

D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 230.

Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom e 2006/117/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti.

Pubblicato nella Gazz. Uff. 13 giugno 1995, n. 136, S.O.

Titolo così sostituito prima dall'*art. 1, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*, e poi dal comma 1 dell'*art. 1, D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*. A parziale deroga di quanto disposto dal presente decreto, vedi l'*art. 4, L. 29 dicembre 2000, n. 401*. Vedi, anche, il *D.Lgs. 6 febbraio 2007, n. 52*.

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 interventi 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 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 di 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 del bilancio e della programmazione economica, incaricato per il coordinamento delle politiche dell'Unione europea, del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, del Ministro dei lavori pubblici e dell'ambiente e del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri del lavoro e della previdenza sociale, degli affari esteri, di grazia e giustizia e del tesoro;

Emana il seguente decreto legislativo:

Capo I

Campo di applicazione principi generali di protezione dalle radiazioni ionizzanti

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 ⁽³⁾;

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* ⁽⁴⁾;

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 ⁽⁵⁾.

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 ⁽⁶⁾.

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* ⁽⁷⁾.

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 ⁽⁸⁾.

(3) Lettera così sostituita dall'*art. 2, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(4) Lettera aggiunta dall'*art. 2, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(5) Lettera aggiunta dall'*art. 2, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(6) Comma aggiunto dall'*art. 2, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto. Il suddetto *art. 2* è stato corretto con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

(7) Comma aggiunto dall'*art. 2, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto. Il suddetto *art. 2* è stato corretto con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

(8) Comma aggiunto dall'*art. 2, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto. Il suddetto *art. 2* è stato corretto con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

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 può 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 più 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 probabilità apprezzabili che si verificano situazioni che possono condurre all'inosservanza dei criteri definiti nelle lettere a) e b) ⁽⁹⁾.

(9) Articolo così sostituito dall'*art. 3, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

Capo II

Definizioni

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, le definizioni contenute nell'*articolo 1 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860*, comprese quelle relative alla responsabilità civile, nonché le definizioni contenute negli

articoli seguenti, e quelle di cui all'*articolo 2 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626.*

4. Definizioni.

1. Ai fini dell'applicazione del presente decreto valgono le seguenti 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 è contenuto;

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

e) autorità competente: quella indicata nelle specifiche disposizioni:

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

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

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

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

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

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 sarà 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;

l) datore di lavoro di impresa esterna: soggetto che, mediante lavoratori di categoria A, effettua prestazioni in una o più zone controllate di impianti, stabilimenti, laboratori, installazioni in genere, gestiti da terzi; non rientrano nella presente definizione i soggetti la cui attività sia la sola a determinare la costituzione di una o più 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 qualità 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 unità di massa e cioè il quoziente di dE diviso per dm, in cui dE è 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'unità di dose assorbita è il gray;

o) dose efficace (E): somma delle dosi equivalenti nei diversi organi o tessuti, ponderate nel modo indicato nei provvedimenti di applicazione, l'unità di dose efficace è 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 più radionuclidi, ciascuna moltiplicata per il fattore di ponderazione del tessuto W_T la dose efficace impegnata E(t) è definita da:

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

dove t indica il numero di anni per i quali è effettuata l'integrazione; l'unità di dose efficace impegnata è 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 più radionuclidi;

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

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

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

per una singola introduzione di attività al tempo t_0 dove t_0 è il tempo in cui avviene l'introduzione, $H_T(\tau)$ è l'intensità di dose equivalente nell'organo o nel tessuto T al tempo τ , 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'età di 70 anni per i bambini; l'unità di dose equivalente impegnata è 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 è 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 può 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 più organi o tessuti, oppure esposizione del corpo intero considerata non omogenea;

c) esposizione potenziale: esposizione che, pur non essendo certa, ha una probabilità 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, sempreché l'esposizione che ne risulta non sia accresciuta in modo significativo da attività umane;

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

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

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

i fattori di conversione da utilizzare quando la dose assorbita è 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 è ragionevolmente omogenea e rappresentativa di quella degli individui della popolazione maggiormente esposti, in relazione ad una determinata fonte di esposizione;

j) incidente: evento imprevisto che provoca danni ad un'installazione o ne perturba il buon funzionamento e può comportare, per una o più persone, dosi superiori ai limiti;

l) intervento: attività 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: attività 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 mescolanza 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) ⁽¹⁰⁾;

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, ancorché contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, di cui non è previsto il riciclo o la riutilizzazione;

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

m) sievert (Sv): nome speciale dell'unità 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:

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

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}^{(11)};$$

n) smaltimento: collocazione dei rifiuti, secondo modalità idonee, in un deposito, o in un determinato sito, senza intenzione di recuperarli;

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, ancorché contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, dei quali, ai fini della radioprotezione, non si può trascurare l'attività, 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 ⁽¹²⁾;

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 più radionuclidi di cui, ai fini della radioprotezione, non si può trascurare l'attività 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 quantità 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. È 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 è segnalato e regolamentato. È zona sorvegliata un ambiente di lavoro in cui può essere superato in un anno solare uno dei pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico e che non è zona controllata ⁽¹³⁾.

(10) Lettera così modificata dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(11) Lettera così modificata dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(12) Lettera così sostituita dall'*art. 24, D.Lgs. 6 febbraio 2007, n. 52*.

(13) Gli originari articoli 4, 5 e 6 sono stati così sostituiti, con l'attuale articolo 4, dall'*art. 4, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*. Il suddetto art. 4 è stato rettificato con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68) e corretto con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

5. ... ⁽¹⁴⁾.

(14) Gli originari articoli 4, 5 e 6 sono stati così sostituiti, con l'attuale articolo 4, dall'*art. 4, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*.

6. ... ⁽¹⁵⁾.

(15) Gli originari articoli 4, 5 e 6 sono stati così sostituiti, con l'attuale articolo 4, dall'*art. 4, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*.

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^{-6} 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 mal funzionamento 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 è detto, con ipotesi cautelative rispetto a quelle del rapporto finale;

l) 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.

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 è previsto un ulteriore uso da parte dei Paesi di origine e di destinazione o di una persona fisica o giuridica la cui decisione è accettata da tali Paesi, e che sono oggetto di controlli in quanto rifiuti radioattivi da parte di un'Autorità 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 può 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, è 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 ⁽¹⁶⁾.

(16) Articolo aggiunto dal comma 6 dell'art. 1, D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23.

Capo III

Organi

8. Consiglio interministeriale di coordinamento e consultazione.

1. È istituito presso il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato un Consiglio interministeriale di coordinamento e consultazione per i problemi relativi all'impiego pacifico dell'energia nucleare, composto dal direttore generale delle fonti di energia e delle industrie di base, con funzioni di presidente, e da nove membri designati rispettivamente in rappresentanza dei Ministeri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dell'interno, dell'ambiente, della difesa, del lavoro e previdenza sociale, della sanità, dei trasporti e della navigazione, della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile e dell'ANPA.

2. I rappresentanti dei ministeri debbono avere qualifica non inferiore a dirigente.

3. Le funzioni di segreteria del Consiglio sono esercitate da funzionari della direzione generale delle fonti di energia e delle industrie di base.

4. Il presidente, in caso di assenza o impedimento, può delegare l'esercizio delle funzioni al vice direttore generale delle fonti di energia e delle industrie di base del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato.

5. I membri del Consiglio ed i segretari sono nominati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, per la durata di quattro anni.

6. Il Consiglio esprime parere sui progetti di disposizioni legislative e regolamentari in materia di impiego pacifico dell'energia nucleare, anche ai fini del coordinamento delle attività delle varie amministrazioni in tale materia, ivi comprese quelle connesse con l'applicazione del presente decreto.

7. Per l'esame di particolari problemi, il presidente può istituire gruppi di lavoro e può chiamare a far parte del Consiglio esperti designati da pubbliche amministrazioni.

8. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato sono determinate le modalità di funzionamento del Consiglio ⁽¹⁷⁾.

(17) In attuazione di quanto disposto dal presente comma vedi il *D.M. 24 maggio 2001, n. 302*.

9. *Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria.*

1. È istituita presso l'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente una Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria dalle radiazioni ionizzanti composta da sedici esperti in questioni di sicurezza nucleare o di protezione sanitaria dalle radiazioni ionizzanti o di difesa contro gli incendi, di cui:

a) dodici designati rispettivamente dai Ministeri dell'interno, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dei lavori pubblici, del lavoro e della previdenza sociale, della sanità e dell'ambiente, in numero di due per ciascun ministero;

b) due designati dall'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente (ENEA);

c) due designati dall'ANPA.

2. Qualora gli impianti interessino il demanio marittimo ed i porti, alla Commissione sono aggregati due esperti designati rispettivamente dal Ministero dei trasporti e della navigazione e dal Ministero della difesa. Per le questioni che interessano una specifica regione o provincia autonoma, alla Commissione è altresì aggregato un esperto designato dalla regione o provincia autonoma stessa.

3. Per le questioni relative alla applicazione della presente legge la cui soluzione è connessa con altre di competenza dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza nel lavoro, dell'Istituto superiore di sanità, del

Consiglio nazionale delle ricerche, del Ministero della difesa e della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento per il coordinamento della protezione civile è chiamato a far parte della Commissione un esperto designato dalle rispettive amministrazioni.

4. La Commissione esprime i pareri previsti dalla presente legge ai fini del rilascio dei provvedimenti autorizzativi di cui al capo VII e della predisposizione dei piani di emergenza di cui al capo X.

5. La Commissione, quando richiesto, esprime pareri e presta collaborazione alle amministrazioni dello Stato sui problemi tecnici relativi alla sicurezza nucleare e alla protezione dei lavoratori e delle popolazioni contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

6. I membri della Commissione ed i componenti della relativa segreteria sono nominati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, durano in carica quattro anni e possono essere riconfermati. Il presidente, scelto tra i predetti membri, è nominato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri.

7. Il presidente invita, per speciali problemi, a partecipare ai lavori della Commissione, senza diritto di voto, altri esperti, italiani o stranieri, qualificati in particolari settori.

8. Per la validità delle riunioni della Commissione occorre la presenza di almeno dieci componenti.

9. Le spese relative al funzionamento della Commissione sono poste a carico dell'ANPA, ai sensi dell'*articolo 1-bis, comma 5, della legge 21 gennaio 1994, n. 61*.

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 nonché, per quanto attiene alla sicurezza nucleare ed alla protezione sanitaria, della *legge 31 dicembre 1962, n. 1860*, sono attribuite all'ANPA, che le esercita a mezzo dei propri ispettori.

2. Gli ispettori di cui al comma 1 sono nominati con provvedimento del presidente dell'ANPA stessa.

3. Gli ispettori dell'ANPA hanno diritto all'accesso ovunque si svolgano le attività 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.

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 dell'ANPA sono ufficiali di polizia giudiziaria.

6. L'ANPA informa gli organi di vigilanza competenti per territorio degli interventi effettuati.

Capo III-bis

Esposizioni da attività lavorative con particolari sorgenti naturali di radiazioni ⁽¹⁸⁾.

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 ⁽¹⁹⁾.

(18) Il capo III-*bis*, comprendente gli articoli da 10-*bis* a 10-*octies* è stato aggiunto dall'*art. 5, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(19) Il capo III-*bis*, comprendente gli articoli da 10-*bis* a 10-*octies* è stato aggiunto dall'*art. 5, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 1-*bis*, secondo le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-*septies* ⁽²⁰⁾.

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* ⁽²¹⁾.

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 ⁽²²⁾.

(20) Vedi, anche, l'art. 37, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241.

(21) Vedi, anche, l'art. 37, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241.

(22) Il capo III-*bis*, comprendente gli articoli da 10-*bis* a 10-*octies* è stato aggiunto dall'art. 5, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241, con la decorrenza indicata

nell'art. 42 dello stesso decreto. Il suddetto art. 5 è stato corretto con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

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 ⁽²³⁾.

(23) Il capo III-*bis*, comprendente gli articoli da 10-*bis* a 10-*octies* è stato aggiunto dall'*art. 5, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

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.

