il titolare del nulla osta deve preventivamente comunicare all'amministrazione procedente ed alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.2 variazioni nello svolgimento dell'attività, rispetto a quanto risultante dalla documentazione tecnica di cui ai punti 4.3 e 4.4, che non comportino modifiche nel provvedimento autorizzativo o nelle prescrizioni in esso contenute.

5.7. Le variazioni comunicate possono essere adottate qualora, entro novanta giorni dalla comunicazione una delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 4.2 non abbia comunicato al titolare del nullaosta ed all'amministrazione procedente la richiesta di modifica del nullaosta ai sensi del punto 5.4 lettera b).

5.8. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono all'amministrazione procedente il proprio parere sull'istanza di modifica.

5.9. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90, l'Amministrazione procedente comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione alla modifica.

5.10. L'intendimento di cessare la pratica oggetto del nullaosta deve essere comunicato all'Amministrazione procedente che provvede alla revoca del nulla osta, salvo quanto previsto ai punti 5.11 a 5.13.

5.11. Qualora nel nulla osta siano state inserite specifiche prescrizioni in merito alle modalità di disattivazione dell'installazione in cui la pratica veniva svolta, il titolare del nullaosta deve inviare all'amministrazione procedente ed alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.2, entro i termini previsti nel nulla osta, un piano delle operazioni da seguire per la disattivazione, comprendente le pertinenti valutazioni di sicurezza e protezione, con particolare riferimento alle modalità di gestione e smaltimento dei rifiuti radioattivi risultanti dallo svolgimento della pratica e dalle operazioni di disattivazione ed alla sistemazione delle sorgenti di radiazioni impiegate.

5.12. L'Amministrazione procedente provvede alla autorizzazione delle operazioni di disattivazione in accordo alle disposizioni di cui al paragrafo 5, stabilendo nei provvedimenti eventuali prescrizioni tecniche relative alla fase di disattivazione e subordinando la revoca a specifico parere sulla conclusione della disattivazione;

5.13. Il parere sulla conclusione della disattivazione di cui al punto 5.12, che attesta la mancanza di vincoli di natura radiologica sull'installazione in cui la pratica era stata esercitata e la corretta sistemazione dei rifiuti radioattivi prodotti nel corso della pratica o della disattivazione nonché delle sorgenti impiegate, viene rilasciato, su richiesta del titolare del nullaosta, dall'ANPA per l'impiego di Categoria A e per l'impiego di Categoria B, congiuntamente, da parte del Comando provinciale dei Vigili del fuoco; dell'ispettorato provinciale del lavoro, dell'azienda sanitaria locale e dell'agenzia regionale o della provincia autonoma per la protezione dell'ambiente competenti per territorio.

5.14. La procedura di revoca del nullaosta di cui ai punti da 5.11 a 5.13 viene avviata d'ufficio dall'Amministrazione procedente nel caso di adozione del provvedimento di revoca di cui all'articolo 35 del presente decreto.

6. Particolari disposizioni relative alle autorizzazioni all'impiego di isotopi radioattivi.

6.1. Ai sensi e per gli effetti di quanto previsto dal comma 4 dell'articolo 27 e dal comma 2 dell'articolo 163 del presente decreto, le condizioni per l'assoggettamento agli obblighi di cui all'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704, sono quelle previste al punto 2.1 relativamente alla classificazione in Categoria A dell'impiego di sorgenti di radiazioni costituite da materie radioattive tenendo altresì conto delle particolari disposizioni di cui al punto 2.4 e delle modalità di applicazione di cui al paragrafo 3.

6.2. Oltre quanto previsto in tema di nulla osta dall'articolo 28 del presente decreto, resta fermo l'obbligo di autorizzazione di cui all'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, per l'impiego di isotopi radioattivi per usi agricoli e per usi didattici. In tali casi concorrono alla formazione del parere, in accordo alle disposizioni di cui ai paragrafi 4 e 5, il Ministero delle risorse agricole, alimentari e forestali nel caso degli usi agricoli e, nel caso degli usi didattici, il Ministero della Pubblica Istruzione ed il Ministero della ricerca scientifica e dell'Università per quanto di competenza.

6.3. Le risultanze del procedimento autorizzativo per il rilascio del nulla osta di categoria A valgono ai fini del rilascio dell'autorizzazione prevista dall'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, come modificata dal decreto del

Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704.

7. Particolari disposizioni per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto.

7.1. Le condizioni per l'esenzione dal nullaosta di cui al paragrafo 1 non si applicano alle pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto.

7.2. Per le pratiche di cui di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto, classificate in Categoria A o in Categoria B in accordo alle disposizioni di cui al paragrafo 2, il rilascio del nullaosta e' subordinato

a) alla dimostrazione che la radioprotezione dei lavoratori e degli individui della popolazione, secondo i principi di cui all'articolo 2, e' garantita esclusivamente dalle caratteristiche proprie delle sorgenti di radiazioni che intervengono nella pratica e dalle modalita' di impiego di esse, indipendentemente dalle caratteristiche dell'ambito in cui l'impiego avviene.

b) all'inserimento di specifiche prescrizioni tecniche relative all'obbligo

1 di informare, almeno quindici giorni prima dell'inizio dell'impiego in un determinato ambito, gli organi di vigilanza territorialmente competenti

2 di acquisire dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto e di trasmettere agli organi di vigilanza di cui al punto 7.21) 1 una specifica relazione sul verificarsi della condizione di cui al punto 7.2.a) con riferimento all'ambito di impiego di cui al punto 7.21) 1;

7.3. Il nullaosta per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto, che sia classificato in Categoria B ai sensi del paragrafo 2, viene rilasciato dal prefetto della provincia in cui e' situata la sede operativa primaria del titolare del nullaosta.

7.4. E' consentito l'esercizio della pratica di cui al punto 7.3 in ambiti localizzati al di fuori della provincia, per la quale il nullaosta stesso era stato rilasciato ai sensi del punto 7.3.

8. Particolari disposizioni

8.1. Deposito temporaneo ed occasionale di materie fissili speciali o di combustibili nucleari non irradiati di cui al comma 1, prima parte, dell'articolo 53 del presente decreto,

a) Il nullaosta viene rilasciato dal Prefetto secondo le procedure stabilite nei paragrafi 4 e 5, per quanto applicabili.

b) Per i depositi in zona portuale o aeroportuale l'istanza di nulla osta e la relativa documentazione tecnica devono essere inoltrate rispettivamente al comandante di porto o al direttore della circoscrizione aeroportuale; copia dell'istanza e della documentazione tecnica devono essere inviate anche al prefetto ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.1

c) Il nulla osta viene rilasciato, sentito il Prefetto, dal direttore della circoscrizione aeroportuale per i depositi in zona aeroportuale, o dal comandante di porto, per i depositi di zona portuale, sentito il dirigente dell'ufficio di sanita' marittima;

d) per la formazione del parere del Prefetto si applica la procedura di cui ai paragrafi 4 e 5.

e) Nelle prescrizioni formulate dalle amministrazioni di cui alle lettere a), b) e c) si deve tenere conto, sentita l'ANPA, delle misure di protezione fisica passiva di cui alla legge 7 agosto 1982, n. 704

8.2. Fino all'emanazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri di cui al comma 1 dell'articolo 156 del presente decreto, sono esenti dal nulla osta preventivo di cui all'articolo 27 del presente decreto le installazioni ed aree adibite in via esclusiva ad operazioni connesse all'attivita' di trasferimento in corso di trasporto di imballaggi di trasporto contenenti materie radioattive tra mezzi di trasporto diversi, allorché si verifichino congiuntamente le seguenti condizioni.

a) dette installazioni od aree si trovino nella disponibilita' esclusiva e sotto la responsabilita' di un soggetto autorizzato al trasporto di materie radioattive ai sensi della legge 31 dicembre 1962 n. 1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704

b) sia garantita l'integrita' degli imballaggi di trasporto;

c) la permanenza di ogni imballaggio di trasporto in dette installazioni od aree non superi 3 giorni;

8.3. Esoneri per sorgenti di calibrazione

a) Sono esenti dal nulla osta di cui all'articolo 27 del presente decreto, le sorgenti di taratura, dei singoli mezzi di misura di cui al comma 2 dell'articolo 107 dello stesso decreto o dei singoli strumenti impiegati per il controllo di qualità delle apparecchiature radiologiche e di medicina nucleare allorché si verificano congiuntamente le seguenti condizioni

1 la quantità totale di radioattività presente nella singola sorgente non sia superiore ai valori indicati nella Tabella IX-1

2 la adesività del composto contenente la materia radioattiva al supporto sia tale da non consentirne il distacco, anche parziale, in condizioni di normale impiego

b) Le condizioni per l'esenzione dal nulla osta preventivo di cui alla lettera a) non si applicano alle pratiche destinate alla produzione delle sorgenti di taratura di cui alla stessa lettera

## 9. Abrogazione

9.1. Viene abrogato il decreto 1 marzo 1974 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato emanato ai sensi del comma 5 dell'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704.

9.2. Viene abrogato il decreto 15 giugno 1966 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato emanato ai sensi dell'articolo 32 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

9.3. Viene abrogato il decreto 26 ottobre 1966 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato emanato ai sensi dell'articolo 35 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

9.4. Viene abrogato il decreto 4 gennaio 1977 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato emanato ai sensi del comma 3 dell'articolo 55 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185

9.5. Vengono abrogati gli articoli 12, 13, 14 e 15 del decreto 27 luglio 1966 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato, come modificato in data 25 settembre 1982, emanato ai sensi degli articoli 3 e 13 della legge 31 dicembre 1962 n. 1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704, e dell'articolo 30 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

9.6. Vengono abrogati gli articoli 3, 4 e 5 del decreto 14 luglio 1970 del Ministro della sanità emanato ai sensi dell'articolo 110 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185

## 10. Modalità di comunicazione

10.1. Per l'invio all'ANPA delle comunicazioni previste nel presente allegato da parte delle amministrazioni di cui all'articolo 29 del presente decreto, si utilizzano i moduli riportati in Appendice, con le relative modalità di compilazione, per quanto concerne i dati specificati nell'Appendice stessa.

10.2. L'ANPA e le Amministrazioni possono chiedere chiarimenti ed integrazioni relativamente alle informazioni richieste.

10.3. Le Appendici possono essere modificate ai sensi dell'articolo 153 del presente decreto.

## **Tabella IX-1**

Radionuclide	Bq	Bq/g	Radionuclide	Bq	Bq/g	Radionuclide	Bq	Bq/g
1H3	1E+09	1E+06	31Ga72	1E+05	1E+01	74W185	1E+07	1E+04
4Be7	1E+07	1E+03	32Ge71	1E+08	1E+04	92U232	1E+03	1E+00
6C14	1E+07	1E+04	33As76	1E+05	1E+02	92U233	1E+04	1E+01
8O15	1E+09	1E+02	33As74	1E+06	1E+01	92U234	1E+04	1E+01
9F18	1E+06	1E+01	33As77	1E+06	1E+03	92U235	1E+04	1E+01
15P32	1E+05	1E+03	33As73	1E+07	1E+03	92U236	1E+04	1E+01
15P33	1E+08	1E+05	34Se75	1E+06	1E+02	92U238	1E+04	1E+01
16S35	1E+08	1E+05	35Br82	1E+06	1E+01	92U230	1E+05	1E+01
19K43	1E+06	1E+01	36Kr85	1E+04	1E+05	92U240	1E+06	1E+01
19K40	1E+06	1E+02	36Kr79	1E+05	1E+03	92U237	1E+06	1E+02
19K42	1E+06	1E+02	36Kr81	1E+07	1E+04	92U239	1E+06	1E+02
23V48	1E+05	1E+01	36Kr74	1E+09	1E+02	92U231	1E+07	1E+02
39Y92	1E+05	1E+02	36Kr76	1E+09	1E+02	100Fm255	1E+06	1E+03
39Y93	1E+05	1E+02	36Kr77	1E+09	1E+02	100Fm254	1E+07	1E+04
39Y90	1E+05	1E+03	36Kr87	1E+09	1E+02	25Mn52m	1E+05	1E+01
39Y91	1E+06	1E+03	36Kr88	1E+09	1E+02	27Co62m	1E+05	1E+01
11Na24	1E+05	1E+01	37Rb86	1E+05	1E+02	27Co60m	1E+06	1E+03
11Na22	1E+06	1E+01	38Sr90	1E+04	1E+02	27Co58m	1E+07	1E+04
14Si31	1E+06	1E+03	38Sr91	1E+05	1E+01	30Zn69m	1E+06	1E+02
17Cl38	1E+05	1E+01	38Sr92	1E+06	1E+01	36Kr85m	1E+10	1E+03
17Cl36	1E+06	1E+04	38Sr85	1E+06	1E+02	36Kr83m	1E+12	1E+05
18Ar37	1E+08	1E+06	38Sr89	1E+06	1E+03	38Sr87m	1E+06	1E+02
18Ar41	1E+09	1E+02	39Y91m	1E+06	1E+02	38Sr85m	1E+07	1E+02
20Ca47	1E+06	1E+01	40Zr97	1E+05	1E+01	41Nb93m	1E+07	1E+04
20Ca45	1E+07	1E+04	40Zr95	1E+06	1E+01	42Mo101	1E+06	1E+01
21Sc48	1E+05	1E+01	40Zr93	1E+07	1E+03	43Tc99m	1E+07	1E+02
21Sc46	1E+06	1E+01	41Nb98	1E+05	1E+01	43Tc96m	1E+07	1E+03
21Sc47	1E+06	1E+02	41Nb94	1E+06	1E+01	43Tc97m	1E+07	1E+03
24Cr51	1E+07	1E+03	41Nb95	1E+06	1E+01	44Ru106	1E+05	1E+02
25Mn51	1E+05	1E+01	41Nb97	1E+06	1E+01	44Ru105	1E+06	1E+01
25Mn52	1E+05	1E+01	42Mo90	1E+06	1E+01	44Ru103	1E+06	1E+02
25Mn56	1E+05	1E+01	42Mo99	1E+06	1E+02	45Rh105	1E+07	1E+02
25Mn54	1E+06	1E+01	42Mo93	1E+08	1E+03	46Pd109	1E+06	1E+03
25Mn53	1E+09	1E+04	43Tc96	1E+06	1E+01	46Pd103	1E+08	1E+03
26Fe52	1E+06	1E+01	43Tc99	1E+07	1E+04	47Ag105	1E+06	1E+02
26Fe59	1E+06	1E+01	43Tc97	1E+08	1E+03	47Ag111	1E+06	1E+03
26Fe55	1E+06	1E+04	44Ru97	1E+07	1E+02	48Cd115	1E+06	1E+02
27Co56	1E+05	1E+01	53I132	1E+05	1E+01	48Cd109	1E+06	1E+04
27Co60	1E+05	1E+01	53I134	1E+05	1E+01	49In111	1E+06	1E+02
27Co55	1E+06	1E+01	53I129	1E+05	1E+02	50Sn125	1E+05	1E+02
27Co58	1E+06	1E+01	53I130	1E+06	1E+01	50Sn113	1E+07	1E+03
27Co57	1E+06	1E+02	53I133	1E+06	1E+01	51Sb122	1E+04	1E+02
27Co61	1E+06	1E+02	53I135	1E+06	1E+01	51Sb124	1E+06	1E+01
28Ni65	1E+06	1E+01	53I126	1E+06	1E+02	51Sb125	1E+06	1E+02
28Ni59	1E+08	1E+04	53I131	1E+06	1E+02	52Te133	1E+05	1E+01
28Ni63	1E+08	1E+05	53I125	1E+06	1E+03	52Te131	1E+05	1E+02
29Cu64	1E+06	1E+02	53I123	1E+07	1E+02	52Te134	1E+06	1E+01
30Zn65	1E+06	1E+01	74W187	1E+06	1E+02	52Te129	1E+06	1E+02
30Zn69	1E+06	1E+04	74W181	1E+07	1E+03	52Te127	1E+06	1E+03
						52Te132	1E+07	1E+02

Radionuclide	Bq	Bq/g	Radionuclide	Bq	Bq/g	Radionuclide	Bq	Bq/g
54Xe133	1E+04	1E+03	78Pt191	1E+06	1E+02	94Pu241	1E+05	1E+02
54Xe135	1E+10	1E+03	78Pt197	1E+06	1E+03	94Pu234	1E+07	1E+02
55Cs134	1E+04	1E+01	79Au198	1E+06	1E+02	94Pu235	1E+07	1E+02
55Cs137	1E+04	1E+01	79Au199	1E+06	1E+02	94Pu237	1E+07	1E+03
55Cs138	1E+04	1E+01	80Hg203	1E+05	1E+02	94Pu243	1E+07	1E+03
55Cs132	1E+05	1E+01	80Hg197	1E+07	1E+02	95Am243	1E+03	1E+00
55Cs136	1E+05	1E+01	81Ti204	1E+04	1E+04	95Am241	1E+04	1E+00
55Cs129	1E+05	1E+01	81Ti200	1E+06	1E+01	95Am242	1E+06	1E+03
55Cs131	1E+06	1E+01	81Ti201	1E+06	1E+02	96Cm245	1E+03	1E+00
55Cs135	1E+07	1E+01	81Ti202	1E+06	1E+02	96Cm246	1E+03	1E+00
56Ba140	1E+05	1E+01	82Pb210	1E+04	1E+01	96Cm248	1E+03	1E+00
56Ba131	1E+06	1E+01	82Pb212	1E+05	1E+01	96Cm243	1E+04	1E+00
57La140	1E+05	1E+01	82Pb203	1E+06	1E+02	96Cm247	1E+04	1E+00
58Ce144	1E+05	1E+01	83Bi206	1E+05	1E+01	96Cm244	1E+04	1E+01
58Ce139	1E+06	1E+01	83Bi212	1E+05	1E+01	96Cm242	1E+05	1E+02
58Ce143	1E+06	1E+01	83Bi207	1E+06	1E+01	97Bk249	1E+06	1E+03
58Ce141	1E+07	1E+01	83Bi210	1E+06	1E+03	98Cf249	1E+03	1E+00
59Pr142	1E+05	1E+01	84Po210	1E+04	1E+01	98Cf251	1E+03	1E+00
59Pr143	1E+06	1E+01	84Po203	1E+06	1E+01	98Cf254	1E+03	1E+00
60Nd147	1E+06	1E+01	84Po205	1E+06	1E+01	98Cf248	1E+04	1E+01
60Nd149	1E+06	1E+01	84Po207	1E+06	1E+01	98Cf250	1E+04	1E+01
61Pm149	1E+06	1E+01	85At211	1E+07	1E+03	98Cf252	1E+04	1E+01
61Pm147	1E+07	1E+01	86Rn220	1E+07	1E+04	98Cf253	1E+05	1E+02
62Sm153	1E+06	1E+01	86Rn222	1E+08	1E+01	98Cf246	1E+06	1E+03
62Sm151	1E+08	1E+01	88Ra226	1E+04	1E+01	99Es254	1E+04	1E+01
63Eu152	1E+06	1E+01	88Ra224	1E+05	1E+01	99Es253	1E+05	1E+02
63Eu154	1E+06	1E+01	88Ra228	1E+05	1E+01	145Rh103m	1E+08	1E+04
63Eu155	1E+07	1E+01	88Ra223	1E+05	1E+02	108Ag108m	1E+06	1E+01
64Gd159	1E+06	1E+01	88Ra225	1E+05	1E+02	110Ag110m	1E+06	1E+01
64Gd153	1E+07	1E+01	88Ra227	1E+06	1E+02	115Cd115m	1E+06	1E+03
65Tb160	1E+06	1E+01	89Ac228	1E+06	1E+01	113In113m	1E+06	1E+02
66Dy165	1E+06	1E+01	90Th229	1E+03	1E+00	114In114m	1E+06	1E+02
66Dy166	1E+06	1E+01	90Th228	1E+04	1E+00	115In115m	1E+06	1E+02
67Ho166	1E+05	1E+01	90Th230	1E+04	1E+00	133Te133m	1E+05	1E+01
68Er171	1E+06	1E+01	90Th227	1E+04	1E+01	131Te131m	1E+06	1E+01
68Er169	1E+07	1E+01	90Th234	1E+05	1E+03	129Te129m	1E+06	1E+03
69Tm170	1E+06	1E+01	90Th226	1E+07	1E+03	123Te123m	1E+07	1E+02
69Tm171	1E+08	1E+01	90Th231	1E+07	1E+03	125Te125m	1E+07	1E+03
70Yb175	1E+07	1E+01	91Pa231	1E+03	1E+00	127Te127m	1E+07	1E+03
71Lu177	1E+07	1E+01	91Pa230	1E+06	1E+01	131Xe131m	1E+04	1E+04
72Hf181	1E+06	1E+01	91Pa233	1E+07	1E+02	134Cs134m	1E+05	1E+03
73Ta182	1E+04	1E+01	92U240c	1E+07	1E+03	152Eu152m	1E+06	1E+02
75Re188	1E+05	1E+02	93Np237	1E+03	1E+00	191Os191m	1E+07	1E+03
75Re186	1E+06	1E+03	93Np240	1E+06	1E+01	197Pt197m	1E+06	1E+02
76Os185	1E+06	1E+01	93Np239	1E+07	1E+02	193Pt193m	1E+07	1E+03
76Os193	1E+06	1E+02	94Pu240	1E+03	1E+00	197Hg197m	1E+06	1E+02
76Os191	1E+07	1E+02	94Pu238	1E+04	1E+00	95Am242m	1E+04	1E+00
77Ir192	1E+04	1E+01	94Pu239	1E+04	1E+00	99Es254m	1E+06	1E+02
77Ir194	1E+05	1E+02	94Pu242	1E+04	1E+00	92U238sec	1E+03	1E+00
77Ir190	1E+06	1E+01	94Pu244	1E+04	1E+00	90Th232sec	1E+03	1E+00
			94Pu236	1E+04	1E+01			