4. Le registrazioni delle esposizioni di cui al comma 3 e le relative valutazioni di dose sono effettuate con le modalità 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 è tenuto alle azioni di rimedio di cui al comma 3 se dimostra, avvalendosi dell'esperto qualificato, che nessun lavoratore è 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.

7. Le registrazioni delle esposizioni di cui al comma 6 e le relative valutazioni di dose sono effettuate con le modalità 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 ⁽²⁴⁾.

(24) Il capo III-bis, comprendente gli articoli da 10-bis a 10-octies è stato aggiunto dall'art. 5, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto. Il suddetto art. 5 è stato corretto con Comunicato 22 marzo 2001 (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

10-sexies. *Individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività 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-probabilità di alte concentrazioni di attività di radon, di cui all'articolo 10-*ter*, comma 2; a tal fine:

a) qualora siano già 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 ⁽²⁵⁾.

2. La individuazione di cui al comma 1 è 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 è pubblicato nella Gazzetta Ufficiale ⁽²⁶⁾.

(25) Vedi, anche, l'*art. 37, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*.

(26) Il capo III-*bis*, comprendente gli articoli da 10-*bis* a 10-*octies* è stato aggiunto dall'*art. 5, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 è 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 più 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 probabilità di alte concentrazioni di attività di radon;

c) elaborare criteri per l'individuazione, nelle attività 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 più elevate e per le quali sia necessario effettuare le misurazioni per la valutazione preliminare di cui all'articolo 10-*ter*, comma 3, nonché 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 attività 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 ⁽²⁷⁾.

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, nonché 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 è composta da ventuno esperti in materia, di cui:

a) uno designato dal Ministero della sanità;

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 sanità;

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 ⁽²⁸⁾.

(27) Vedi, anche, l'*art. 37, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*.

(28) Il capo III-*bis*, comprendente gli articoli da 10-*bis* a 10-*octies* è stato aggiunto dall'*art. 5, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

10-octies. *Attività di volo.*

1. Le attività 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 attività 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 modalità di comportamento in caso di aumentata attività 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 sanità le comunicazioni in cui è indicato il tipo di attività lavorativa e la relazione di cui all'articolo 10-ter, il Ministero, a richiesta, fornisce tali dati alle autorità di vigilanza e ai ministeri interessati.

3. Alle attività 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, nonché 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, è assicurata, con periodicità almeno annuale, con le modalità di cui al *decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1988, n. 566*, al decreto 15 settembre 1995, del Ministro dei trasporti e della navigazione, 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 modalità indicate nell'allegato I-bis ⁽²⁹⁾.

(29) Il capo III-bis, comprendente gli articoli da 10-bis a 10-octies è stato aggiunto dall'*art. 5, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

10-novies. *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) ⁽³⁰⁾.

(30) Articolo aggiunto dall'*art. 1, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

Capo IV

Lavorazioni minerarie.

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 modalità 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 sanità e dell'ambiente, sentita l'ANPA.

2. La vigilanza per la tutela dai rischi derivanti da radiazioni ionizzanti dei lavoratori addetti alle attività di cui al comma 1 è 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, nonché dell'ANPA.

3. Ove ricorrano le condizioni di applicabilità di cui al comma 1, il decreto di concessione mineraria previsto dal *regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443*, e successive modifiche ed integrazioni, è 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 attività 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.

12. *Competenze e mezzi - Ricorso avverso il giudizio di idoneità 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 è tenuto a fornire i mezzi ed assicurare le condizioni necessarie all'esperto qualificato per lo svolgimento dei propri compiti.
 3. L'entità dei mezzi impiegati deve essere adeguata all'importanza degli impianti e la loro scelta di tipo e qualità effettuata in funzione dell'entità dei rischi connessi alle lavorazioni che espongono alle radiazioni ionizzanti.
 4. Avverso il giudizio di cui agli articoli 84 e 85 in materia di idoneità 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*, così 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.
-
-

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.
-
-

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.

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 impossibilità, il direttore ne dà immediato avviso all'ingegnere capo che adotta i provvedimenti di competenza.

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 più breve ed in condotta chiusa e scaricate nel rispetto delle disposizioni di cui al capo IX del presente decreto.

17. Obblighi particolari del direttore della miniera.

1. Il direttore della miniera è 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.

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, è 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.

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 ⁽³¹⁾.

(31) Articolo aggiunto dall'art. 6, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

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.

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, è 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, ancorché gratuita, operata nell'ambito dell'attività commerciale.

4. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, sono indicate le modalità di registrazione, nonché le modalità ed i termini per l'invio del riepilogo, particolari disposizioni possono essere formulate per le materie di cui all'articolo 23 ⁽³²⁾.

5. [La registrazione di cui al comma 1, ove contenga anche le informazioni richieste per quella prevista all'articolo 22, comma 3, è sostitutiva di quest'ultima. A tale fine, con il decreto di cui al comma 4, sono indicate le modalità di registrazione per questi casi] ⁽³³⁾.

(32) Comma così sostituito dall'*art. 7, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

(33) Comma soppresso dall'*art. 7, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

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, ancorché avvalendosi di mezzi altrui dei quali si abbia la piena responsabilità e disponibilità, 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 modalità, i termini di compilazione e di invio del riepilogo suddetto, nonché gli eventuali esoneri ⁽³⁴⁾.

(34) Comma così sostituito dall'*art. 8, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*. In attuazione di quanto disposto dal presente comma vedi il *D.M. 18 ottobre 2005*.

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 $1 \mu\text{Sv h}^{-1}$;

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 $1 \mu\text{Sv h}^{-1}$;

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 $1 \mu\text{Sv h}^{-1}$;

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 quelle 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 ⁽³⁵⁾.

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 ⁽³⁶⁾.

(35) Comma così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(36) Articolo così sostituito dall'*art. 9, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto. Il suddetto *art. 9* è stato rettificato con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68) e corretto con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n.68).

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 contabilità nei modi e per le quantità che sono stabiliti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA.

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 modalità per la comunicazione di cui al comma 1 ⁽³⁷⁾.

(37) Articolo così sostituito dall'*art. 1, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*

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 più vicina autorità di pubblica sicurezza, al Comandante di porto e all'Ufficio di sanità 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 più vicina autorità di pubblica sicurezza.
3. Il ritrovamento di materie o di apparecchi recanti indicazioni o contrassegni che rendono chiaramente desumibile la presenza di radioattività deve essere comunicato immediatamente alla più vicina autorità di pubblica sicurezza.

26. *Sorgenti di tipo riconosciuto.*

1. A particolari sorgenti o tipi di sorgenti di radiazioni, in relazione alle loro caratteristiche ed all'entità dei rischi, può 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 sanità, del lavoro e della previdenza sociale e dell'ambiente, sentiti l'ANPA, l'ISPESL e l'ISS, vengono stabiliti i criteri e le modalità per il conferimento della qualifica di cui al comma 1, nonché eventuali esenzioni, in relazione all'entità 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 ⁽³⁸⁾.

(38) Vedi, anche, l'art. 1, D.Lgs. 6 febbraio 2007, n. 52.

Capo VI

Regime autorizzativo per le installazioni e particolari disposizioni per i rifiuti radioattivi

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 ⁽³⁹⁾.

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 ⁽⁴⁰⁾.

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 ⁽⁴¹⁾.

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 ⁽⁴²⁾.

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 ⁽⁴³⁾.

4-*ter*. Il nulla osta all'impiego di categoria A tiene luogo del nulla osta all'impiego di categoria B ⁽⁴⁴⁾.

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 ⁽⁴⁵⁾.

(39) Comma aggiunto dall'*art. 10, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(40) Comma così modificato dall'*art. 10, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(41) Comma aggiunto dall'*art. 10, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto e poi così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(42) Comma così sostituito dall'*art. 10, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(43) Comma aggiunto dall'*art. 10, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(44) Comma aggiunto dall'*art. 10, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(45) Comma aggiunto dall'*art. 10, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

28. Impiego di categoria A.

1. L'impiego di categoria A è 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 sanità, sentite l'ANPA e le regioni territorialmente competenti, in relazione all'ubicazione delle installazioni, all'idoneità dei locali, delle strutture 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 dei rifiuti radioattivi. Copia del nulla osta è 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 ⁽⁴⁶⁾.

2. Nel nulla osta possono essere stabilite particolari prescrizioni per gli aspetti connessi alla costruzione, per le prove e per l'esercizio, nonché per l'eventuale disattivazione degli impianti.

(46) Comma così modificato dall'*art. 11, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

29. Impiego di categoria B.

1. L'impiego di categoria B è 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.

(commento di giurisprudenza)

30. Particolari disposizioni per l'allontanamento dei rifiuti ⁽⁴⁷⁾.

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 ⁽⁴⁸⁾.

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 ⁽⁴⁹⁾.

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 è inviata ai Ministeri di cui al comma 1 e all'ANPA.

(47) Rubrica così sostituita dall'*art. 12, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(48) Comma così sostituito dall'*art. 12, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(49) Comma così modificato dall'*art. 12, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

31. *Attività di raccolta di rifiuti radioattivi per conto di terzi.*

1. L'attività 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, è 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, nonché eventuali esenzioni da essa.

32. *Spedizioni, importazioni ed esportazioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito* ⁽⁵⁰⁾.

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 ⁽⁵¹⁾.

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 ⁽⁵²⁾;

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 ⁽⁵³⁾.

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 ⁽⁵⁴⁾.

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 ⁽⁵⁵⁾.

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:

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 ⁽⁵⁶⁾.

4-*ter*. Le autorizzazioni di cui al comma 1 non possono essere rifiutate:

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 rispedizione è effettuata nelle stesse condizioni e specifiche e nel rispetto della normativa applicabile ⁽⁵⁷⁾.

(50) Rubrica così modificata dalla lettera a) del comma 2 dell'*art. 1, D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*.

(51) Comma così modificato dalle lettere *b*) e *c*) del comma 2 dell'art. 1, *D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*. Vedi, anche, l'art. 2 dello stesso decreto.

(52) Lettera così sostituita dalla lettera *d*) del comma 2 dell'art. 1, *D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*.

(53) Lettera così sostituita dalla lettera *e*) del comma 2 dell'art. 1, *D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*.

(54) Comma così modificato dalla lettera *f*) del comma 2 dell'art. 1, *D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*.

(55) Comma così modificato dalla lettera *g*) del comma 2 dell'art. 1, *D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*.

(56) Comma aggiunto dalla lettera *h*) del comma 2 dell'art. 1, *D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*.

(57) Comma aggiunto dalla lettera *h*) del comma 2 dell'art. 1, *D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*.

33. *Nulla osta per installazioni di deposito o di smaltimento di rifiuti radioattivi.*

1. Ferme restando le disposizioni vigenti in materia di dichiarazione di compatibilità ambientale, la costruzione, o comunque la costituzione, e l'esercizio delle installazioni per il deposito o lo smaltimento nell'ambiente, nonché di quelle per il trattamento e successivo deposito o smaltimento nell'ambiente, di rifiuti radioattivi provenienti da altre installazioni, anche proprie, sono soggetti a nulla osta preventivo del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con i Ministeri dell'ambiente, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale e della sanità, sentite la regione o la provincia autonoma interessata e l'ANPA.

2. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, d'intesa con i Ministri dell'ambiente e della sanità e di concerto con i Ministri dell'interno e del lavoro e della previdenza sociale, sentita l'ANPA, sono stabiliti i livelli di radioattività o di concentrazione ed i tipi di rifiuti per cui si applicano le disposizioni del presente articolo, nonché le disposizioni procedurali per il rilascio del nulla osta, in relazione alle diverse tipologie di installazione. Nel decreto può essere prevista, in relazione a tali tipologie, la possibilità di articolare in fasi distinte, compresa quella di chiusura, il rilascio del nulla osta nonché di stabilire particolari prescrizioni per ogni fase, ivi incluse le prove e l'esercizio.

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.

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.

Capo VII

Impianti

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, dai piani esplicativi, dai disegni e descrizioni dell'impianto e da uno studio preliminare di smaltimento dei rifiuti radioattivi;

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

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

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 è 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.

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 può 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.