Tabella IX-2

**Elenco dei radionuclidi in equilibrio secolare**

<b>Nuclide padre</b>	<b>Nuclidi figli</b>
<b>Sr-80+</b>	<b>Rb-80</b>
<b>Sr-90+</b>	<b>Y-90</b>
<b>Zr-93+</b>	<b>Nb-93m</b>
<b>Zr-97+</b>	<b>Nb-97</b>
<b>Ru-106+</b>	<b>Rh-106</b>
<b>Ag-108m+</b>	<b>Ag-108</b>
<b>Cs-137+</b>	<b>Ba-137</b>
<b>Ba-140+</b>	<b>La-140</b>
<b>Ce-134+</b>	<b>La-134</b>
<b>Ce-144+</b>	<b>Pr-144</b>
<b>Pb-210+</b>	<b>Bi-210, Po-210</b>
<b>Pb-212+</b>	<b>Bi-212, Tl-208, Po-212</b>
<b>Bi-212+</b>	<b>Tl-208, Po-212</b>
<b>Rn-220+</b>	<b>Po-216</b>
<b>Rn-222+</b>	<b>Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214</b>
<b>Ra-223+</b>	<b>Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207</b>
<b>Ra-224+</b>	<b>Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212</b>
<b>Ra-226+</b>	<b>Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214</b>
<b>Ra-228+</b>	<b>Ac-228</b>
<b>Th-226+</b>	<b>Ra-222, Rn-218, Po-214</b>
<b>Th-228+</b>	<b>Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212</b>
<b>Th-229+</b>	<b>Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209</b>

<b>Th-232sec</b>	<b>Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212</b>
<b>Th-234+</b>	<b>Pa-234m</b>
<b>U-230+</b>	<b>Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214</b>
<b>U-232+</b>	<b>Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212</b>
<b>U-235+</b>	<b>Th-231</b>
<b>U-238+</b>	<b>Th-234, Pa-234m</b>
<b>U-238sec</b>	<b>Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214</b>
<b>U-240+</b>	<b>Np-240</b>
<b>Np-237+</b>	<b>Pa-233</b>
<b>Am-242m+</b>	<b>Am-242</b>
<b>Am-243+</b>	<b>Np-239</b>

(Allegato IX modificato dal decreto legislativo 257/2001)



## Allegato X

### **Determinazione, ai sensi dell'articolo 31 del presente decreto delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione all'attivita' di raccolta di rifiuti radioattivi provenienti da terzi e delle esenzioni da tale autorizzazione**

#### 1. Autorizzazione alla attivita' di raccolta di rifiuti radioattivi provenienti da terzi

1.1. L'autorizzazione, ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 31 del presente decreto, alla attivita' di raccolta, anche con mezzi altrui, di rifiuti radioattivi provenienti da terzi allo scopo di conferire i medesimi ad installazioni di trattamento o di deposito oppure di procedere allo smaltimento di essi nell'ambiente ai sensi dell'articolo 30 dello stesso decreto legislativo e' richiesta quando siano verificate le condizioni stabilite ai sensi dell'articolo 1 del presente decreto con riferimento alla concentrazione di attivita' nel singolo contenitore ed alla attivita' totale raccolta nel corso di un anno solare.

1.2. L'attivita' di raccolta di rifiuti radioattivi di cui al punto 1.1 e' esente dall'autorizzazione di cui all'articolo 31 del presente decreto allorché lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni ed integrazioni, e si verifichi una delle condizioni seguenti:

a) i rifiuti radioattivi oggetto dell'attivita' di raccolta contengano esclusivamente radionuclidi naturali, presenti nelle materie radioattive naturali proveniente dalle attivita' disciplinate ai sensi del Capo III-bis;

b) i rifiuti radioattivi oggetto dell'attivita' di raccolta contengano esclusivamente, anche con valori di attivita' e di concentrazione superiori ai valori indicati al punto 1., radionuclidi provenienti da sorgenti di tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto per le quali l'esonerazione dagli obblighi di autorizzazione relativi alla raccolta dei rifiuti sia stato esplicitamente stabilito nel conferimento della qualifica

#### 2. Disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione

2.1. La richiesta per l'autorizzazione alla attivita' di raccolta di rifiuti radioattivi di cui al punto 1.1 sottoscritta dal richiedente, deve essere inoltrata, al Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato. Copia della domanda e della documentazione tecnica di cui al punto 2.4 devono essere contemporaneamente trasmesse dal richiedente all'ANPA

2.2. Alla domanda deve essere allegata l'attestazione del versamento prescritto. 2.3. Nella domanda di cui al punto 2.1 devono essere indicati i dati e gli elementi seguenti, in quanto applicabili con riferimento agli argomenti indicati:

a) generalita', codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di societa' debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;

b) per quanto riguarda il trasporto dei rifiuti radioattivi dovranno essere indicati gli estremi dell'autorizzazione al trasporto di materie radioattive ai sensi dell'articolo 5 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, come modificato dall'articolo 2 del decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704; nel caso si preveda l'impiego di mezzi altrui dovranno essere indicati i soggetti che hanno la responsabilita' e la disponibilita' di tali mezzi e dovranno essere forniti gli elementi atti a dimostrare la disponibilita' dei terzi alle prestazioni sopra indicate;

c) per quanto riguarda le installazioni di deposito o trattamento in cui i rifiuti verranno conferiti dovra' essere indicata la localizzazione di tali installazioni e gli estremi dei relativi provvedimenti autorizzativi, con particolare riguardo ai provvedimenti relativi allo smaltimento di rifiuti nell'ambiente, ai sensi delle disposizioni di cui ai Capi VI o VII del presente decreto oppure, in attesa della convalida o conversione ai sensi dell'articolo 146 del presente decreto, delle previgenti disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185 che risultino applicabili; nel caso in cui si tratti di installazioni di deposito o trattamento esercite da terzi dovranno essere indicati gli estremi identificativi di essi e dovranno essere forniti gli elementi atti a dimostrare la disponibilita' dei terzi alle prestazioni sopra indicate;

d) per quanto riguarda lo smaltimento nell'ambiente dei rifiuti raccolti, senza il conferimento di essi ad installazioni di trattamento o deposito, dovra' essere indicato se il richiedente intenda operare, direttamente oppure tramite terzi, in regime di esenzione dall'autorizzazione di cui all'articolo 30 del presente decreto; alternativamente dovranno essere indicati i provvedimenti autorizzativi, rilasciati ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 30 del presente decreto oppure, in attesa della convalida o conversione ai sensi dell'articolo 146 del presente decreto, delle previgenti disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185 che risultino applicabili nel cui ambito lo smaltimento avverra'; nel caso si intenda avvalersi di provvedimenti a nome di terzi dovranno essere indicati gli estremi identificativi dei terzi e dovranno essere forniti gli elementi atti a dimostrare la disponibilita' dei terzi alle prestazioni sopra indicate

e) dovranno essere indicati la natura e l'ammontare della garanzia finanziaria, ove richiesta;

f) ferme restando le disposizioni di cui al punto 1.2, dovrà essere inoltre indicato, fornendo i necessari dati quantitativi, se il richiedente intende avvalersi, delle disposizioni di cui al comma 2 dell'articolo 154 del presente decreto, limitatamente allo smaltimento nell'ambiente di materie radioattive contenenti radionuclidi con periodo di dimezzamento fisico inferiore a settantacinque giorni.

g) dovranno essere indicati gli accordi con i produttori dei rifiuti oggetto della raccolta stabiliti al fine di assicurare la rispondenza dei rifiuti a quanto dichiarato dal produttore stesso, nonché delle modalità per la verifica del rispetto di tali accordi.

2.4. La domanda di cui al punto 2.1 dovrà essere corredata da idonea documentazione tecnica, firmata per la parte di propria competenza, dall'esperto qualificato che illustri:

b) la natura dei rifiuti radioattivi che formeranno oggetto dell'attività di raccolta, con specificazione:

1 dello stato fisico e della forma chimico fisica di essi, con riferimento alla natura dell'attività svolta nelle installazioni in cui tali rifiuti vengono prodotti;

2 della tipologia di essi (sorgenti non sigillate o sorgenti sigillate);

c) le modalità di confezionamento dei rifiuti;

d) la classificazione dei rifiuti con riferimento alla specifica normativa, con indicazione dei dati e degli elementi su cui tale classificazione è basata;

e) le modalità di trasporto dei rifiuti, con riferimento alle norme regolamentari sul trasporto di materie radioattive;

f) le eventuali caratteristiche di pericolosità aggiuntive a quelle di natura radiologica, con indicazione della pertinente classificazione dei rifiuti ai sensi della normativa vigente in materia di rifiuti non radioattivi;

g) radionuclidi presenti e valore stimato della quantità di radioattività (o di massa per le materie fissili speciali, i minerali, le materie grezze) e della concentrazione di essi all'atto della raccolta, con riferimento a partite di rifiuti omogenee per modalità di produzione, per tipologia, per provenienza, per modalità di deposito o per destinazione;

h) l'ammontare stimato di quantità di radioattività (o di massa per le materie fissili speciali, i minerali, le materie grezze), con riferimento ai diversi radionuclidi e della massa dei rifiuti che si prevede di raccogliere in un anno solare;

i) dimostrazione della congruità dei valori di quantità di radioattività (o di massa per le materie fissili speciali, i minerali, le materie grezze) di cui alle lettere f) e g) e della quantità di radioattività eventualmente smaltita nell'ambiente con le disposizioni di cui ai provvedimenti autorizzativi indicati al punto 2.1 che risultino applicabili;

l) con riferimento all'attività di raccolta e di trasporto dei rifiuti:

1 le valutazioni dell'esperto qualificato di cui al comma 1, lettera a) dell'articolo 79 e dell'articolo 80 del presente decreto;

2 l'indicazione della qualificazione professionale e della classificazione, ai sensi dell'articolo 82 del citato decreto legislativo, del personale addetto;

3 la valutazione delle esposizioni per i lavoratori e per la popolazione in condizioni di normale attività e di incidente, con individuazione degli eventuali scenari di tipo incidentale;

4 la descrizione delle operazioni svolte sui rifiuti radioattivi, con particolare attenzione alla movimentazione di essi;

m) indicazione delle modalità con cui si intende adempiere agli ulteriori pertinenti obblighi di cui all'articolo 61 del presente decreto, con particolare riferimento al contenuto delle norme interne di sicurezza e protezione; indicazione delle modalità con cui si intende assicurare la formazione di radioprotezione dei lavoratori ed indicazione della qualificazione professionale dei medesimi;

2.5. L'ANPA trasmette il proprio parere al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato.

2.6. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 e dell'eventuale accesso di propri funzionari nel luogo di svolgimento della pratica il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione.

2.7. Nel nullaosta sono inserite specifiche prescrizioni tecniche relative, se del caso a. alle installazioni di deposito o trattamento ove i rifiuti verranno conferiti od alle modalita' di smaltimento dei rifiuti nell'ambiente.

b. al valore massimo di dose derivante dalla pratica per gli individui dei gruppi di riferimento della popolazione ad essa interessata;

c. all'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del rilascio dell'autorizzazione al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed all'ANPA una relazione tecnica, sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione, contenente:

1. l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica a suo tempo prodotta ai sensi dei punti 2.3 e 2.4;

2. dati ed elementi relativi agli aspetti di sicurezza e di radioprotezione connessi con l'attivita' svolta, con particolare riferimento all'esposizione dei lavoratori e della popolazione ed alla immissione di radionuclidi nell'ambiente

2.8. L'autorizzazione viene modificata in accordo alle disposizioni di cui al presente paragrafo su richiesta al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato da parte

a) del titolare dell'autorizzazione nel caso di variazioni nello svolgimento della pratica, che comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti;

b) dell'ANPA;

c) degli organi di vigilanza;

2.9. L'istanza di modifica di cui al punto 2.8.a) deve essere inoltrata, con i dati e gli elementi di cui ai punti 2.2 e 2.3 che risultino applicabili, al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed all'ANPA.

2.10. Il titolare del nullaosta deve preventivamente comunicare al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed all'ANPA variazioni nello svolgimento dell'attivita', rispetto a quanto risultante dalla documentazione tecnica di cui ai punti 2.2 e 2.3, che non comportino modifiche nel provvedimento autorizzativo o nelle prescrizioni in esso contenute

2.11. Le variazioni comunicate possono essere adottate qualora, entro novanta giorni dalla comunicazione l'ANPA non abbia comunicato al titolare del nullaosta ed al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato la richiesta di modifica dell'autorizzazione ai sensi del punto 2.8 lettera b).

2.12. L'ANPA trasmette al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato il proprio parere sull'istanza di modifica.

2.13. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241190 e dell'eventuale accesso di propri funzionari nel luogo di svolgimento della pratica il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede alla modifica dell'autorizzazione.

2.12. L'intendimento di cessazione dell'attivita' di raccolta dei rifiuti per cui e' stata emessa l'autorizzazione deve essere comunicato al Ministero dell'industria, commercio ed artigianato, che provvede alla revoca dell'autorizzazione, previo parere dell'ANPA in merito alla sistemazione nel rispetto delle disposizioni di cui al presente decreto dei rifiuti radioattivi che avevano formato oggetto dell'attivita' di raccolta.

2.13. La procedura di cui ai punti da 2.12 si applica nel caso di adozione del provvedimento di revoca di cui all'articolo 35 del presente decreto.

### 3. Ulteriori disposizioni

3.1. I soggetti che effettuano, anche con mezzi altrui, l'attivita' di raccolta dei rifiuti radioattivi provenienti da terzi in esenzione, ai sensi delle disposizioni di cui al paragrafo 1, dall'autorizzazione di cui all'articolo 31 del presente decreto devono notificare l'attivita' stessa, almeno sessanta giorni prima dell'inizio di essa, al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ed all'ANPA.

3.2. La notifica, firmata per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato, deve essere inviata mediante raccomandata, e deve contenere, per quanto applicabili, i dati e gli elementi di cui ai punti 2.2 e 2.3.

3.3. La variazione dei dati comunicati ai sensi del punto 3.1 o la cessazione dell'attivita' di raccolta devono essere preventivamente comunicate, entro i termini e con le modalita' definiti al punto 3.1 alle amministrazioni individuate al

punto 2.1. 3.4. Ogni sette anni dall'invio della notifica di cui al punto 3.1 deve essere inviata alle amministrazioni ed agli organismi tecnici individuati al punto 2.1 una relazione tecnica, sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione, contenente:

- a. l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica a suo tempo prodotta ai sensi del punto 3.1;
- b. dati ed elementi relativi agli aspetti di sicurezza e di radioprotezione connessi con l'attività svolta, con particolare riferimento all'esposizione dei lavoratori e della popolazione ed alla immissione di radionuclidi nell'ambiente

3.5. I soggetti che all'entrata in vigore delle disposizioni del presente Allegato svolgono attività di raccolta di rifiuti radioattivi per conto di terzi e che siano esentati dall'autorizzazione di cui all'articolo 31 del presente decreto ai sensi del paragrafo 1 provvedono alla notifica dell'attività ai sensi del punto 3.1

(Allegato IX modificato dal decreto legislativo 257/2001)

## Allegato XI

### **Determinazione ai sensi dell'art.62, comma 3, dell'art.91, comma 6 e dell'articolo 90, comma 5, delle modalita' di tenuta della documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica della protezione dalle radiazioni ionizzanti e del libretto personale di radioprotezione per i lavoratori esterni**

#### 1. Libretto personale di radioprotezione e suo rilascio

1.1. Il libretto personale di radioprotezione di cui all'art.62, comma 2, lettera e), del presente decreto e' istituito conformemente al modello A allegato.

1.2. Il libretto personale di cui al punto 1.1 e' istituito dal datore di lavoro di impresa esterna, o dal lavoratore esterno se autonomo, che provvede a compilare le sezioni 1 e 2, apponendo timbro e sottoscrizione, e ad inviare il libretto stesso al Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale - Direzione Generale Rapporti di Lavoro.

1.3. L'organo di cui al punto 1.2 provvede al rilascio con l'attribuzione di un numero progressivo di registrazione e della data.

1.4. Il lavoratore in possesso di libretto personale di radioprotezione gia' rilasciato ai sensi del punto 1.3 lo consegna al proprio datore di lavoro di impresa esterna all'inizio di un nuovo rapporto di lavoro.

#### 2. Modalita' di compilazione e di conservazione del libretto personale di radioprotezione

2.1. Il libretto personale e' compilato in ogni sua parte, in conformita' agli eventuali accordi contrattuali di cui agli articoli 62, comma 1, e 63, comma 1, del presente decreto a cura del datore di lavoro, dell'esercente l'impianto che si avvale della prestazione del lavoratore esterno, degli esperti qualificati e del medico autorizzato, per le parti di rispettiva competenza.

2.2. Nel caso non sia possibile valutare la dose al termine della prestazione, l'esperto qualificato dell'esercente trasmette al datore di lavoro, nel tempo tecnicamente necessario i relativi dati di esposizione. L'esperto qualificato del datore di lavoro risponde, firmando nell'apposito spazio, dell'esatta trascrizione dei dati stessi e procede alla valutazione della dose.

2.3. Il libretto personale e' conservato dal datore di lavoro che lo consegna al lavoratore prima di ogni prestazione presso terzi. In caso di cessazione del rapporto di lavoro, il datore di lavoro consegna definitivamente il libretto al lavoratore.

2.4. Nelle schede personali dei lavoratori esterni deve essere annotato il contributo complessivo derivante da tutte le esposizioni lavorative individuali, relative al periodo di valutazione determinato ai sensi dell'art.80, comma 1, lettera c) del presente decreto legislativo.

2.5. L'esercente l'impianto, nel caso di lavoratori dipendenti da datori di lavoro di paesi esteri, provvede a compilare il libretto personale, ove previsto dallo Stato d'origine dei predetti lavoratori; l'esercente e' in ogni caso tenuto ad ottemperare a tutti gli obblighi di cui all'art.63, comma 2, del presente decreto, anche mediante altra documentazione.

2.6. Resta fermo che i libretti personali rilasciati da Stati membri dell'Unione Europea sono validi nel territorio italiano e sono regolamentati, per la loro compilazione e la loro conservazione, dalle norme dello Stato che li ha rilasciati.

#### 3. Sede di conservazione della documentazione della sorveglianza fisica

3.1. La documentazione relativa alla sorveglianza fisica della protezione dalle radiazioni ionizzanti, di cui all'art. 81 del presente decreto, e' conservata e mantenuta disponibile presso la sede di lavoro o, se necessario per una maggiore garanzia di conservazione, presso la sede legale del datore di lavoro.

#### 4. Registro

4.1 La documentazione di cui all'art. 81, comma 1, lettere a), b) e c) del presente decreto, con esclusione dei documenti di cui al punto 5.3, e' costituita da un registro con fogli legati e numerati progressivamente, intestato al datore di lavoro e recante l'indicazione della sede legale e della sede di lavoro.

4.2. La documentazione di cui agli articoli 61, comma 2, e 80, comma 1, puo' essere costituita da relazioni tecniche datate, con pagine numerate progressivamente, i cui estremi sono riportati su registro di protocollo tenuto a cura del datore di lavoro.

4.3. Il registro di cui al punto 4.1 puo' essere suddiviso in piu' sezioni staccate, in riferimento alle diverse installazioni facenti parte dello stesso complesso produttivo o agli argomenti di cui al punto 5; la prima pagina reca le indicazioni

inerenti alle installazioni ed agli argomenti cui il registro si riferisce.

## 5. Contenuti del registro

### 5.1. Il registro di cui al punto 4 deve contenere:

- a) la planimetria o una descrizione dei luoghi ed ambienti in cui vengono esercitate attività comportanti rischi da radiazioni ionizzanti, con l'indicazione della classificazione delle zone;
- b) l'elencazione, aggiornata in caso di variazioni, delle sorgenti sigillate e delle macchine radiogene in uso o detenute, con specificazione, per ciascuna di esse, della natura e delle caratteristiche fondamentali;
- c) l'annotazione, per le sorgenti non sigillate, dell'attività massima detenibile dei radionuclidi e di quella impiegabile annualmente ai sensi dell'art.27 del presente decreto;
- d) le modalità di valutazione delle dosi individuali per lavoratori ed individui dei gruppi di riferimento della popolazione a partire dai dati di sorveglianza fisica di cui all'art. 79 del presente decreto legislativo;
- e) copia delle relazioni di cui agli articoli 61, comma 2, e 80, comma 1, lettere b), c), d) del presente decreto, qualora l'esperto qualificato non si avvalga della facoltà di cui al punto 4.2;
- f) gli esiti della sorveglianza ambientale di cui all' art. 79, comma 1, lettera c) del presente decreto;
- g) gli esiti delle verifiche di cui all'art.79, comma 1, lettera b), nn.3) e 4), del presente decreto;
- h) gli estremi di riferimento degli atti autorizzativi rilasciati ai sensi del presente decreto;
- i) l'annotazione dell'esito della prima verifica di sorveglianza fisica di cui all'articolo 79, comma 1, lettera b), n.2 del presente decreto, con riferimento al relativo benessere di cui al comma 1, lettera b), n.1), dello stesso articolo 79.

5.2. Le informazioni di cui al punto 5.1, lettere a), b), c) e gli eventuali provvedimenti di cui all'articolo 80, comma 1, lettera d), del presente decreto, vanno registrate per ogni località in relazione all'attività esercitata e alle sorgenti utilizzate, in caso di impiego temporaneo di sorgenti mobili di radiazioni diverse da:

- a) materie radioattive non soggette ai provvedimenti autorizzativi di cui ai Capi VI e VII del presente decreto;
- b) macchine radiogene installate su mezzi mobili in cui il rateo di dose a contatto di un punto qualunque delle schermature solidali ai mezzi stessi è inferiore a 1 µSv/h;

5.3. Al registro devono essere allegate le copie delle prescrizioni e delle disposizioni formulate dagli organi di vigilanza che siano divenute esecutive.