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 sanità 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.

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.

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.

42. Collaudi.

1. Il collaudo degli impianti di cui al secondo comma dell'*articolo 7 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860*, è eseguito con le modalità 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 modalità per l'esecuzione delle prove di collaudo per altri impianti nucleari. Dette norme possono prevedere procedure semplificate rispetto a quelle previste dal presente capo.

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 è tenuto ad eseguirne mediante prove non nucleari la verifica. Copia dei verbali delle prove è trasmessa dal titolare all'ANPA.
2. Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta è altresì tenuto a 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 è redatto apposito verbale. Copia del verbale delle prove è 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 è 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 apposta certificazione del loro esito attestante che l'impianto dal punto di vista della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria è idoneo al caricamento del combustibile o, per gli impianti di trattamento di combustibile irradiato, alla immissione di detto combustibile.

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 è 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 idoneità;

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 è subordinata all'approvazione, da parte del prefetto, del piano di emergenza esterna, con le modalità 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 è 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 possibilità 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 facoltà di chiedere che siano studiate ed eseguite prove particolari rilevanti ai fini della sicurezza nucleare e protezione sanitaria.

7. L'ANPA può 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 può 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 è responsabile a tutti gli effetti. Lo stesso è responsabile della esattezza dei calcoli dei progetti e delle dimostrazioni di sicurezza.

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

1. Per ogni prova nucleare il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta è 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, è trasmessa all'ANPA al termine della prova stessa.

2. Le modalità con le quali ciascuna prova nucleare è stata eseguita ed 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 facoltà di fare assistere propri ispettori all'esecuzione delle prove nucleari ed in tal caso il verbale è 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 modalità 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 facoltà di sospendere lo svolgimento della prova stessa, previa contestazione ed invito al titolare ad adeguare le modalità di esecuzione a quelle previste dalle specifiche approvate.

46. *Regolamento di esercizio.*

1. Il regolamento di esercizio, necessario per gli impianti di cui agli articoli 36 e 37, approvato dall'ANPA, sentita la Commissione tecnica.

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.

2. Il manuale di operazione deve altresì contenere la identificazione del personale addetto all'impianto, che, in caso di insorgenza di situazioni eccezionali, deve essere adibito a mansioni di pronto intervento.

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

1. Dal momento in cui il combustibile nucleare è 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 può 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 sanità, 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.

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 è tenuto a sottoporre all'approvazione dell'ANPA la composizione di detto Collegio.

3. Il Collegio è 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 e provvedere a sue eventuali modifiche successive, d'intesa col comando provinciale dei vigili del fuoco;

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 incolumità 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 facoltà 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.

50. Licenza di esercizio.

1. La licenza di esercizio è accordata per fasi successive di esercizio, correlative all'esito positivo di successivi gruppi di prove nucleari e determina limiti e condizioni che l'esercente è tenuto ad osservare.

2. L'istanza intesa ad ottenere la licenza di esercizio di ciascuna fase è 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. Copia dell'istanza, corredata della copia della detta documentazione, deve essere contemporaneamente presentata all'ANPA.

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.

5. L'esercente deve tenere aggiornati in tutte le fasi, gli appositi registri di esercizio. L'esercente è tenuto inoltre ad osservare le disposizioni di cui agli articoli 46, 47, 48, 49 e gli obblighi di cui al Capo X.

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.
-
-

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.
-
-

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.

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.

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

1. L'esecuzione delle operazioni connesse alla disattivazione di un impianto nucleare è 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 sanità, la regione o provincia autonoma interessata e l'ANPA, su istanza del titolare della licenza. Detta autorizzazione è 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'eventualità 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.

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.
 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.
 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.
-
-

57. *Rapporto conclusivo.*

1. Il titolare dell'autorizzazione, al termine delle operazioni di cui all'articolo 56, trasmette all'ANPA uno o più rapporti atti a documentare le operazioni eseguite e lo stato dell'impianto e del sito.
 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.
-
-

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

1. Il titolare dei provvedimenti autorizzativi di cui al presente capo è tenuto alla esecuzione dei progetti come approvati dall'ANPA. Egli deve altresì osservare le prescrizioni impartite con detti provvedimenti.
2. Nel caso di inosservanza delle prescrizioni contenute negli atti di autorizzazione, nel nulla osta o nella licenza di esercizio, oppure di difformità della esecuzione dai progetti approvati dall'ANPA, il Ministro dell'industria del commercio e dell'artigianato contesta all'interessato l'inosservanza. Quest'ultimo può fornire le proprie giustificazioni entro il termine di trenta giorni. Decorso tale termine, il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, con proprio decreto, sentita l'ANPA, può imporre al titolare delle autorizzazioni, del nulla osta o all'esercente di adempiere, in un termine stabilito, alle modifiche delle opere di esecuzione, ovvero alla osservanza delle prescrizioni.
3. Nel caso di inottemperanza agli adempimenti suddetti da parte del titolare delle autorizzazioni, del nulla osta o da parte dell'esercente, il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, qualora ricorrano motivi di urgenza ai fini della sicurezza nucleare o della protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione, può sospendere con proprio decreto, per una durata di tempo non superiore a sei mesi, l'autorizzazione, il nulla osta o la licenza di esercizio.
4. Nei casi di constatata grave o ripetuta inottemperanza agli adempimenti di cui al comma 2, il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato revoca con proprio decreto l'autorizzazione, il nulla osta o la licenza di esercizio.
5. Prima dell'adozione dei provvedimenti di cui ai commi 3 e 4 il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato deve sentire la Commissione

tecnica, di cui all'articolo 9, per gli impianti di cui agli articoli 36 e 37, e nei casi di revoca deve procedere di intesa con i Ministri dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, della sanità e le altre amministrazioni interessate, sentita l'ANPA.

6. Nei provvedimenti di sospensione o di revoca devono essere indicate, ove necessario, le disposizioni per assicurare la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione.

Capo VIII

Protezione sanitaria dei lavoratori

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.

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. È vietato adibire alle attività disciplinate dal presente decreto i lavoratori di cui alla *legge 18 dicembre 1973, n. 877*.

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 ⁽⁵⁸⁾;

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 ⁽⁵⁹⁾.

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 ⁽⁶⁰⁾.

5. Tutti gli oneri economici relativi alla sorveglianza fisica e medica della radioprotezione sono a carico del datore di lavoro.

(58) Lettera così sostituita dall'*art. 13, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*.

(59) Lettera così sostituita dall'*art. 13, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(60) Comma aggiunto dall'*art. 13, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 conformità alle disposizioni del presente capo ed a quelle emanate in applicazione di esso.

2. In particolare il datore di lavoro dell'impresa esterna è 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 idoneità 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 modalità 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'attività svolta, nonché i giudizi medici di idoneità e le relative limitazioni di validità.

4. L'attività di datore di lavoro delle imprese esterne è soggetta a notifica al Ministero del lavoro e della previdenza sociale o ad autorizzazione rilasciata dallo stesso Ministero, in relazione all'entità dei rischi cui i lavoratori possono

essere esposti, nei casi e con le modalità stabilite con decreto del Ministero del lavoro e della previdenza sociale, di concerto con il Ministero della sanità, sentita l'ANPA ⁽⁶¹⁾.

5. Gli obblighi di notifica o di autorizzazione non si applicano alle amministrazioni che esercitano la vigilanza ai sensi del presente decreto.

(61) In attuazione di quanto disposto dal presente comma vedi il *D.M. 4 gennaio 2001*.

63. *Obblighi degli esercenti zone controllate che si avvalgono di lavoratori esterni.*

1. Gli esercenti una o più 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 è 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.

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 ⁽⁶²⁾.

(62) Articolo così sostituito dall'*art. 14, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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.

66. Molteplicità di datori di lavoro.

1. Nel caso di lavoratori i quali svolgono per più datori di lavoro attività che li espongono a rischi di radiazioni ionizzanti, ciascun datore di lavoro è 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.

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. È 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.

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.

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 ⁽⁶³⁾.

(63) Articolo aggiunto dall'*art. 15, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto e successivamente così modificato dall'*art. 2 D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

69. *Disposizioni particolari per le lavoratrici.*

[1. Ferma restando l'applicazione delle norme speciali concernenti la tutela delle lavoratrici madri, le donne gestanti non possono svolgere attività in zone classificate o, comunque, attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda un *millisievert* durante il periodo della gravidanza ⁽⁶⁴⁾.

2. È fatto obbligo alle lavoratrici di notificare al datore di lavoro il proprio stato di gestazione, non appena accertato.

3. È altresì vietato adibire le donne che allattano ad attività comportanti un rischio di contaminazione] ⁽⁶⁵⁾ ⁽⁶⁶⁾.

(64) Comma così modificato prima dall'*art. 16, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto e poi dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(65) Articolo abrogato dall'*art. 86, D.Lgs. 26 marzo 2001, n. 151*.

(66) Le disposizioni di cui al presente articolo sono ora contenute nell'articolo 8 del testo unico approvato con *D.Lgs. 26 marzo 2001, n. 151*.

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.

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.

72. *Ottimizzazione della protezione.*

1. In conformità ai principi generali di cui al capo I del presente decreto, nell'esercizio delle attività di cui all'articolo 59 il datore di lavoro è tenuto ad attuare tutte le misure di sicurezza e protezione idonee a ridurre le esposizioni dei lavoratori al livello più 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 modalità operative concernenti le attività di cui all'articolo 59 debbono essere rispondenti alle norme specifiche di buona tecnica, ovvero garantire un equivalente livello di radioprotezione.

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 modalità 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.

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, nonché 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 ⁽⁶⁷⁾.

3. Con decreto del Ministro dell'interno, di concerto con i Ministri del lavoro e della previdenza sociale, della sanità, per il coordinamento della protezione civile e dell'industria del commercio e dell'artigianato sono stabilite le modalità e i livelli di esposizione dei lavoratori e del personale di intervento ⁽⁶⁸⁾.

4. Per le attività estrattive gli interventi di soccorso sono effettuati da personale volontario appositamente addestrato.

(67) Comma così sostituito dall'*art. 17, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(68) Comma così modificato dall'*art. 17, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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.

76. *Servizi di dosimetria.*

1. Ferme restando le competenze previste dalla vigente normativa, chiunque svolge attività di servizio di dosimetria individuale, anche per le attività disciplinate al capo IV, è soggetto alla vigilanza dell'ANPA e, a tale fine, comunica all'ANPA medesima, entro trenta giorni, l'avvenuto inizio delle attività.

2. I soggetti di cui al comma 1 trasmettono all'ISPESL e all'ANPA, con le modalità 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 sanità, sentita l'ANPA.

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. È 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 è 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.

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 KeV;

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 10^4 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.

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.

(commento di giurisprudenza)

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.

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 ⁽⁶⁹⁾;

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) ⁽⁷⁰⁾;

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 ⁽⁷¹⁾;

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 ⁽⁷²⁾.

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 ⁽⁷³⁾.

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 f) ⁽⁷⁴⁾.

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'ISPEL, che assicurerà la loro conservazione nel rispetto dei termini previsti dall'articolo 90, comma 3 ⁽⁷⁵⁾.

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.

(69) Lettera così modificata dall'*art. 18, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(70) Lettera così modificata dall'*art. 18, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(71) Lettera così modificata dall'*art. 18, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(72) Lettera aggiunta dall'*art. 18, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(73) Comma così modificato dall'*art. 18, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(74) Lettera così modificata dall'*art. 18, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(75) Comma così modificato prima dall'*art. 18, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto e poi dall'*art. 2, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*. Il suddetto *art. 18* è stato rettificato con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

82. *Modalità 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 sanità, 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 modalità di esposizione cui i lavoratori possono essere eventualmente soggetti.

3. I criteri, le categorie e le modalità di cui al comma 1 devono, nel rispetto degli obiettivi di radioprotezione stabiliti dalle direttive del Consiglio delle Comunità europee, garantire comunque, con la massima efficacia la tutela sanitaria dei lavoratori, degli apprendisti e degli studenti dai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

83. *Sorveglianza medica.*

1. Il datore di lavoro deve provvedere ad assicurare mediante uno o più medici la sorveglianza medica dei lavoratori esposti e degli apprendisti e studenti in conformità alle norme del presente capo ed alle disposizioni contenute nel decreto di cui all'articolo 82. Tale sorveglianza è basata sui principi che disciplinano la medicina del lavoro.
2. La sorveglianza medica dei lavoratori esposti che non sono classificati in categoria A è assicurata tramite medici competenti o medici autorizzati. La sorveglianza medica dei lavoratori di categoria A è assicurata tramite medici autorizzati.
3. Il datore di lavoro non può assegnare le persone di cui al comma 1 ad alcuna attività 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 idoneità dei lavoratori.
6. Le funzioni di medico autorizzato e di medico competente 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.

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 attività 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

⁽⁷⁶⁾.

(76) In attuazione di quanto disposto dal presente comma vedi il *D.M. 11 giugno 2001, n. 488*.

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 ⁽⁷⁷⁾.

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.

(77) Comma così modificato dall'*art. 19, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 espongano 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.

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.

88. *Elenco dei medici autorizzati.*

1. Con decreto dei Ministri del lavoro e della previdenza sociale, della sanità e dell'università 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 capacità 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 modalità per la formazione professionale, per l'accertamento della capacità tecnica e professionale e per l'iscrizione all'elenco stesso, nonché per l'eventuale sospensione o cancellazione da esso, fermo restando quanto stabilito all'articolo 93 per i casi di inosservanza dei compiti.

89. *Attribuzioni del medico addetto alla sorveglianza medica.*

1. Nell'esercizio delle proprie funzioni, il medico addetto alla sorveglianza medica dei lavoratori esposti è 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 modalità previste all'articolo 90 del presente decreto ⁽⁷⁸⁾;

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.

(78) Lettera così modificata dall'*art. 20, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 ⁽⁷⁹⁾.

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 ⁽⁸⁰⁾.

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.

(79) Lettera così modificata dall'*art. 20, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(80) Comma così modificato dall'*art. 20, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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.

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 71, comma 2, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626*, i casi di neoplasia di cui al comma 3.

93. *Provvedimenti a carico dell'esperto qualificato e del medico autorizzato.*

1. Su segnalazione degli organismi di vigilanza il capo dell'Ispettorato medico centrale può 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 più gravi il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, su proposta del capo dell'Ispettorato medico centrale del lavoro, con le modalità stabilite al comma 1, può 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.

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 è 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.

95. Ricorso avverso il giudizio di idoneità medica.

1. Avverso il giudizio in materia di idoneità medica all'esposizione alle radiazioni ionizzanti è 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.

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 ⁽⁸¹⁾.

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.

(81) Comma così modificato dall'*art. 21, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

Capo IX

Protezione sanitaria della popolazione.

Sezione I

Protezione generale della popolazione

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.

98. Divieti.

1. È vietato mettere in circolazione, produrre, importare, impiegare, manipolare o comunque detenere, quando tali attività 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. È vietato l'uso sulle persone di sorgenti di radiazioni ionizzanti che non sia effettuato a scopo diagnostico, terapeutico o di ricerca scientifica clinica in conformità alle norme vigenti.

4. È 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 sanità, 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 sanità sono concesse deroghe specifiche ai divieti di cui ai commi 1 e 4, nel rispetto dei principi generali di cui all'articolo 2 ⁽⁸²⁾.

(82) Vedi, anche, il *D.M. 6 marzo 1998*.

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 ⁽⁸³⁾.

3. Le disposizioni di cui al comma 1 non si applicano ai casi di cui all'articolo 96, comma 5.

(83) Comma così modificato dall'*art. 22, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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.

101. *Situazioni eccezionali.*

[1. Qualora, nel corso delle attività soggette al presente decreto che implicano delle operazioni con materie radioattive si verificano eventi che possono comportare rilevante contaminazione dell'aria, delle acque, del suolo e di altre matrici in zone esterne al perimetro di uno stabilimento, gli esercenti che effettuano dette operazioni sono tenuti:

a) ad informare immediatamente il prefetto, il comando provinciale dei vigili del fuoco, gli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio e l'ANPA nel caso si tratti delle attività di cui agli articoli 29 e 30, gli stessi 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*;

b) a prendere tutte le misure atte a ridurre la contaminazione radioattiva nelle zone esterne al perimetro dello stabilimento in modo da limitare il rischio alla popolazione.

2. Il prefetto, ricevuta l'informazione di cui al comma 1, ne dà immediata comunicazione alla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per il coordinamento della protezione civile.

3. Gli impianti e le situazioni, previsti dal presente decreto, diversi da quelli di cui alla sezione I del capo X, che possono determinare per il gruppo di riferimento della popolazione il superamento dei valori di dose stabiliti dal comma 6 dell'articolo 96, sono oggetto di valutazione secondo le disposizioni della *legge 24 febbraio 1992, n. 225*, ai fini della loro eventuale inclusione nei piani di intervento previsti da detta legge.

4. Agli impianti e alle situazioni di cui al comma 3 si applicano le disposizioni della sezione II del capo X.

5. I livelli di rilevante contaminazione, nonché altre condizioni, per i quali si applicano le disposizioni di cui al presente articolo sono stabiliti, per l'aria, le acque ed il suolo, con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con i

Ministri della sanità e dell'interno, sentita l'ANPA; 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]

⁽⁸⁴⁾.

(84) Articolo abrogato dall'*art. 41, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 è facoltà dei Ministeri dell'ambiente e della sanità, nell'ambito delle rispettive competenze e fornendosi reciproche informazioni, sentita l'ANPA, nonché 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, nonché di ulteriori mezzi di rilevamento e di sorveglianza necessari ai fini della protezione sanitaria, specie nelle località ove coesistono più fonti di rifiuti radioattivi.

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, è 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;

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.

104. *Controllo sulla radioattività ambientale.*

1. Fermo restando quanto disposto dall'articolo 54, nonché le competenze in materia delle regioni, delle province autonome e dell'ANPA, il controllo sulla radioattività ambientale è esercitato dal Ministero dell'ambiente; il controllo sugli alimenti e bevande per consumo umano ed animale è esercitato dal Ministero della sanità. I ministeri si danno reciproca informazione sull'esito dei controlli effettuati. Il complesso dei controlli è articolato in reti di sorveglianza regionale e reti di sorveglianza nazionale.

2. La gestione delle reti uniche regionali è effettuata dalle singole regioni, secondo le direttive impartite dal Ministero della sanità 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'omogeneità dei criteri di rilevamento e delle modalità di esecuzione dei prelievi e delle misure, relativi alle reti nazionali ai fini dell'interpretazione integrata dei dati rilevati, nonché 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 sanità e dal Ministero dell'ambiente:

a) coordina le misure effettuate dagli istituti, enti o organismi di cui sopra, riguardanti la radioattività dell'atmosfera, delle acque, del suolo, delle sostanze alimentari e bevande e delle altre matrici rilevanti, seguendo le modalità 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 radioattività, quando ciò 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.

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 modalità ed a partire dalle soglie di quantità o di concentrazione che, anche in relazione al tipo di sorgente

radioattiva, sono stabilite con decreto del Ministro della sanità, 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.

106. *Esposizione della popolazione nel suo insieme.*

1. L'ANPA, in collaborazione con l'ISPESL e con l'Istituto superiore di sanità, 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 attività disciplinate dal presente decreto, dandone annualmente comunicazione al Ministero della sanità, anche ai fini delle indicazioni da adottare affinché il contributo delle pratiche all'esposizione dell'intera popolazione sia mantenuto entro il valore più basso ragionevolmente ottenibile, tenuto conto dei fattori economici e sociali ⁽⁸⁵⁾.

2. Il Ministero della sanità comunica alla Commissione europea i risultati delle stime di cui al comma 1.

(85) Comma così modificato dall'*art. 23, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

107. *Taratura dei mezzi di misura. Servizi riconosciuti di dosimetria individuale*
⁽⁸⁶⁾.

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, lett. *c)*, *d)*, ed *e)*, 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 ⁽⁸⁷⁾;

d-ter) rilevamenti con apparecchi impiegati per la sorveglianza radiometrica su rottami o altri materiali metallici di risulta, di cui all'articolo 157 ⁽⁸⁸⁾;

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 ⁽⁸⁹⁾.

(86) Rubrica così modificata dall'*art. 24, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(87) Lettera aggiunta dall'*art. 24, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(88) Lettera aggiunta dall'*art. 24, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(89) Comma così modificato dall'*art. 24, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 ⁽⁹⁰⁾.

2. [Nei casi in cui i programmi di ricerca non siano suscettibili di produrre benefici diretti sulla persona esposta si applicano comunque le disposizioni di cui all'articolo 99] ⁽⁹¹⁾.

3. In caso di minori o di soggetti con ridotta capacità 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 può essere condotta su donne sane in età fertile, salvo i casi in cui la gravidanza possa essere sicuramente esclusa.

(90) Comma così modificato dal comma 1 dell'*art. 39, L. 1° marzo 2002, n. 39* - Legge comunitaria 2001. Vedi, anche, il *D.M. 21 novembre 1997*.

(91) Comma abrogato dal comma 1 dell'*art. 39, L. 1° marzo 2002, n. 39* - Legge comunitaria 2001.

Sezione II

Protezione dei pazienti

109. *Principi generali - Vigilanza.*

[1. Le disposizioni della presente sezione disciplinano l'utilizzazione delle radiazioni ionizzanti in campo medico per la radioprotezione delle persone per

qualsiasi motivo sottoposte a prestazioni curative o a indagini diagnostiche individuali o collettive che implicino l'uso di radiazioni ionizzanti.

2. In applicazione dei principi di cui all'articolo 2, lettere *a)* e *b)*, i tipi di utilizzazione considerati nella presente sezione devono essere giustificati dai vantaggi che ne possono derivare dal punto di vista medico, e le corrispondenti esposizioni devono essere mantenute al livello più basso ragionevolmente ottenibile compatibilmente con le esigenze diagnostiche e terapeutiche.

3. La vigilanza sull'applicazione della presente sezione spetta in via esclusiva agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio] ⁽⁹²⁾.

(92) Articolo abrogato dall'*art. 15, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 187*, con la decorrenza indicata nel comma 2 dello stesso art. 15.

110. *Titoli e qualificazioni professionali.*

[1. L'esercizio professionale specialistico della radiodiagnostica, della radioterapia e della medicina nucleare è di competenza dei medici muniti dei rispettivi diplomi di specializzazione ovvero di quelli ad essi equipollenti ai sensi del *decreto ministeriale 10 marzo 1983*, tabella *B* e successive integrazioni e modificazioni. Per i sanitari predetti è necessaria la conoscenza e la preparazione specifica in radioprotezione. Con decreti dei Ministri della sanità e dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, sono stabiliti ed aggiornati, in relazione all'evoluzione tecnico-scientifica ed alle direttive e raccomandazioni comunitarie, i titoli di studio, le qualificazioni professionali richieste per l'esercizio professionale specialistico di cui sopra, nonché per le attività radiodiagnostiche complementari all'esercizio clinico e per quelle di competenza del fisico specialista ⁽⁹³⁾.

2. La disposizione di cui al comma 1 non si applica ai medici che, per periodi limitati ed a scopo di apprendimento o perfezionamento professionale, operino in strutture specialistiche di radiodiagnostica, di radioterapia e di medicina nucleare, sotto la responsabilità dei rispettivi dirigenti.

3. L'attività radiodiagnostica in ambito odontoiatrico, complementare all'esercizio clinico, è consentita ai laureati in medicina e chirurgia che ai sensi della normativa vigente esercitano la professione di odontoiatra e ai laureati in odontoiatria, anche non in possesso del diploma di specializzazione in radiodiagnostica. Tali laureati devono possedere le necessarie competenze in radioprotezione e devono osservare, nell'ambito delle proprie competenze, le disposizioni di cui al comma 2 dell'articolo 111.

4. Il personale, anche non specialista o non laureato, continuativamente operante nelle aree, pubbliche o private, di radiodiagnostica, di radioterapia e di medicina nucleare, deve essere istruito sulle tecniche applicate, nonché sulle regole di radioprotezione adeguate agli specifici compiti professionali.