## 6. Attività ed impianti soggetti ad autorizzazione

6.1. Per le attività e gli impianti soggetti alle autorizzazioni previste dal presente decreto o dalla legge 31 dicembre 1962, n.1860, nel registro di cui all'art.4, in alternativa alle indicazioni di cui al punto 5.1, lettere a), b), c), può essere fatto riferimento alle notizie contenute nelle autorizzazioni stesse o nella documentazione allegata.

## 7. Scheda personale dosimetrica

7.1. La scheda personale dosimetrica di cui all'art.81, comma 1, lettera d) del presente decreto è compilata in conformità al modello allegato B.

7.2. La scheda di cui al punto 1.1 è costituita da fogli legati e numerati progressivamente.

7.3. È consentita l'adozione di schede dosimetriche personali diverse dal modello B di cui al punto 1.1 sempre che vi siano comunque inclusi i dati e le notizie indicati nel modello stesso.

7.4. Ai fini dell'adempimento degli obblighi di cui all'art.81, comma 4, del presente decreto, le relazioni di cui alla lettera e) del comma 1 dello stesso articolo sono allegate alla scheda dosimetrica che deve contenere i necessari riferimenti ad esse.

## 8. Documento sanitario personale

8.1. Il documento sanitario personale di cui all' art.90 del presente decreto, valido anche per i casi di esposizione contemporanea a radiazioni ionizzanti e ad altri fattori di rischio, e' compilato in conformita' al modello allegato C.

8.2. Il documento di cui al punto 8.1 e' costituito da fogli legati e numerati progressivamente.

8.3. E' consentita l'adozione di documenti sanitari personali diversi dal modello C sempre che vi siano comunque inclusi i dati e le notizie indicati nel modello stesso.

8.4. Il documento di cui al punto 8.1 e' conservato presso la sede di lavoro ovvero presso la sede legale del datore di lavoro, con salvaguardia del segreto professionale, fatto salvo il tempo strettamente necessario per l'esecuzione delle visite mediche di idoneita' e la trascrizione dei relativi risultati.

## 9. Accertamenti integrativi

9.1. Gli esiti degli accertamenti integrativi indicati nel documento sanitario personale, visti e numerati dal medico addetto alla sorveglianza medica, devono essere allegati al documento stesso, di cui costituiscono parte integrante.

## 10. Comunicazione del giudizio d'idoneita'

10.1. Le comunicazioni del medico addetto alla sorveglianza medica previste dall'articolo 84, comma 5, del presente decreto, costituiscono prova dell'avvenuta esecuzione delle relative visite mediche.

## 11. Modalita' di istituzione della documentazione inerente alla sorveglianza fisica e medica

### 11.1. L'esperto qualificato istituisce:

a) la scheda personale dosimetrica per ogni lavoratore esposto, apponendo la propria sottoscrizione sulla prima pagina della scheda stessa, debitamente compilata con le informazioni previste nel modello B;

b) il registro di cui al punto 4, apponendo la propria sottoscrizione sulla prima pagina del registro stesso, debitamente intestato.

11.2. Il medico addetto alla sorveglianza medica istituisce il documento sanitario personale, per ogni lavoratore esposto apponendo la propria sottoscrizione sulla prima pagina del documento stesso, debitamente compilato con le informazioni previste nel modello C.

11.3. Il datore di lavoro appone la data e la propria sottoscrizione sulla prima pagina dei documenti istituiti ai sensi dei punti 11.1 e 11.2, dichiarando altresì il numero di pagine di cui si compongono i documenti medesimi.

## 12. Compilazione dei documenti

12.1. Il libretto personale di cui al punto 1, i documenti relativi alla sorveglianza fisica della protezione di cui ai punti 4 e 7, e il documento sanitario personale di cui al punto 8, sono compilati con inchiostro o altra materia indelebile, senza abrasioni; le rettifiche o correzioni, siglate dal compilatore, sono eseguite in modo che il testo sostituito sia leggibile; gli spazi bianchi tra annotazioni successive sono barrati.

12.2. E' consentito che le registrazioni sui documenti di cui al punto 12.1 siano effettuate, ove sia possibile, mediante fogli prestampati. In tale caso tutti i fogli devono essere applicati in modo stabile sulle pagine dei documenti e controfirmati dall'esperto qualificato o dal medico incaricato della sorveglianza medica in maniera che la firma interessi il margine di ciascun foglio e la pagina sulla quale e' applicato.

12.3. Ai fini dell'ottemperanza agli obblighi di cui all'articolo 73, comma 1, e dell' art. 84, comma 3, del presente decreto, il datore di lavoro, chiede ad ogni lavoratore esposto, che e' tenuto a fornirle, le informazioni sulle dosi ricevute relative a precedenti rapporti di lavoro.

12.4. L'esperto qualificato ed il medico incaricato della sorveglianza medica procedono, per le parti di competenza, alla trascrizione dei dati di cui al punto 12.3, rispettivamente sulla scheda dosimetrica e sul documento sanitario personale.

## 13. Sistemi di elaborazione automatica dei dati

13.1. E' consentito l'impiego di sistemi di elaborazione automatica dei dati per la memorizzazione della scheda personale e del documento sanitario personale purché siano rispettate le condizioni di cui ai commi seguenti.

13.2. Le modalita' di memorizzazione dei dati e di accesso al sistema di gestione delle dosi devono essere tali da

assicurare che:

- a) l'accesso alle funzioni del sistema sia consentito ai soli soggetti a cio' espressamente abilitati dal datore di lavoro;
- b) l'accesso alle funzioni di valutazione delle dosi sia consentito soltanto all'esperto qualificato;
- c) le operazioni di valutazione delle dosi di ogni lavoratore esposto devono essere univocamente riconducibili all'esperto qualificato mediante la memorizzazione di codice identificativo, autogenerato dal medesimo;
- d) le eventuali informazioni di modifica, ivi comprese quelle inerenti alle generalita' ed ai dati occupazionali del lavoratore, siano solo aggiuntive a quelle gia' memorizzate;
- e) sia possibile riprodurre su supporti a stampa, secondo le modalita' di cui al punto 7, le informazioni contenute nei supporti di memoria;
- f) le informazioni siano conservate almeno su due distinti supporti informatici di memoria.
- g) siano implementati programmi di protezione e di controllo del sistema da codici virali;
- h) sia redatta, a cura dell'esercente il sistema, una procedura in cui siano dettagliatamente descritte le operazioni necessarie per la gestione del sistema medesimo; nella procedura non devono essere riportati i codici di accesso.

13.3. Le modalita' di memorizzazione dei documenti sanitari personali e di accesso al sistema di gestione degli stessi devono essere tali da assicurare che:

- a) l'accesso alle funzioni del sistema sia consentito soltanto al medico addetto alla sorveglianza medica o a suo delegato;
- b) le operazioni di espressione dei giudizi di idoneita' di ogni lavoratore esposto e delle eventuali limitazioni devono essere univocamente riconducibili al medico addetto alla sorveglianza medica mediante la memorizzazione di codice identificativo, autogenerato dal medesimo;
- c) le eventuali informazioni di modifica, ivi comprese quelle inerenti alle generalita' ed ai dati occupazionali del lavoratore, siano solo aggiuntive a quelle gia' memorizzate;
- d) sia possibile riprodurre su supporti a stampa, secondo le modalita' di cui al punto 8, le informazioni contenute nei supporti di memoria;
- e) le informazioni siano conservate almeno su due distinti supporti informatici di memoria;
- f) siano implementati programmi di protezione e di controllo del sistema da codici virali;
- g) sia redatta, a cura, dell'esercente il sistema, una procedura in cui siano dettagliatamente descritte le operazioni necessarie per la gestione del sistema medesimo; nella procedura non devono essere riportati i codici di accesso.

13.4. La rispondenza dei sistemi di elaborazione automatica dei dati ai requisiti di cui ai commi 2 e 3 e' dichiarata dal datore di lavoro.

13.5. In caso di cessazione del rapporto di lavoro i documenti informatizzati, riportati su supporto cartaceo e firmati dai responsabili dei dati e delle notizie in essi contenuti, sono inviati secondo le modalita' e la destinazione indicate negli articoli 81, comma 4, e 90, comma 4, del presente decreto.

#### 14. Norme transitorie e finali

14.1. I registri istituiti ai sensi del decreto del Ministro del Lavoro e della Previdenza sociale 13 luglio 1990, n. 449, conservano la loro validita' e possono essere usati fino al loro esaurimento.

14.2. Le schede personali e i documenti sanitari di cui agli articoli 7 e 8 devono essere istituiti entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

14.3. I sistemi di elaborazione automatica dei dati autorizzati ai sensi dell'art.17 del decreto di cui al punto 14.1 sono aggiornati entro sei mesi per adeguarli alle esigenze dei nuovi modelli approvati. L'aggiornamento e' dichiarato dal datore di lavoro.

14.4. I libretti di cui al punto 1 devono essere istituiti ed inviati, ai fini del rilascio, al Ministero del Lavoro e della



Previdenza Sociale entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

14.5. Le schede dosimetriche relative ai lavoratori per i quali il rapporto risulti cessato in data anteriore alla data di entrata in vigore del presente decreto e conservate ai sensi dell'articolo 74, comma 2 del D.P.R. 13 febbraio 1964, n.185, devono essere trasmesse dal datore di lavoro, entro un anno dall'entrata in vigore del presente decreto, allo stesso organismo individuato dall'art. 90, comma 4.

14.6. I documenti di cui ai punti 7 e 8 sono custoditi secondo quanto previsto dall'articolo 15 della legge 31 dicembre 1996, n.675.

14.7. Il decreto del Ministro del Lavoro e della Previdenza sociale 13 luglio 1990, n. 449, e' abrogato.

## **Modello A**

### **Libretto personale di radioprotezione**

(articolo 62 comma 2 lettera e) D.Lgs. 17.03.95 n. 230)

## 1) Dati relativi all'identità del lavoratore

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_  
 SESSO M  F

DATA E LUOGO DI NASCITA \_\_\_\_\_

CODICE FISCALE

NAZIONALITA' \_\_\_\_\_

DOMICILIO \_\_\_\_\_

DOMICILIO \_\_\_\_\_

## 2) Dati relativi all'istituzione del libretto personale

DATA DELLA RICHIESTA \_\_\_\_\_

MOTIVO  prima istituzione  
 altri.....  
 (specificare)

lavoro \_\_\_\_\_

Il datore di \_\_\_\_\_

## 3) Dati relativi al rilascio del libretto

n. di registrazione \_\_\_\_\_  
 data rilascio \_\_\_\_\_

Il Dirigente \_\_\_\_\_









Mod. B

**SCHEDA PERSONALE DOSIMETRICA**  
( art.81 D.Lgs. 17/3/95 n.230)

LAVORATORE .....Sesso M  F 

LUOGO E DATA DI NASCITA.....

CODICE FISCALE 

DATORE DI LAVORO.....

SEDE.....

La presente scheda personale dosimetrica è istituita per:

 esaurimento della scheda precedente altri motivi.....