5. Con decreto del Ministro della sanità, entro un anno dalla entrata in vigore del presente decreto legislativo, sono stabilite le linee guida per l'accertamento e l'acquisizione delle conoscenze radioprotezionistiche per il personale medico di cui al presente articolo ⁽⁹⁴⁾.

6. I Ministri della sanità e dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, entro un anno dall'entrata in vigore del presente decreto legislativo, stabiliscono le modalità per l'acquisizione di adeguate conoscenze radioprotezionistiche nell'ambito dei corsi di laurea in medicina e chirurgia e in odontoiatria, nonché dei corsi di specializzazione di cui al comma 1 ⁽⁹⁵⁾ ⁽⁹⁶⁾.

(93) In attuazione delle disposizioni contenute nel presente comma vedi il *D.M. 21 febbraio 1997*.

(94) Le linee guida di cui al presente comma sono state stabilite dal *D.M. 21 febbraio 1997*.

(95) Le modalità di cui al presente comma sono state approvate con *D.M. 21 febbraio 1997*.

(96) Articolo abrogato dall'*art. 15, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 187*, con la decorrenza indicata nel comma 2 dello stesso art. 15.

111. *Criteri e modalità di impiego delle radiazioni in campo medico.*

[1. L'impiego delle radiazioni ionizzanti in campo medico consentito, tranne nei casi previsti dall'articolo 110, comma 3 e dal comma 6 del presente articolo, solo a seguito di motivata richiesta medica rivolta al medico specialista nelle competenze di cui all'articolo 110, comma 1, da qui in avanti definito «medico specialista».

2. Il medico specialista sulla base della richiesta di cui al comma 1:

a) valuta preliminarmente la possibilità di utilizzare tecniche sostitutive a quelle espletate con radiazioni ionizzanti che siano almeno altrettanto efficaci dal punto di vista diagnostico e terapeutico e comportino un rischio minore per la persona;

b) sceglie le metodologie idonee ad ottenere il massimo beneficio clinico con il minimo detrimento sanitario e costo economico;

c) osserva particolare cautela nell'attività diagnostica, sia radiologica che di medicina nucleare, quando agli accertamenti siano sottoposti soggetti in età pediatrica o donne in età fertile;

d) si assicura, al fine di evitare esami radiologici superflui, di non essere in grado di procurarsi le informazioni necessarie in base ai risultati di esami precedenti. Ciò vale in particolare per le procedure con fini medico-legali o di assicurazione.

3. Nelle donne con gravidanza dichiarata non è consentito alcun impiego a scopo diagnostico delle radiazioni ionizzanti che comporti l'esposizione dell'embrione o del feto salvo situazioni di urgenza oppure casi di necessità accertata da parte del medico curante. In tale secondo caso, il medico specialista effettua l'esame diagnostico previa, quando possibile, valutazione dosimetrica da parte del fisico specialista.

4. Nelle donne in periodo di allattamento sottoposte ad esami comportanti la somministrazione di sostanze radioattive lo specialista prescrive, se necessario, la sospensione dell'allattamento previo accordo con il medico curante della madre e del bambino.

5. Gli esami radiologici individuali o collettivi effettuati a titolo preventivo, inclusi gli esami di medicina nucleare, devono essere effettuati soltanto se sono giustificati dal punto di vista sanitario. Tali esami devono essere disposti dall'autorità sanitaria competente per territorio che ne dà adeguata informazione ai gruppi di popolazione interessati.

6. Particolare attenzione deve essere posta nella giustificazione delle indagini radiodiagnostiche espletate su singole persone o su particolari gruppi di persone con fini medico-legali o di assicurazione. Per questi esami e per quelli di cui al comma 5 è escluso l'impiego della radioscopia diretta.

7. Quando è possibile le indagini eseguite per le finalità di cui al comma 5 vanno effettuate con tecniche sostitutive di quelle espletate con radiazioni ionizzanti, che siano altrettanto efficaci e comportino un rischio minore per la persona.

8. Gli esami di cui ai commi 5 e 6 vengono effettuati con il consenso della persona interessata.

9. Sono vietati gli esami radioscopici diretti senza intensificazione di brillantezza, nonché le indagini schermografiche comunque utilizzate.

10. Con decreto del Ministro della sanità, entro sei mesi dall'entrata in vigore del presente decreto, sono stabilite le disposizioni atte a permettere che i

documenti radiologici e di medicina nucleare e i resoconti esistenti siano resi tempestivamente disponibili per successive esigenze mediche ⁽⁹⁷⁾.

11. Negli impianti complessi di radioterapia e di medicina nucleare i medici specialisti si devono avvalere, ai fini della radioprotezione del paziente, della collaborazione del fisico specialista. Con decreto del Ministro della sanità, entro sei mesi dall'entrata in vigore del presente decreto, sono individuati gli impianti complessi soggetti alla disposizione del presente comma e le modalità di detta collaborazione ⁽⁹⁸⁾] ⁽⁹⁹⁾.

(97) Vedi il *D.M. 14 febbraio 1997*.

(98) Vedi il *D.M. 14 febbraio 1997*.

(99) Articolo abrogato dall'*art. 15, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 187*, con la decorrenza indicata nel comma 2 dello stesso art. 15.

112. *Inventario delle apparecchiature.*

[1. Le regioni e le province autonome, entro un anno dall'entrata in vigore del presente decreto, effettuano l'inventario delle apparecchiature radiologiche ad uso medico e odontoiatrico nonché di quelle di medicina nucleare, rilevandone caratteristiche tecniche, data di installazione, stato di conservazione. Le regioni e le province autonome sono altresì tenute ad aggiornare detto inventario con frequenza almeno biennale.

2. Le apparecchiature funzionanti di cui al comma 1 devono essere oggetto di rigorosa sorveglianza. Le competenti autorità adottano i provvedimenti necessari al fine di correggere le caratteristiche inadeguate o difettose di dette apparecchiature. Esse provvedono, non appena possibile, affinché tutte le apparecchiature e gli impianti che non rispondono più ai criteri prefissati di accettabilità siano messi fuori uso o sostituite.

3. Con decreto del Ministro della sanità, sentiti l'Istituto superiore di sanità e l'ISPESL, entro un anno dall'entrata in vigore del presente decreto, sono definiti i criteri minimi di accettabilità per le apparecchiature di cui al comma 1, nonché le direttive per la predisposizione dei piani periodici di adeguamento delle apparecchiature e degli impianti alle necessità di impiego o all'evoluzione tecnologica ⁽¹⁰⁰⁾.

4. Le regioni e le province autonome sono tenute a trasmettere al Ministero della sanità, nell'ambito del servizio informativo sanitario e con cadenza

almeno biennale, le informazioni rilevate ai sensi del presente articolo ed a comunicare i provvedimenti adottati e programmati] ⁽¹⁰¹⁾.

(100) Vedi il *D.M. 14 febbraio 1997*.

(101) Articolo abrogato dall'*art. 15, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 187*, con la decorrenza indicata nel comma 2 dello stesso art. 15.

113. *Controllo di qualità.*

[1. Il responsabile delle apparecchiature radiologiche e di medicina nucleare funzionanti deve provvedere affinché esse siano sottoposte a controllo di qualità da parte del fisico specialista o dell'esperto qualificato. Il giudizio sulla qualità tecnica della prestazione diagnostica o terapeutica è di competenza del medico specialista.

2. Con decreto del Ministro della sanità sono stabiliti il tipo, le modalità e la periodicità del controllo previsto al comma 1, in funzione della complessità delle apparecchiature radiologiche e di medicina nucleare, nonché gli eventuali casi di esenzione ⁽¹⁰²⁾ ⁽¹⁰³⁾.

(102) Vedi il *D.M. 14 febbraio 1997*.

(103) Articolo abrogato dall'*art. 15, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 187*, con la decorrenza indicata nel comma 2 dello stesso art. 15.

114. *Registrazioni - Libretto radiologico personale.*

[1. È responsabilità del medico specialista in una delle branche di cui all'articolo 110, comma 1, e di coloro che esercitano le professioni di cui all'articolo 110, comma 4, provvedere affinché le indagini e i trattamenti con radiazioni ionizzanti vengano singolarmente registrati; in dette registrazioni devono essere annotate le informazioni relative al paziente e alla prestazione secondo le modalità stabilite con il decreto del Ministro della sanità di cui al comma 4. Tali registrazioni devono essere trasmesse annualmente alla unità sanitaria locale competente per territorio che ne predispone un riepilogo secondo le modalità stabilite con il decreto di cui sopra.

2. Ciascuna unità sanitaria locale trasmette il riepilogo annuale di cui al comma 1 all'autorità sanitaria della regione o della provincia autonoma che, secondo le indicazioni di carattere generale emanate dal Ministro della sanità, provvede a valutare l'esposizione a radiazioni a scopo medico della popolazione e ad inoltrarne i risultati al Ministero della sanità.

3. Le unità sanitarie locali forniscono gratuitamente i cittadini di un libretto radiologico personale. I medici di cui al comma 1 sono altresì tenuti ad annotare le prestazioni sul libretto radiologico del paziente.

4. Con decreto del Ministro della sanità, sentiti l'Istituto superiore di sanità e l'ISPESL, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto sono determinati:

a) il modello e le modalità di tenuta dei registri di cui al comma 1;

b) le modalità per la predisposizione del riepilogo annuale di cui al comma 1;

c) il modello e le modalità di tenuta del libretto radiologico personale di cui al comma 3;

d) i casi di esenzione dall'applicazione del presente articolo] ⁽¹⁰⁴⁾.

(104) Articolo abrogato dall'*art. 15, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 187*, con la decorrenza indicata nel comma 2 dello stesso art. 15.

Capo X

Interventi ⁽¹⁰⁵⁾

Sezione I

Piani di emergenza.

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* ⁽¹⁰⁶⁾.

(105) Titolo così sostituito dall'*art. 25, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(106) Articolo così sostituito dall'*art. 26, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 ⁽¹⁰⁷⁾.

(107) Articolo aggiunto dall'*art. 27, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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

⁽¹⁰⁸⁾.

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 ⁽¹⁰⁹⁾.

(108) Comma così modificato dall'*art. 2, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(109) Articolo aggiunto dall'*art. 27, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 è stabilita nei piani predetti, in relazione alla tipologia delle installazioni ed all'entità 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 è assicurata la presenza delle competenze necessarie, di tipo tecnico, medico o sanitario;

b) le modalità per assicurare ai componenti delle squadre di cui alla lettera a) una formazione adeguata agli interventi che esse sono chiamate a svolgere⁽¹¹⁰⁾.

(110) Articolo aggiunto dall'*art. 27, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 ⁽¹¹¹⁾.

(111) Articolo aggiunto dall'*art. 27, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

116. *Piano di emergenza esterna.*

1. Per assicurare la protezione, ai fini della pubblica incolumità, 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 gradualità che le circostanze richiedono, dalle autorità responsabili in caso di incidente dell'impianto nucleare che comporti pericolo per la pubblica incolumità.

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*.

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'attività 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.

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.

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 modalità 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.

121. *Piano nazionale di emergenza* ⁽¹¹²⁾.

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, predispone 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 modalità 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 è trasmesso ai prefetti interessati affinché sviluppino la pianificazione operativa e predispongano i relativi strumenti di attuazione, per quanto di loro competenza. Il piano è 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, nonché 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.

(112) Il piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche è stato approvato con *D.P.C.M. 19 marzo 2010*.

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.

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 è 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 radioattività nell'ambiente nelle situazioni di emergenza ed ai conseguenti livelli di esposizione, al fine di consentire alle autorità 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, può dare indicazione di specifiche modalità operative delle reti e dei mezzi mobili di rilevamento disponibili sul territorio nazionale e fornisce alle autorità 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 può inoltre essere richiesto dal prefetto nelle situazioni che comportino l'attuazione dei piani di emergenza di cui all'articolo 116.

5. Il Centro è 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 sanità, 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'attività 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.

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 ⁽¹¹³⁾.

(113) In attuazione di quanto disposto dal presente articolo vedi il *D.P.C.M. 10 febbraio 2006*.

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 sanità, dei trasporti e della navigazione, sentita l'ANPA, sono stabiliti i casi e le modalità di applicazione delle disposizioni del presente capo alle attività di trasporto di

materie radioattive, anche in conformità 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 autorità chiamate ad intervenire nel corso dell'emergenza, nonché le relative modalità di comunicazione ⁽¹¹⁴⁾.

(114) In attuazione di quanto disposto dal presente articolo vedi il *D.P.C.M. 10 febbraio 2006*.

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.

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 più in atto o di un'attività lavorativa, di cui al capo III-*bis*, che non sia più in atto, le autorità competenti per gli interventi ai sensi della *legge 24 febbraio 1992, n. 225*, adottano i provvedimenti opportuni, tenendo conto dei principi generali di cui all'articolo 115-*bis*, delle necessità 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 ⁽¹¹⁵⁾.

(115) Articolo aggiunto dall'*art. 28, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 ⁽¹¹⁶⁾.

(116) Articolo aggiunto dall'*art. 28, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 ⁽¹¹⁷⁾.

(117) Articolo aggiunto dall'*art. 28, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

Sezione II

Informazione della popolazione

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* ⁽¹¹⁸⁾.

(118) Articolo così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

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 è 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* ⁽¹¹⁹⁾.

(119) Lettera così modificata dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

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.

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.

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 è 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.

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 può 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.

133. *Commissione permanente per l'informazione sulla protezione contro i rischi da radiazioni ionizzanti.*

1. È istituita presso il Ministero della sanità 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, nonché 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 modalità 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 è nominata con decreto del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'interno, per il coordinamento della protezione civile e dell'ambiente, sentita l'ANPA. La commissione è 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.

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 ⁽¹²⁰⁾.

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.

(120) In attuazione di quanto disposto dal presente comma vedi il *D.M. 26 gennaio 2009*.

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

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 contabilità di cui al capo V è 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, è punito con l'arresto sino a tre mesi o con l'ammenda da cinque a venti milioni ⁽¹²¹⁾ ⁽¹²²⁾.

(121) Comma così modificato dall'*art. 35, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(122) Sull'applicabilità delle sanzioni previste dal presente articolo vedi l'*art. 13, D.Lgs. 6 febbraio 2007, n. 52*.

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, è 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 è 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, è 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 è 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, è 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 è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

4. Chi effettua le attività di cui agli articoli 31, comma 1, e 32, comma 1, senza le richieste autorizzazioni è 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 è punito con l'arresto da due a sei mesi o con l'ammenda da dieci a quarantamila euro ⁽¹²³⁾.

4-*ter*. Chi non osserva le particolari prescrizioni contenute nell'autorizzazione di cui al comma 1 dell'articolo 32 è punito con l'arresto fino a tre mesi o con l'ammenda fino a ventimila euro ⁽¹²⁴⁾.

5. Colui il quale effettua una delle attività di cui all'articolo 33, comma 1, senza il preventivo nulla-osta è 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, è 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, è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni ⁽¹²⁵⁾.

(123) Comma aggiunto dal comma 3 dell'art. 1, D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23.

(124) Comma aggiunto dal comma 3 dell'art. 1, D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23.

(125) Sull'applicabilità delle sanzioni previste dal presente articolo vedi l'art. 13, D.Lgs. 6 febbraio 2007, n. 52.

138. *Contravvenzioni al capo VII.*

1. Chi pone in esercizio gli impianti di cui all'articolo 37, comma 1, senza la relativa licenza è punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da venti a cento milioni.

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 venti a ottanta milioni.

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 è punito con l'arresto da due a sei mesi o con l'ammenda da venti a ottanta milioni; la violazione degli adempimenti di cui all'articolo 48, commi 3 e 4, è punita con l'arresto sino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

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, è punito con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da uno a cinque milioni ⁽¹²⁶⁾.

2. Contravvenzioni commesse dai preposti:

a) chi viola gli articoli 61, commi 3 e 4; 67; 73; 74 è 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, è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire duecentomila a lire ottocentomila ⁽¹²⁷⁾.

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 è 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, è 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 è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

(126) Lettera così modificata dall'*art. 35, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(127) Lettera così modificata dall'*art. 35, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

140. *Contravvenzioni al capo IX.*

1. Chiunque viola le disposizioni di cui agli articoli 98; 99; 102; 103 e 108, è 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 è 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, è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire uno a cinque milioni.
-

141. *Contravvenzioni al capo X.*

1. Il direttore responsabile che omette gli adempimenti di cui all'articolo 122, commi 2 e 3, è 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* è punita con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire un milione a lire cinque milioni ⁽¹²⁸⁾.
- 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, è punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da lire venti milioni a lire cento milioni ⁽¹²⁹⁾.
-

(128) Comma aggiunto dall'*art. 35, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(129) Comma aggiunto dall'*art. 35, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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, è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni ⁽¹³⁰⁾.

(130) Comma così modificato dal comma 4 dell'*art. 1, D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*, con i limiti di applicabilità previsti dall'*art. 3* dello stesso decreto.

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* è 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, è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire un milione a lire cinque milioni ⁽¹³¹⁾.

(131) Articolo aggiunto dall'*art. 35, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

143. *Prescrizione.*

1. Alle contravvenzioni di cui ai capi III-*bis*, IV e VIII del presente decreto si applica l'istituto della prescrizione di cui agli *articoli da 19 a 25 del decreto legislativo 19 dicembre 1994, n. 758* ⁽¹³²⁾.

(132) Articolo così modificato dall'*art. 3, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

Capo XII

Disposizioni transitorie e finali

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.

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 ⁽¹³³⁾.

(133) Articolo aggiunto dall'*art. 3, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

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 e dell'artigianato del 4 novembre 1982.

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 ⁽¹³⁴⁾.

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 ⁽¹³⁵⁾.

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 ⁽¹³⁶⁾.

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*⁽¹³⁷⁾.

3-*quinqüies*. 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*⁽¹³⁸⁾.

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⁽¹³⁹⁾.

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⁽¹⁴⁰⁾.

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.

(134) Comma così modificato dall'*art. 3, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(135) Comma aggiunto dall'*art. 29, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(136) Comma aggiunto dall'*art. 29, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(137) Comma aggiunto dall'*art. 29, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto e poi così sostituito dall'*art. 3, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(138) Comma aggiunto dall'*art. 29, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(139) Comma aggiunto dall'*art. 29, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(140) Comma aggiunto dall'*art. 29, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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*.

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 ⁽¹⁴¹⁾.

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, ancorché attinenti alla disattivazione, atti a garantire nel modo più efficace la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione ⁽¹⁴²⁾.

(141) Comma così modificato dall'*art. 3, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(142) Comma aggiunto dall'*art. 30, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*.

149. *Commissione medica per l'accertamento dell'idoneità fisica e psichica.*

1. Sino a quando non saranno aggiornate le norme regolamentari relative al riconoscimento dell'idoneità 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*, è così modificato:

«La Commissione è 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 sanità;

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* è così modificato:

«Le spese per il funzionamento delle commissioni di cui al presente capo sono a carico dell'ANPA, il cui Consiglio di Amministrazione delibererà anche in ordine al trattamento economico da corrispondere. L'ANPA fornirà 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 età» ⁽¹⁴³⁾.

(143) Comma aggiunto dall'*art. 31, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*.

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 validità, numero progressivo e, se presenti, le loro limitazioni all'attività 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, nonché quelli che abbiano conseguito l'abilitazione entro il 31 dicembre 2000 ⁽¹⁴⁴⁾.

3. Le domande di ammissione all'esame di abilitazione presentate entro il 31 dicembre 1995 vengono esaminate e portate a termine secondo le modalità 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 validità previsto dal relativo decreto ministeriale di nomina.

5. [In attesa dell'emanazione dei decreti di cui agli articoli 81, comma 6, e 90, comma 5, la documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica della radioprotezione dei lavoratori esposti è tenuta e conservata secondo le modalità previste nel decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale 13 luglio 1990, n. 449, che stabilisce altresì i modelli di tale documentazione]

⁽¹⁴⁵⁾.

6. [In attesa dell'emanazione del decreto di cui all'articolo 81, comma 6, gli obblighi di cui all'articolo 62, comma 2, lettera e) e comma 3, sono adempiuti mediante prospetti, sottoscritti dall'esperto qualificato, compilati in base alla documentazione di cui al decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale 13 luglio 1990, n. 449] ⁽¹⁴⁶⁾.

(144) Comma aggiunto dall'*art. 32, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(145) Comma soppresso dall'*art. 32, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(146) Comma soppresso dall'*art. 32, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

151. *Classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori. Particolari modalità di esposizione.*

1. Sino all'emanazione del decreto di cui all'articolo 82 valgono le disposizioni stabilite nell'allegato III.

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.

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* ⁽¹⁴⁷⁾.

(147) Articolo aggiunto dall'*art. 33, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42 dello stesso decreto*.

153. *Guide tecniche.*

1. L'ANPA, sentiti gli altri enti ed organismi interessati, può 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.

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 ⁽¹⁴⁸⁾.

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, n. 496* convertito, con modificazioni, dalla *legge 21 gennaio 1994, n. 61*, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio ed all'ANPA ⁽¹⁴⁹⁾.

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 ⁽¹⁵⁰⁾.

(148) Comma così sostituito dall'*art. 34, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

(149) Comma così sostituito dall'*art. 34, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto. Il suddetto *art. 34* è stato corretto con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

(150) Comma aggiunto dall'*art. 34, D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'*art. 42* dello stesso decreto.

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 sanità ai fini dell'emanazione dei decreti applicativi di loro competenza previsti dal presente decreto, nonché 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 è chiamato a partecipare un rappresentante del Ministero stesso.

156. *Specifiche modalità 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 sanità e dell'interno, sentita l'ANPA, possono essere indicate specifiche modalità di applicazione delle disposizioni del presente decreto alla attività di trasporto di materie radioattive, anche al fine di un'armonizzazione con le norme internazionali in materia.

157. *Sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici.*

1. I soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attività di importazione, raccolta, deposito o che esercitano operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta, sono tenuti ad effettuare una sorveglianza radiometrica sui predetti materiali o prodotti al fine di rilevare la presenza di livelli anomali di radioattività o di eventuali sorgenti dismesse. A tali obblighi sono altresì tenuti i soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attività di importazione di prodotti semilavorati metallici. La disposizione non si applica ai soggetti che svolgono attività che comportano esclusivamente il trasporto.

2. 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 radioattività, 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 debbono darne immediata comunicazione al Prefetto ed agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio che, in relazione al livello del rischio, ne danno comunicazione all'ISPRA. Tale comunicazione deve essere altresì effettuata al Comando provinciale dei Vigili del fuoco, alla regione o province autonome ed alle Agenzie delle regioni e delle province autonome per la protezione dell'ambiente competenti per territorio. Ai medesimi obblighi è tenuto il vettore che, nel corso del trasporto, venga a conoscenza della presenza di livelli anomali di radioattività nei predetti materiali o prodotti trasportati.

3. 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 radioattività, i prefetti adottano, valutate le circostanze del caso in relazione alla necessità 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 provvederà ad informare della restituzione dei carichi l'Autorità competente dello Stato responsabile dell'invio ⁽¹⁵¹⁾.

(151) Articolo così sostituito dal comma 7 dell'*art. 1, D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*, con i limiti di applicabilità previsti dall'*art. 3* dello stesso decreto.

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*.

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.

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.

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 è sentita la Conferenza Stato-Regioni ai sensi dell'*articolo 12, comma 5, della legge 23 agosto 1988, n. 400*.

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, è emanato il regolamento di sicurezza nucleare e protezione sanitaria per l'amministrazione della difesa ⁽¹⁵²⁾.

2. Il regolamento, tenuto conto delle particolari esigenze connesse ai compiti istituzionali delle forze armate in tempo di pace, si uniformerà ai principi di radioprotezione fissati nel presente decreto e nella normativa comunitaria cosicché sia garantita la protezione della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

(152) In attuazione di quanto disposto dal presente comma vedi il *D.P.C.M. 24 giugno 2005, n. 183*.