Firma dell'esperto qualificato

La presente scheda dosimetrica è costituita da n.....pagine

Data

Il datore di lavoro

## DATI OCCUPAZIONALI

periodi dal	al	destinazione lavorativa mansioni	tipo di irradiazione (1)	classificazione	firma eq

Altre attività esponenti contemporaneamente al rischio da R.I.

periodi dal	al	datore di lavoro o lavoro autonomo	tipo di irradiazione (1)	firma lavoratore

1) Indicare se globale, parziale, esterna, interna





## CONSERVAZIONE DELLA SCHEDA DOSIMETRICA

Cessazione dell'impresa/ Risoluzione del rapporto di lavoro

La presente scheda dosimetrica viene consegnata al medico addetto alla sorveglianza medica dott..... ai sensi dell'art.81 comma 4 del D.Lgs. 230/95, per:

Cessazione dell'attività d'impresa avvenuta il.....

Cessazione del rapporto di lavoro avvenuta il.....

Data

L'esperto qualificato

Il medico

.....

.....

Cessazione dell'incarico dell'esperto qualificato

La presente scheda dosimetrica viene consegnata all'esperto qualificato subentrante Sig..... per cessazione dell'incarico avvenuta il .....

L'esperto qualificato uscente

L'esperto qualificato subentrante

### Mod. C

#### Documento sanitario personale

(art. 90 del D.Lgs 230/95)

Mod. C

DOCUMENTO SANITARIO PERSONALE

(art. 90 del D.Lgs 230/95)

LAVORATORE..... sesso  M  F

LUOGO E DATA DI NASCITA.....

Codice fiscale

Datore di lavoro.....

Data di assunzione.....

Sede/i di lavoro.....

.....

.....

Il presente documento sanitario personale è istituito per:

esaurimento del documento precedente

altri motivi

Il medico addetto alla sorveglianza medica

.....

Il presente Documento Sanitario Personale e' costituito da n°..... pagine.

Data

Il datore di lavoro

## VISITA MEDICA PREVENTIVA

## 1. DATI OCCUPAZIONALI (1)

Destinazione Lavorativa - Mansioni

Rischi da R.I.

Irradiazione esterna (2).....  
 .....

Irradiazione interna (3).....

Classificazione             A             B

Esposizione ad altri fattori di rischio per i quali la normativa vigente prevede la sorveglianza sanitaria.

no

si (4) .....

## 2. ANAMNESI LAVORATIVA

Esposizioni precedenti a R.I.     no             si

Esposizioni precedenti ad altri fattori di rischio  no  si  
 .....(4)

dose accumulata per esposizione totale (5) mSv.....

di cui:

a) per esposizione accidentale        mSv.....

b) per esposizione di emergenza        mSv.....

c) per esposizione soggetta ad autorizzazione speciale    mSv.....

dose accumulata a parti del corpo (4).....(5)mSv.....

Dose efficace impegnata (3).....(5) mSv

data dell'incorporazione.....

## Note

1. I dati di questa sezione sono forniti dal datore di lavoro  
(indicare n° degli allegati)
2. specificare anche eventuali parti del corpo a maggior rischio
3. specificare radionuclidi
4. specificare quali
5. fornita dal datore di lavoro

**3. ANAMNESI FAMILIARE**

.....  
.....  
.....  
.....

**4. ANAMNESI PERSONALE**

.....  
.....  
.....  
.....

**Esposizione R.I. dovuta a trattamenti medici  
(indicare tipo di trattamento e dose se conosciuta)**

.....  
.....  
.....  
.....

**Infortuni - Traumi (lavorativi o extralavorativi).....**

.....  
.....  
.....  
.....

**Invalidita' riconosciute (I.civile .INPS.INAIL. Ass.Private)**

.....  
.....  
.....  
.....

**Contemporanea esposizione al rischio da R.I. presso altri datori di lavoro o attività  
professionale autonoma.....**

.....  
.....  
**Altre notizie.....**  
.....

Data \_\_\_\_\_

**il lavoratore**

\_\_\_\_\_

5. Esame Clinico generale

6. Accertamenti integrativi (specialistici e/o di laboratorio) (indicare gli accertamenti eseguiti e il n° di riferimento dei referti allegati)

7. Valutazioni conclusive (dei dati clinico-anamnestici e dei risultati degli accertamenti integrativi, in relazione ai rischi occupazionali)

8. Giudizio di idoneita' all'esposizione alle radiazioni ionizzanti:

idoneo

idoneo con le seguenti condizioni.....  
 .....  
 .....

non idoneo.

Data.....

il lavoratore

il medico addetto alla  
 sorveglianza medica

Avverso il giudizio di cui sopra e' ammesso ricorso all'Ispettorato Medico Centrale del lavoro ai sensi dell'art.95 del presente decreto legislativo, entro il termine di 30 giorni.

9. Giudizio di idoneita' all'esposizione agli altri fattori di rischio indicati al punto 1:

Idoneo                       Non Idoneo

Data

il lavoratore

il medico competente

Avverso il giudizio di cui sopra e' ammesso ricorso all'organo di vigilanza competente per territorio ai sensi dell'art.17, comma 4 del. D.Lgs. 19/09/1994 n.626, entro il termine di 30giorni.

10. TRASMISSIONE DEL GIUDIZIO AL DATORE DI LAVORO

effettuata il.....a mezzo.....

Il medico

Da consegnare al datore di lavoro

Il lavoratore .....in data.....

A) e' stato sottoposto alla visita medica preventiva per esposizione alle R. I. di categoria

A  B con il seguente esito:

idoneo

idoneo con le seguenti condizioni.....

.....

non idoneo.

Da sottoporre a nuova visita medica il.....previa esecuzione dei seguenti accertamenti.....

data

il medico addetto alla sorveglianza medica

B) e' stato sottoposto alla visita medica preventiva per esposizione a (indicare i fattori di rischio).....

con il seguente esito:

Idoneo  Non Idoneo

Da sottoporre a nuova visita medica il.....previa esecuzione dei seguenti accertamenti.....

data

il medico competente

## VISITA MEDICA

- Periodica     Straordinaria     Eccezionale per  
 Esposizione R.I.     Esposizione altri fattori di rischio  
 motivazione:     cambiamento mansioni  
                      controllo cessazione inidoneità  
                      su richiesta (specificare da chi)  
                      fine rapporto di lavoro o altri motivi

## 1. DATI OCCUPAZIONALI (1)

Variat. Destinazione Lavorativa o mansione.....

Rischi da R.I.

Irradiazione esterna (2).....

Irradiazione interna (3).....

Classificazione         A             B

Esposizione ad altri fattori di rischio

no

si (4).....

## 2. DOSI comunicate dall'esperto qualificato successivamente all'ultima visita medica

dose per esposizione totale mSv.....

di cui:

a) per esposizione accidentale        mSv.....

b) per esposizione di emergenza        mSv.....

c) per esposizione soggetta ad autorizzazione speciale    mSv.....

dose a parti del corpo (4)..... mSv.....

dose efficace impegnata (3).....mSv.....

## Note

- 1) questa sezione va compilata in caso di variazione rispetto all'ultima visita medica con i dati forniti dal datore di lavoro (indicare n° degli allegati)
- 2) specificare anche eventuali parti del corpo a maggior rischio
- 3) specificare i radionuclidi
- 4) specificare quali





### 3 ANAMNESI INTERCORRENTE

.....  
.....  
.....  
.....

**Esposizione R.I. dovuta a trattamenti medici**  
(indicare tipo di trattamento e dose se conosciuta)

.....  
.....  
.....

**Infortuni - Traumi (lavorativi o extralavorativi)....**

.....  
.....

**Riconoscimenti di invalidita'**

.....  
.....

**Contemporanea esposizione al rischio da RI. presso altri datori di lavoro o attività professionale autonoma**

.....  
.....

il lavoratore



**4 Esame obiettivo (con particolare riferimento ad eventuali modificazioni rispetto alla visita precedente)**

.....  
.....  
.....

**5 Accertamenti integrativi (specialistici e/o di laboratorio)**

(indicare gli accertamenti eseguiti e riportare il n° di riferimento dei referti allegati)

.....  
.....

**6 Valutazioni conclusive (dei dati clinico-anamnestici e dei risultati degli accertamenti integrativi, in relazione ai rischi occupazionali)**

.....  
.....

7. Giudizio di idoneita' all'esposizione alle radiazioni ionizzanti:

- idoneo
- idoneo con le seguenti condizioni.....  
.....  
.....
- non idoneo.
- Lavoratore sottoposto a sorveglianza medica dopo la cessazione dell'esposizione

data.....

Il lavoratore

il medico addetto alla  
sorveglianza medica

Avverso il giudizio di cui sopra e' ammesso ricorso all'Ispettorato Medico Centrale del Lavoro ai sensi dell'art.95 del presente decreto legislativo, entro il termine di 30 giorni.

8. Giudizio d'idoneita' all'esposizione agli altri fattori di rischio indicati al punto 1:

- Idoneo                                       Non Idoneo
- Idoneo con le seguenti condizioni.....  
.....
- Temporaneamente non idoneo fino a.....

data

il lavoratore

il medico competente

Avverso il giudizio di cui sopra e' ammesso ricorso all'organo di vigilanza competente per territorio ai sensi dell'art.17, comma 4 de] D.Lgs. 19/09/1994 n.626, entro il termine di 30 giorni.

## 9. TRASMISSIONE DEL GIUDIZIO AL DATORE DI LAVORO

effettuata il.....a mezzo.....

Il medico

Da consegnare al datore di lavoro

Il lavoratore.....

A) classificato in categoria  A  B

e' stato sottoposto in data.....alla visita medica di idoneita' per l'esposizione alle R.I. con il seguente esito:

- idoneo
- idoneo con le seguenti condizioni.....  
.....
- non idoneo e pertanto si richiede l'allontanamento dall'esposizione.
- lavoratore sottoposto a sorveglianza medica dopo la cessazione dell'esposizione

Da sottoporre a nuova visita medica il.....previa esecuzione dei seguenti accertamenti.....

Data.....

Il medico addetto alla  
sorveglianza medicaB) e' stato sottoposto in data.....alla visita medica.....  
per esposizione a (indicare i fattori di rischio).....

con il seguente esito:

- Idoneo  Non Idoneo
- Idoneo con le seguenti condizioni.....  
.....
- Temporaneamente non idoneo fino a.....

Da sottoporre a nuova visita medica il.....previa  
esecuzione dei seguenti accertamenti .....

data

Il medico competente

## CONSERVAZIONE DEL DOCUMENTO SANITARIO PERSONALE

-Cessazione dell'impresa/ Risoluzione del rapporto di lavoro

Il presente documento sanitario, completo di n.....allegati, unitamente ai documenti di cui all'art.81, comma 1, lettere d) ed e) del presente decreto , viene trasmesso ai sensi dell'art.90, comma 4 , per:

Cessazione dell'attività dell'impresa, avvenuta il.....

Risoluzione del rapporto di lavoro, avvenuta il.....

Copia del documento viene consegnata al lavoratore.....ai sensi dell'art.90 comma 2 del presente decreto.