163. *Abrogazione.*

1. È 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.

Determinazione delle condizioni di applicazione delle disposizioni del presente decreto per le materie radioattive e per le macchine radiogene

O. Criteri di non rilevanza radiologica delle pratiche

0.1. In conformità ai criteri di base di cui all'articolo 2 del presente decreto, una pratica può 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 è pari o inferiore a 10 μ Sv all'anno;

b) la dose collettiva efficace impegnata nell'arco di un anno di esecuzione della pratica non è superiore a circa 1 Sv persona, oppure una valutazione relativa all'ottimizzazione della protezione mostra che l'esenzione è l'opzione ottimale.

(153) Allegato così sostituito dall'*allegato I al D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso, ai sensi di quanto disposto dall'art. 36 del medesimo decreto. Il suddetto allegato I è stato rettificato con *Comunicato 22 marzo 2001 (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68)*.

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 proprietà radioattive, fissili o fertili, di cui al comma 1, lettera *b*), dell'articolo 1, allorché di dette materie non si possa trascurare la radioattività 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 radioattività 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 quantità totale di radioattività del radionuclide è uguale o superiore ai valori riportati nella Tabella I-1;

b) la concentrazione media del radionuclide, intesa come rapporto tra la quantità di radioattività del radionuclide e la massa della matrice in cui essa è contenuta, è 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 quantità totale di radioattività di principali radionuclidi è riportata nella Tabella I-1 ed è 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 quantità totale di radioattività di cui al paragrafo 1.2, lettera *a)*, deve essere considerata pari a:

a) $1 \cdot 10^3$ Bq per i radionuclidi emettitori di radiazioni alfa;

b) $1 \cdot 10^4$ Bq per i radionuclidi diversi da quelli di cui alla lettera *a)*;

a meno che la quantità totale di radioattività 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 quantità di radioattività 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 quantità di radioattività e per la concentrazione si intendono verificate allorché sia uguale o superiore a 1 sia la somma dei rapporti tra la quantità di radioattività 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}K .

4.2 L'Uranio naturale è formato da una miscela di U^{235} , con concentrazione ponderale come si trova in natura (0,72% circa), di U^{238} e dei prodotti di decadimento di tali radioisotopi. Il Torio naturale è formato da Th^{232} e dai relativi prodotti di decadimento. Le miscele di Uranio contenenti 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' U^{238} ed il Th^{232} .

4.4. Le condizioni di applicazione per le attività lavorative aventi per oggetto materie radioattive naturali in cui i radionuclidi naturali non siano, o non siano stati, trattati per le loro proprietà 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 quantità di radioattività 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 attività di cui all'articolo 98, comma 1, nonché 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'intensità 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'intensità 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 ⁽¹⁵⁴⁾

Valore della qualità totale di radioattività per radionuclide

Radionuclide	Quantità radioattiva (Bq)
H-3	$5 \cdot 10^6$
Be-7	$5 \cdot 10^6$
C-14	$5 \cdot 10^5$
O-15	$5 \cdot 10^4$
F-18	$1 \cdot 10^6$
Na-22	$5 \cdot 10^5$
Na-24	$1 \cdot 10^5$

Si-31	$1 \cdot 10^6$
P-32	$1 \cdot 10^5$
P-33	$5 \cdot 10^5$
S-35	$5 \cdot 10^6$
Cl-36	$5 \cdot 10^5$
Cl-38	$1 \cdot 10^5$
Ar-37	$5 \cdot 10^6$
Ar-41	$5 \cdot 10^5$
K-40	$1 \cdot 10^6$
K-42	$5 \cdot 10^5$
K-43	$5 \cdot 10^5$
Ca-45	$5 \cdot 10^5$
Ca-47	$5 \cdot 10^5$
Sc-46	$5 \cdot 10^5$
Sc-47	$5 \cdot 10^5$
Sc-48	$1 \cdot 10^5$
V-48	$1 \cdot 10^5$
Cr-51	$5 \cdot 10^6$
Mn-51	$1 \cdot 10^5$
Mn-52	$1 \cdot 10^5$
Mn-52m	$1 \cdot 10^5$
Mn-53	$5 \cdot 10^6$
Mn-54	$5 \cdot 10^5$
Mn-56	$1 \cdot 10^5$
Fe-52	$5 \cdot 10^5$
Fe-55	$5 \cdot 10^5$
Fe-59	$5 \cdot 10^5$
Co-55	$5 \cdot 10^5$
Co-56	$1 \cdot 10^5$
Co-57	$5 \cdot 10^5$
Co-58	$5 \cdot 10^5$
Co-58m	$5 \cdot 10^6$
Co-60	$5 \cdot 10^4$
Co-60m	$1 \cdot 10^6$
Co-61	$1 \cdot 10^6$
Co-62m	$1 \cdot 10^5$
Ni-59	$5 \cdot 10^6$
Ni-63	$5 \cdot 10^5$
Ni-65	$1 \cdot 10^6$
Cu-64	$1 \cdot 10^6$
Zn-65	$5 \cdot 10^5$
Zn-69	$1 \cdot 10^6$
Zn-69m	$5 \cdot 10^5$
Ga-72	$1 \cdot 10^5$
Ge-71	$5 \cdot 10^6$
As-73	$5 \cdot 10^5$
As-74	$5 \cdot 10^5$
As-76	$1 \cdot 10^5$
As-77	$5 \cdot 10^5$
Se-75	$5 \cdot 10^5$
Br-82	$5 \cdot 10^5$
Kr-74	$5 \cdot 10^5$
Kr-76	$5 \cdot 10^6$
Kr-77	$5 \cdot 10^5$
Kr-79	$1 \cdot 10^5$
Kr-81	$5 \cdot 10^6$
Kr-83m	$5 \cdot 10^6$
Kr-85	$1 \cdot 10^4$
Kr-85m	$5 \cdot 10^6$
Kr-87	$5 \cdot 10^5$
Kr-88	$5 \cdot 10^5$
Rb-86	$1 \cdot 10^5$
Sr-85	$5 \cdot 10^5$
Sr-85m	$5 \cdot 10^6$
Sr-87m	$1 \cdot 10^6$
Sr-89	$5 \cdot 10^5$
Sr-90+	$1 \cdot 10^4$
Sr-91	$1 \cdot 10^5$
Sr-92	$5 \cdot 10^5$

Y-90	$1 \cdot 10^5$
Y-91	$5 \cdot 10^4$
Y-91m	$1 \cdot 10^6$
Y-92	$1 \cdot 10^5$
Y-93	$1 \cdot 10^5$
Zr-93+	$5 \cdot 10^4$
Zr-95	$5 \cdot 10^5$
Zr-97+	$1 \cdot 10^5$
Nb-93m	$5 \cdot 10^5$
Nb-94	$5 \cdot 10^4$
Nb-95	$5 \cdot 10^5$
Nb-97	$1 \cdot 10^6$
Nb-98	$1 \cdot 10^5$
Mo-90	$5 \cdot 10^5$
Mo-93	$5 \cdot 10^5$
Mo-99	$5 \cdot 10^5$
Mo-101	$1 \cdot 10^6$
Tc-96	$5 \cdot 10^5$
Tc-96m	$5 \cdot 10^6$
Tc-97m	$5 \cdot 10^5$
Tc-97	$5 \cdot 10^6$
Tc-99	$5 \cdot 10^6$
Tc-99m	$5 \cdot 10^6$
Ru-97	$5 \cdot 10^5$
Ru-103	$5 \cdot 10^5$
Ru-105	$5 \cdot 10^5$
Ru-106+	$5 \cdot 10^4$
Rh-103m	$5 \cdot 10^6$
Rh-105	$5 \cdot 10^5$
Pd-103	$5 \cdot 10^5$
Pd-109	$5 \cdot 10^5$
Ag-105	$5 \cdot 10^5$
Ag-108m+	$5 \cdot 10^4$
Ag-110m	$5 \cdot 10^4$
Ag-111	$5 \cdot 10^5$
Cd-109	$5 \cdot 10^4$
Cd-115	$5 \cdot 10^5$
Cd-115m	$5 \cdot 10^4$
In-111	$5 \cdot 10^5$
In-113m	$1 \cdot 10^6$
In-114m	$5 \cdot 10^4$
In-115m	$1 \cdot 10^6$
Sn-113	$5 \cdot 10^5$
Sn-125	$1 \cdot 10^5$
Sb-122	$1 \cdot 10^4$
Sb-124	$5 \cdot 10^5$
Sb-125	$5 \cdot 10^5$
Te-123m	$5 \cdot 10^5$
Te-125m	$5 \cdot 10^5$
Te-127	$1 \cdot 10^6$
Te-127m	$5 \cdot 10^5$
Te-129	$1 \cdot 10^6$
Te-129m	$5 \cdot 10^5$
Te-131	$1 \cdot 10^5$
Te-131m	$5 \cdot 10^5$
Te-132	$5 \cdot 10^5$
Te-133	$1 \cdot 10^5$
Te-133m	$1 \cdot 10^5$
Te-134	$1 \cdot 10^6$
I-123	$5 \cdot 10^5$
I-125	$5 \cdot 10^4$
I-126	$5 \cdot 10^4$
I-129	$1 \cdot 10^5$
I-130	$5 \cdot 10^5$
I-131	$5 \cdot 10^4$
I-132	$1 \cdot 10^5$
I-133	$5 \cdot 10^5$
I-134	$1 \cdot 10^5$
I-135	$5 \cdot 10^5$

Xe-131m	$1 \cdot 10^4$
Xe-133	$1 \cdot 10^4$
Xe-135	$5 \cdot 10^6$
Cs-129	$1 \cdot 10^5$
Cs-131	$1 \cdot 10^6$
Cs-132	$1 \cdot 10^5$
Cs-134	$1 \cdot 10^4$
Cs-134m	$1 \cdot 10^5$
Cs-135	$5 \cdot 10^6$
Cs-136	$1 \cdot 10^5$
Cs-137+	$1 \cdot 10^4$
Cs-138	$1 \cdot 10^4$
Ba-131	$5 \cdot 10^5$
Ba-140+	$1 \cdot 10^5$
La-140	$1 \cdot 10^5$
Ce-139	$5 \cdot 10^5$
Ce-141	$5 \cdot 10^5$
Ce-143	$5 \cdot 10^5$
Ce-144+	$5 \cdot 10^4$
Pr-142	$1 \cdot 10^5$
Pr-143	$5 \cdot 10^5$
Nd-147	$5 \cdot 10^5$
Nd-149	$1 \cdot 10^6$
Pm-147	$5 \cdot 10^5$
Pm-149	$5 \cdot 10^5$
Sm-151	$5 \cdot 10^4$
Sm-153	$5 \cdot 10^5$
Eu-152	$5 \cdot 10^4$
Eu-152m	$5 \cdot 10^5$
Eu-154	$5 \cdot 10^4$
Eu-155	$5 \cdot 10^4$
Gd-153	$5 \cdot 10^5$
Gd-159	$5 \cdot 10^5$
Tb-160	$5 \cdot 10^5$
Dy-165	$1 \cdot 10^6$
Dy-166	$5 \cdot 10^5$
Ho-166	$1 \cdot 10^5$
Er-169	$5 \cdot 10^5$
Er-171	$5 \cdot 10^5$
Tm-170	$5 \cdot 10^5$
Tm-171	$5 \cdot 10^5$
Yb-175	$5 \cdot 10^5$
Lu-177	$5 \cdot 10^5$
Hf-181	$5 \cdot 10^5$
Ta-182	$1 \cdot 10^4$
W-181	$5 \cdot 10^6$
W-185	$5 \cdot 10^5$
W-187	$5 \cdot 10^5$
Re-186	$5 \cdot 10^5$
Re-188	$1 \cdot 10^5$
Os-185	$5 \cdot 10^5$
Os-191	$5 \cdot 10^5$
Os-191m	$5 \cdot 10^6$
Os-193	$5 \cdot 10^5$
Ir-190	$5 \cdot 10^5$
Ir-192	$1 \cdot 10^4$
Ir-194	$1 \cdot 10^5$
Pt-191	$5 \cdot 10^5$
Pt-193m	$5 \cdot 10^5$
Pt-197	$5 \cdot 10^5$
Pt-197m	$1 \cdot 10^6$
Au-198	$5 \cdot 10^5$
Au-199	$5 \cdot 10^5$
Hg-197m	$5 \cdot 10^5$
Hg-197	$5 \cdot 10^5$
Hg-203	$1 \cdot 10^5$
Tl-200	$5 \cdot 10^5$
Tl-201	$1 \cdot 10^6$
Tl-202	$5 \cdot 10^5$