Data

Il medico

Il lavoratore

Cessazione dall'incarico del medico

- Per cessazione dell'incarico, avvenuta il.....il presente documento sanitario personale, completo di n.....allegati, viene consegnato al medico dott.....

Data

Il medico uscente

- Dichiaro di ricevere dal dott.....che cessa dall'incarico. il presente documento completo di n.....allegati

Data

Il medico subentrante

(Allegato XI modificato dal decreto legislativo 257/2001)

## Allegato XII

### Determinazione, ai sensi dell'articolo 115 comma 2, dei livelli di intervento nel caso di emergenze radiologiche e nucleari

#### 1. Definizioni

1.1. Dose evitabile: dose efficace o dose equivalente che viene evitata ad un individuo della popolazione in un determinato periodo di tempo per effetto dell'adozione di uno specifico intervento, relativamente alle vie di esposizione cui va applicato l'intervento stesso; la dose evitabile e' valutata come la differenza tra il valore della dose prevista senza l'adozione dell'azione protettiva e il valore della dose prevista se l'intervento viene adottato;

1.2. Livello di intervento : valore di dose equivalente o di dose efficace evitabile o di grandezza derivata, in relazione al quale si prende in considerazione l'adozione di adeguati provvedimenti di intervento;

1.3. - Dose proiettata: dose assorbita ricevuta da un individuo della popolazione su un intervallo di tempo dall'inizio dell'incidente, da tutte le vie di esposizione, quando non vengono adottati interventi

#### 2. Interventi nelle emergenze radiologiche e nucleari

2.1. Le disposizioni di cui al capo X si applicano alle esposizioni potenziali suscettibili di comportare, nell'arco di un anno, per gruppi di riferimento della popolazione interessati dall'emergenza valori di dose efficace o di dose equivalente superiori ai limiti di dose per gli individui della popolazione stabiliti ai sensi dell'articolo 96.

#### 3. Livelli di intervento

3.1. I livelli di intervento relativi alle emergenze radiologiche e nucleari sono definiti, nella programmazione degli interventi stessi, per singolo tipo di azione protettiva, considerando le vie di esposizione influenzate dall'azione protettiva stessa ed ognuno di essi e' espresso in termini della dose evitabile a seguito dell'adozione dell'intervento specifico. I livelli di intervento si riferiscono a gruppi di riferimento della popolazione interessati dall'emergenza.

3.2. I livelli di intervento di cui all'articolo 115, comma 2 sono stabiliti sulla base dei principi di cui all'articolo 115-bis, in relazione tra l'altro alle caratteristiche specifiche dell'emergenza, del sito e del gruppo di riferimento della popolazione interessato. Ai fini dell'adozione di eventuali misure protettive, si tiene adeguato conto delle circostanze del caso concreto, quali il numero e le caratteristiche delle persone interessate e le condizioni atmosferiche.

3.3. Ai fini della programmazione, nonche' dell'eventuale attuazione dei piani di cui al Capo X, ferme restando le disposizioni di cui ai paragrafi 3.4 e 3.5, sono stabiliti, in termini di dose equivalente evitabile e di dose efficace evitabile, gli intervalli di livelli di intervento in relazione ai provvedimenti di protezione, specificati nella Tabella A.

3.4. Dei due riferimenti di dose indicati in Tabella A per ciascuna azione protettiva considerata, il valore inferiore rappresenta il livello al di sotto del quale non si ritiene giustificata l'adozione della contromisura, mentre quello superiore indica il livello al disopra del quale l'introduzione della contromisura dovrebbe essere garantita.

3.5. E' da considerare sempre giustificata l'adozione di provvedimenti di intervento nel caso in cui le dosi proiettate relative agli individui piu' esposti della popolazione interessati dall'emergenza siano suscettibili di produrre seri effetti deterministici in mancanza di misure protettive.

3.6. Ai fini della predisposizione e dell'eventuale adozione dei provvedimenti di intervento di cui al paragrafo 3.5, i valori di soglia per la dose proiettata in un intervallo di tempo minore di due giorni sono riportati nella tabella B:

#### **Tabella A Livelli di intervento di emergenza per l'adozione di misure protettive, espressi in millisievert:**

##### ----- TIPO DI INTERVENTO -----

Riparo al chiuso efficace	Da alcune unita' ad alcune decine di dose
Somministrazione di iodio stabile - tiroide	Da alcune decine ad alcune centinaia di dose equivalente
Evacuazione	Da alcune decine ad alcune centinaia di dose efficace

-----

**Tabella B - Valori di soglia di dose proiettata in un intervallo di tempo inferiore a due giorni, espressi in gray**

-----

ORGANO O TESSUTO	DOSE PROIETTATA (Gy)
Corpo intero (midollo osseo)	1
Polmoni	6
Pelle	3
Tiroide	5
Cristallino	2
Gonadi	3
Feto	0,1

-----

(allegato XII modificato dal decreto legislativo 241/2000)



## Realizzazione

Certifico S.r.l.

Sede op.: A. De Curtis 28 - 06135 PERUGIA

Sede amm.: Via Benedetto Croce 15 - 06024 Gubbio PERUGIA

Tel. + 39 075 5997363 | + 39 075 5997343

Assistenza 800 14 47 46

[info@certifico.com](mailto:info@certifico.com)

[www.certifico.com](http://www.certifico.com)

## D.Lgs. 230/1995 Radiazioni ionizzanti | Consolidato 2018

### Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230

Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 2006/117/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti, 2009/71/Euratom in materia di sicurezza nucleare degli impianti nucleari e 2011/70/Euratom in materia di gestione sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi derivanti da attività civili.

(GU n.136 del 13-6-1995 - Suppl. Ordinario n. 74)

[Vedi modifiche/integrazioni](#)

Edizione: 1.0

Data: Gennaio 2018

ISBN: 978-88-98550-90-6

Resp: Ing. Marco Maccarelli

Copyright: Certifico S.r.l.



# Indice

Realizzazione	2
Disclaimer	3
Novità	4
Aggiornamenti:	5
Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n. 230   Consolidato 2018	21
Premessa	29
Capo I Campo di applicazione - principi generali di protezione dalle radiazioni ionizzanti	30
Art. 1. Campo di applicazione	30
Art. 2. Principi concernenti le pratiche	31
Capo II Definizioni	32
Art. 3. Rinvio ad altre definizioni	32
Art. 4. Definizioni	33
Art. 5	39
Art. 6	40
Art. 7. Definizioni concernenti particolari impianti nucleari e documenti relativi	41
Art. 7-bis. Particolari definizioni concernenti le spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito	43
Capo III Organi	44
Art. 8.	44
Art. 9.	45
Art. 10. Funzioni ispettive	46
Capo III-bis Esposizioni da attività lavorative con particolari sorgenti naturali di radiazioni	47
Art. 10-bis. Campo di applicazione	47
Art. 10-ter. Obblighi dell'esercente	48
Art. 10-quater. Comunicazioni e relazioni tecniche	49
Art. 10-quinquies. Livelli di azione	50
Art. 10-sexies. Individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon	51
Art. 10-septies. Sezione speciale della Commissione tecnica per le esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni	52
Art. 10-octies. Attività di volo	54
Art. 10-nonies. Disposizioni particolari per taluni tipi di prodotti	55
Capo IV Lavorazioni minerarie	56
Art. 11. Campo di applicazione	56
Art. 12. Competenze e mezzi - Ricorso avverso il giudizio di idoneità medica	57
Art. 13. Segnalazione di superamento dei limiti di dose	58
Art. 14. Decontaminazione e sorveglianza medica eccezionale	59
Art. 15. Limiti di dose	60
Art. 16. Acque di miniera	61
Art. 17. Obblighi particolari del direttore della miniera	62

Capo V Regime giuridico per importazione, produzione, commercio, trasporto e detenzione	63
Art. 18. Importazione e produzione a fini commerciali di materie radioattive	63
Art. 18-bis. Beni di consumo	64
Art. 19. Obbligo di informativa	65
Art. 20. Registro delle operazioni commerciali e riepilogo delle operazioni effettuate	66
Art. 21 Trasporto di materie radioattive	67
Art. 22. Comunicazione preventiva di pratiche	68
Art. 23. Detenzione di materie fissili speciali, materie grezze, minerali e combustibili nucleari	69
Art. 24. Comunicazione preventiva di cessazione di pratica	70
Art. 25. Smarrimento, perdita, ritrovamento di materie radioattive	71
Art. 26. Sorgenti di tipo riconosciuto	72
Capo VI Regime autorizzativo per le installazioni e particolari disposizioni per i rifiuti radioattivi	73
Art. 27. Nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni	73
Art. 28. Impiego di categoria A	74
Art. 29. Impiego di categoria B	75
Art. 30. Particolari disposizioni per l'allontanamento dei rifiuti	76
Art. 31. Attivita' di raccolta di rifiuti radioattivi per conto di terzi	77
Art. 32. Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito	78
Art. 32-bis. Specifiche disposizioni sulle spedizioni di combustibile esaurito e di rifiuti radioattivi ai fini dello smaltimento	79
Art. 33. Nulla osta per installazioni di deposito temporaneo o di impianti di gestione di rifiuti radioattivi ai fini dello smaltimento nell'ambiente	80
Art. 34. Obblighi di registrazione	81
Art. 35. Sospensione e revoca dei provvedimenti autorizzativi	82
Capo VII Impianti	83
Art. 36. Documentazione di sicurezza nucleare e di protezione sanitaria	83
Art. 37 Impianti non soggetti ad autorizzazione ai sensi dell'articolo 6 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860	84
Art. 37-bis. Obiettivo di sicurezza nucleare degli impianti nucleari	85
Art. 37-ter. Misure per conseguire l'obiettivo di sicurezza nucleare degli impianti nucleari	86
Art. 37-quater. Valutazione iniziale e revisioni periodiche della sicurezza	87
Art. 38. Istruttoria tecnica	88
Art. 39. Consultazione con le Amministrazioni interessate	89
Art. 40. Parere dell'ANPA	90
Art. 41. Progetti particolareggiati di costruzione	91
Art. 42. Collaudi	92
Art. 43. Prove non nucleari	93
Art. 44. Prove nucleari	94
Art. 45. Verballi, relazioni e certificazioni delle prove nucleari	95
Art. 46. Regolamento di esercizio	96
Art. 47. Manuale di istruzioni per le situazioni eccezionali	97

Art. 48. Personale tenuto a non allontanarsi in qualsiasi evenienza	98
Art. 49. Collegio dei delegati alla sicurezza dell'impianto	99
Art. 50. Licenza di esercizio	100
Art. 51. Reattori di ricerca	101
Art. 52. Depositi e complessi nucleari sottocritici	102
Art. 53. Depositi temporanei ed occasionali	103
Art. 54. Sorveglianza locale della radioattivit� ambientale	104
Art. 55. Autorizzazione per la disattivazione degli impianti nucleari	105
Art. 56. Procedura per il rilascio dell'autorizzazione alla disattivazione - Svolgimento delle operazioni	106
Art. 57. Rapporto conclusivo	107
Art. 58. Inosservanza delle prescrizioni; diffide; sospensioni; revoche	108
Capo VII-bis sicurezza degli impianti nucleari e degli impianti di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi	109
Art. 58-bis. Titolari delle autorizzazioni	109
Art. 58-ter Competenze e capacit� in materia di sicurezza nucleare	110
Art. 58-quater. Trasparenza	111
Art. 58-quinquies. Relazioni e revisioni tra pari	112
Capo VIII Protezione sanitaria dei lavoratori	113
Art. 59. Attivit� disciplinate - Vigilanza	113
Art. 60. Definizione di lavoratore subordinato	114
Art. 61. Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti	115
Art. 62. Obblighi delle imprese esterne	116
Art. 63. Obblighi degli esercenti zone controllate che si avvalgono di lavoratori esterni	117
Art. 64. Protezione dei lavoratori autonomi	118
Art. 65. Altre attivita' presso terzi	119
Art. 66. Molteplicit� di datori di lavoro	120
Art. 67. Lavoratori autonomi e dipendenti da terzi, con particolari compiti nell'ambito aziendale	121
Art. 68. Obblighi dei lavoratori	122
Art. 68-bis. Scambio di informazioni	123
Art. 69.	124
Art. 70. Apprendisti e studenti	125
Art. 71. Minori	126
Art. 72. Ottimizzazione della protezione	127
Art. 73. Provvedimenti e misure relativi al rispetto dei limiti di esposizione	128
Art. 74. Esposizioni accidentali o di emergenza	129
Art. 75. Sorveglianza fisica	130
Art. 76. Servizi di dosimetria	131
Art. 77. Esperti qualificati	132
Art. 78. Abilitazione degli esperti qualificati: elenco nominativo	133
Art. 79. Attribuzioni dell'esperto qualificato	134

Art. 80. Comunicazioni al datore di lavoro e relativi adempimenti	135
Art. 81. Documentazione relativa alla sorveglianza fisica della protezione	136
Art. 82. Modalita' di classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori ai fini della radioprotezione e della sorveglianza fisica	137
Art. 83. Sorveglianza medica	138
Art. 84. Visita medica preventiva	139
Art. 85. Visite mediche periodiche e straordinarie	140
Art. 86. Allontanamento dal lavoro	141
Art. 87. Sorveglianza medica effettuata da medici autorizzati	142
Art. 88. Elenco dei medici autorizzati	143
Art. 89. Attribuzioni del medico addetto alla sorveglianza medica	144
Art. 90. Documento sanitario personale	145
Art. 91. Sorveglianza medica eccezionale	146
Art. 92. Segnalazione di incidenti, esposizioni rilevanti e malattie professionali	147
Art. 93. Provvedimenti a carico dell'esperto qualificato e del medico autorizzato	148
Art. 94. Ricorsi	149
Art. 95. Ricorso avverso il giudizio di idoneita' medica	150
Art. 96. Limiti di esposizione	151
Capo IX Protezione sanitaria della popolazione	152
Sezione I Protezione generale della popolazione	152
Art. 97. Attivita' disciplinate. Vigilanza	152
Art. 98. Divieti	153
Art. 99. Norme generali di protezione - Limitazione delle esposizioni	154
Art. 100 Significativi incrementi del rischio di contaminazione dell'ambiente e di esposizione delle persone	155
Art. 101	156
Art. 102. Disposizioni particolari per i rifiuti radioattivi	157
Art. 103. Norme generali e operative di sorveglianza	158
Art. 104. Controllo sulla radioattivita' ambientale	159
Art. 105. Particolari disposizioni per i radionuclidi presenti nel corpo umano	160
Art. 106. Esposizione della popolazione nel suo insieme	161
Art. 107. Taratura dei mezzi di misura Servizi riconosciuti di dosimetria individuale	162
Art. 108. Ricerca scientifica clinica	163
Capo IX Protezione sanitaria della popolazione	164
Sezione II Protezione dei pazienti	164
Art. 109.	164
Art. 110.	165
Art. 111.	166
Art. 112.	167
Art. 113.	168
Art. 114.	169
Capo X Interventi	170

Sezione I Piani di emergenza	170
Art. 115. Campo di applicazione Livelli di intervento - Livelli di intervento derivati	170
Art. 115-bis. Principi generali per gli interventi	171
Art. 115-ter. Esposizioni potenziali	172
Art. 115-quater. Approvazione dei piani di intervento Preparazione degli interventi	173
Art. 115-quinquies. Attuazione degli interventi	174
Art. 116. Piano di emergenza esterna	175
Art. 117. Presupposti del piano di emergenza esterna	176
Art. 118. Predisposizione del piano di emergenza esterna	177
Art. 119. Approvazione del piano di emergenza esterna	178
Art. 120. Riesame, aggiornamento e annullamento del piano di emergenza esterna	179
Art. 121. Piano nazionale di emergenza	180
Art. 122. Attuazione del piano di emergenza esterna	181
Art. 123. Centro di elaborazione e valutazione dati	182
Art. 124. Aree portuali	183
Art. 125. Trasporto di materie radioattive	184
Art. 126. Esercitazioni	185
Art. 126-bis. Interventi nelle esposizioni prolungate	186
Art. 126-ter. Collaborazione con altri Stati	187
Art. 126-quater. Particolari disposizioni per le attivita' di protezione civile e di polizia giudiziaria	188
Capo X Stato di emergenza nucleare	189
Sezione II Informazione della popolazione	189
Art. 127. Situazioni disciplinate	189
Art. 128. Definizioni	190
Art. 129. Obbligo di informazione	191
Art. 130. Informazione preventiva	192
Art. 131. Informazione in caso di emergenza radiologica	193
Art. 132. Informazione delle persone che possono intervenire nella organizzazione dei soccorsi per i casi di emergenza radiologica	194
Art. 133. Commissione permanente per l'informazione sulla protezione contro i rischi da radiazioni ionizzanti	195
Art. 134. Procedure di attuazione	196
Art. 135. Diffusione dell'informazione nell'Unione europea	197
Capo XI Norme penali	198
Art. 135-bis. Contravvenzioni al capo III	198
Art. 136. Contravvenzioni al capo V	199
Art. 137. Contravvenzioni al capo VI	200
Art. 138. Contravvenzioni al capo VII	201
Art. 139. Contravvenzioni ai capi IV e VIII	202
Art. 140. Contravvenzioni al capo IX	203
Art. 141. Contravvenzioni al capo X	204

Art. 142. Contravvenzioni al capo XII	205
Art. 142-bis. Contravvenzioni al capo III-bis	206
Art. 143. Prescrizione	207
Capo XII Disposizioni transitorie e finali	208
Art. 144. Industria estrattiva	208
Art. 144-bis. Particolari disposizioni concernenti le comunicazioni preventive di pratiche	209
Art. 145. Materie fissili speciali, materie grezze, minerali e combustibili	210
Art. 146. Regime transitorio per i provvedimenti autorizzativi di cui al capo VI	211
Art. 147. Provvedimenti autorizzativi di cui al capo VII	212
Art. 148. Regime transitorio per i procedimenti autorizzativi in corso	213
Art. 149. Commissione medica per l'accertamento dell'idoneita' fisica e psichica	214
Art. 150. Esperti qualificati, medici autorizzati e medici competenti. Documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica	215
Art. 151. Classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori. Particolari modalita' di esposizione	216
Art. 152. Prima applicazione delle disposizioni concernenti i limiti di esposizione	217
Art. 152-bis. Ulteriori allegati tecnici per la fase di prima applicazione	218
Art. 153. Guide tecniche	219
Art. 154. Rifiuti con altre caratteristiche di pericolosita' Radionuclidi a vita breve	220
Art. 155. Consultazione del comitato di coordinamento degli interventi per la radioprotezione dei lavoratori e delle popolazioni	221
Art. 156. Specifiche modalita' applicative per il trasporto	222
Art. 156-bis. Specifiche disposizioni per particolari sostanze radioattive	223
Art. 157. Sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici	224
Art. 158. Semplificazione dei procedimenti amministrativi	225
Art. 159. Altre disposizioni per impianti e laboratori nucleari	226
Art. 160. Termini per l'applicazione	227
Art. 161. Decreti di attuazione	228
Art. 162. Disposizioni particolari per il Ministero della difesa	229
Art. 163. Abrogazione	230
Allegato I	233
Determinazione delle condizioni di applicazione delle disposizioni del presente Decreto per le materie radioattive e per le macchine radiogene	233
Allegato I-bis	244
Allegato II	246
Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito	246
Appendice 1	252
Documento uniforme per la sorveglianza e il controllo delle spedizioni di residui radioattivi e di combustibile nucleare esaurito	252
Appendice 2	286
Autorita' competenti per l'applicazione della Direttiva 92/3/EURATOM del 3 febbraio 1992 relativa alla sorveglianza ed al controllo delle spedizioni di residui radioattivi tra Stati Membri e	286

di quelle verso la Comunità e fuori da essa	
Allegato III	290
Determinazione, ai sensi dell'articolo 82 del presente Decreto, dei criteri per l'adozione della sorveglianza fisica nonché dei criteri e delle modalità per la classificazione dei lavoratori, degli apprendisti, degli studenti e delle aree di lavoro	290
Allegato IV	293
Determinazione, ai sensi dell'articolo 96, dei limiti di dose per i lavoratori, per gli apprendisti, gli studenti e gli individui della popolazione nonché dei criteri di computo e di utilizzazione delle grandezze radioprotezionistiche connesse	293
Allegato V	406
Istituzione degli elenchi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati e determinazione ai sensi degli articoli 78 e 88 delle modalità, titoli di studio, accertamento della capacità tecnico - professionale per l'iscrizione	406
Allegato VI	412
Determinazione, ai sensi dell'articolo 74, delle modalità e dei livelli di esposizione professionale di emergenza	412
Allegato VII	413
Allegato VIII	422
Determinazione dei criteri e delle modalità per il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto	422
Allegato IX	426
Determinazione, ai sensi dell'articolo 27, comma 2 del presente decreto, delle condizioni per la classificazione in Categoria A ed in Categoria B dell'impiego delle sorgenti di radiazioni, delle condizioni per l'esenzione dal nulla osta e delle modalità per il rilascio e la revoca del nullaosta	426
Tabella IX-1	432
Allegato X	437
Determinazione, ai sensi dell'articolo 31 del presente decreto delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione all'attività di raccolta di rifiuti radioattivi provenienti da terzi e delle esenzioni da tale autorizzazione	437
Allegato XI	441
Determinazione ai sensi dell'art.62, comma 3, dell'art.91, comma 6 e dell'articolo 90, comma 5, delle modalità di tenuta della documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica della protezione dalle radiazioni ionizzanti e del libretto personale di radioprotezione per i lavoratori esterni	441
Modello A	445
Libretto personale di radioprotezione	445
Mod. B	449
Scheda personale dosimetrica	449
Mod. C	454
Documento sanitario personale	454
Allegato XII	466
Determinazione, ai sensi dell'articolo 115 comma 2, dei livelli di intervento nel caso di emergenze radiologiche e nucleari	466

Realizzazione

468