Tl-204	$1 \cdot 10^4$
Pb-203	$5 \cdot 10^5$
Pb-210+	$5 \cdot 10^3$
Pb-212+	$5 \cdot 10^4$
Bi-206	$1 \cdot 10^5$
Bi-207	$5 \cdot 10^5$
Bi-210	$5 \cdot 10^4$
Bi-212+	$1 \cdot 10^5$
Po-203	$1 \cdot 10^6$
Po-205	$1 \cdot 10^6$
Po-207	$1 \cdot 10^6$
Po-210	$5 \cdot 10^3$
At-211	$5 \cdot 10^4$
Rn-220+	$5 \cdot 10^6$
Rn-222+	$5 \cdot 10^5$
Ra-223+	$5 \cdot 10^3$
Ra-224+	$5 \cdot 10^4$
Ra-225	$5 \cdot 10^3$
Ra-226+	$5 \cdot 10^3$
Ra-227	$1 \cdot 10^6$
Ra-228+	$5 \cdot 10^3$
Ac-228	$5 \cdot 10^4$
Th-226+	$5 \cdot 10^5$
Th-227	$5 \cdot 10^3$
Th-228+	$5 \cdot 10^3$
Th-229	$1 \cdot 10^3$
Th-230	$5 \cdot 10^3$
Th-231	$5 \cdot 10^5$
Th-232sec	$1 \cdot 10^3$
Th-234+	$1 \cdot 10^5$
Pa-230	$5 \cdot 10^4$
Pa-231	$1 \cdot 10^3$
Pa-233	$5 \cdot 10^5$
U-230+	$5 \cdot 10^3$
U-231	$5 \cdot 10^5$
U-232+	$1 \cdot 10^3$
U-233	$5 \cdot 10^3$
U-234	$5 \cdot 10^3$
U-235+	$1 \cdot 10^4$
U-236	$1 \cdot 10^4$
U-237	$5 \cdot 10^5$
U-238sec	$1 \cdot 10^3$
U-238+	$1 \cdot 10^4$
U-239	$1 \cdot 10^6$
U-240	$5 \cdot 10^5$
U-240+	$5 \cdot 10^5$
Np-237+	$1 \cdot 10^3$
Np-239	$5 \cdot 10^5$
Np-240	$1 \cdot 10^6$
Pu-234	$5 \cdot 10^5$
Pu-235	$5 \cdot 10^6$
Pu-236	$5 \cdot 10^3$
Pu-237	$5 \cdot 10^5$
Pu-238	$5 \cdot 10^3$
Pu-239	$5 \cdot 10^3$
Pu-240	$1 \cdot 10^3$
Pu-241	$5 \cdot 10^3$
Pu-242	$5 \cdot 10^3$
Pu-243	$5 \cdot 10^6$
Pu-244	$1 \cdot 10^4$
Am-241	$5 \cdot 10^3$
Am-242m+	$5 \cdot 10^3$
Am-242	$5 \cdot 10^4$
Am-243+	$1 \cdot 10^3$
Cm-242	$5 \cdot 10^3$
Cm-243	$5 \cdot 10^3$
Cm-244	$5 \cdot 10^3$
Cm-245	$1 \cdot 10^3$
Cm-246	$1 \cdot 10^3$

Cm-247	$5 \cdot 10^3$
Cm-248	$1 \cdot 10^3$
Bk-249	$5 \cdot 10^4$
Cf-246	$5 \cdot 10^4$
Cf-248	$5 \cdot 10^3$
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	$5 \cdot 10^4$

(154) Tabella così modificata dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257.*

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* ⁽¹⁵⁵⁾

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 bauaxite;

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/m³ 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 ⁽¹⁵⁶⁾.

d) Il datore di lavoro non è tenuto, ai sensi dell'art. 10-*quinqüies* comma 5, 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-*quinqüies*, comma 4, sono eseguite in termini di esposizione individuale: in Bq m⁻³ e ore di esposizione oppure in Bq h m⁻³ 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 310⁻⁹ Sv di dose efficace per unità di esposizione espressa in Bq h m⁻³.

7. Attività di volo

Criteri di individuazione delle attività di navigazione aerea

Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le attività 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; è 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.

Modalità 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 è 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, ti regola, effettuati voli a quote uguali o superiori a 15.000 metri, la valutazione della dose efficace ricevuta dal personale navigante è 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 attività solare.

(155) Allegato da ritenersi aggiunto dal *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto. Tale allegato è stato così corretto con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 2001, n. 68).

(156) Lettera così modificata dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

Allegato II ⁽¹⁵⁷⁾

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'Autorità 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'Autorità competente italiana che ha ricevuto dall'Autorità 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 autorità 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 autorità competente,** al ricevimento della richiesta di cui al punto 3.1, **trasmettono all'autorità 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'Autorità competente italiana verifica che la richiesta sia una domanda debitamente compilata.

3.1.3. L'Autorità competente italiana invia un avviso di ricevimento all'Autorità competente dello Stato membro richiedente ed una copia alle altre Autorità 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'Autorità competente italiana ritiene che la richiesta non sia una domanda debitamente compilata, essa chiede all'Autorità competente dello Stato membro richiedente le informazioni mancanti, dandone informazione anche alle altre Autorità competenti. Questa richiesta è fatta al più 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'Autorità competente italiana invia un avviso di ricevimento all'Autorità competente dello Stato membro richiedente ed una copia alle altre Autorità 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'Autorità competente italiana comunica all'Autorità 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'Autorità competente italiana, **ovvero alla Regione o Provincia autonoma qualora non sia l'autorità competente.**

3.1.7. Tuttavia, l'Autorità competente italiana, può 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'Autorità 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'Autorità 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'Autorità competente italiana invia copia dell'attestato alle Autorità 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'Autorità 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'Autorità competente dello Stato membro richiedente ed una copia alle altre Autorità 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'Autorità competente dello Stato membro richiedente le informazioni mancanti, dandone informazione anche alle altre Autorità competenti. Questa richiesta è fatta al più 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'Autorità competente dello Stato membro richiedente ed una copia alle altre Autorità 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'Autorità 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** può 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'Autorità 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'Autorità 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 Autorità competenti di detto Paese terzo.

5.4. Quando la spedizione non può essere portata a termine o non è 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'Autorità 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'autorità competente. L'Autorità 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'autorità competente,** trasmette la domanda debitamente compilata all'Autorità del Paese di destinazione ed alle Autorità 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 autorità competente,** al ricevimento della domanda debitamente compilata di cui al punto 6.1, provvedono a trasmettere al Ministero dello sviluppo economico **ovvero all'autorità competente** il proprio parere, sia esso favorevole o negativo alla spedizione.

6.2. L'Autorità 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'Autorità 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'autorità competente del paese di destinazione e degli eventuali Paesi di transito, l'Autorità 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'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 autorizzazioni viene inviata dall'Autorità competente italiana all'Autorità del Paese di destinazione ed alle Autorità 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'Autorità competente italiana, **ovvero alla Regione o Provincia autonoma qualora non sia l'autorità 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'Autorità 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 è 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 è stato accettato dalle Autorità 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'Autorità 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 è 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 Autorità informa immediatamente della sua decisione le Autorità competenti degli altri Stati membri coinvolti nella spedizione in causa.

9.8.2. Se una spedizione non può essere portata a termine o le condizioni di spedizione non sono rispettate, l'Autorità 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 può essere portata a termine o non è 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 responsabilità del detentore, dei vettori, del proprietario, del destinatario e di qualsiasi altra persona fisica o giuridica coinvolta nella spedizione.

9.10. L'Autorità competente italiana è tenuta a segnalare alla Commissione europea ogni ritardo ingiustificato e mancanza di cooperazione da parte delle Autorità 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 è riportato nell'Appendice 1 al presente allegato ed è, 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 più di una spedizione in un unico documento.

10.5. Questi documenti devono essere a disposizione delle Autorità competenti dei Paesi di origine e di destinazione, così come di qualsiasi eventuale Paese di transito.

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):
 - Tipo MM: spedizione tra Stati membri (attraverso uno o più Stati membri o paesi terzi)
 - Tipo IM: importazione nella Comunità
 - Tipo ME: esportazione al di fuori della Comunità
 - Tipo TT: transito nella Comunità
2. Domanda di autorizzazione per (barrare la casella appropriata):
 - una sola spedizione Periodo di esecuzione programmato:
 - varie spedizioni: numero (programmato): Periodo di esecuzione programmato
3. Non applicabile.
 - 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):
 - Detentore (per tipi MM, ME)
 - Destinatario (per tipo IM)
 - 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. Natura dei rifiuti radioattivi:
 - Caratteristiche fisico-chimiche (barrare la casella appropriata):
 - solidi, liquidi, gassosi, altro (ad es. fissili, a bassa dispersione, ecc.), specificare
 - Principali radionuclidi:
 - Attività alfa massima: per spedizione (GBq) per collo (GBq)
 - Attività beta/gamma massima: per spedizione (GBq) per collo (GBq).....
 - Attività alfa totale (GBq):
 - Attività beta/gamma totale (GBq):
 - (Questi valori sono stimati se la domanda si riferisce a varie spedizioni)
9. Numero totale di colli:
 - Massa netta totale della spedizione (kg):
 - Massa lorda totale della spedizione (kg):
 - (Questi valori sono stimati se la domanda si riferisce a varie spedizioni)
 - Descrizione della partita:
 - sacchi di plastica, fusti metallici (m3):, container, ISO per il trasporto (m3):, altro, specificare
 - Tipo di collo (1) (se noto):
 - Mezzi di identificazione dei colli (se vengono usate etichette, allegare modello):
 - (1) 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.
10. Tipo di attività da cui hanno origine i rifiuti radioattivi (barrare la casella appropriata):
 - medicina, ricerca, industria non nucleare, industria nucleare
 - altre attività, specificare:
11. Scopo della spedizione:
 - ritorno dei rifiuti radioattivi dopo il trattamento o il ritrattamento del combustibile nucleare esaurito
 - ritorno dei rifiuti radioattivi dopo trattamento dei rifiuti radioattivi
 - trattamento, ad es. (re)imballaggio, condizionamento, riduzione di volume
 - stoccaggio provvisorio

- ritorno dopo stoccaggio provvisorio
- smaltimento finale
- altri scopi, specificare

Modo di trasporto previsto

12. (strada, ferroviaria, marittimo, aereo, vie navigabili)	Punto di partenza	Punto di arrivo	Vettore previsto (se noto)
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. In conformità delle disposizioni della *direttiva 2006/117/Euratom*, il sottoscritto:

1. chiede l'autorizzazione a effettuare la/le spedizione/i di rifiuti radioattivi sopra descritti, e dichiara che, per quanto di sua conoscenza, le informazioni fornite sopra sono esatte e che la/le
2. spedizione/i verrà/verranno effettuata/e in conformità alle pertinenti disposizioni legislative e regolamentari, e (*) (in caso di spedizioni di tipo MM o ME) si impegna a riprendere i rifiuti radioattivi se la/le
3. spedizione/i non può/possono avere luogo o se le condizioni di spedizione non possono essere soddisfatte, o (*) (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.

.....
 (Data e luogo) (Timbro) (Firma)

(*) E' 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-2

Attestato di ricevimento della domanda per la spedizione di rifiuti radioattivi - Richiesta di informazioni mancanti

15 Denominazione dell'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione

.....

Stato membro:
 di origine (1), di destinazione (2), nel quale la spedizione entra per la prima volta nella Comunità (3)
 Indirizzo:
 Codice postale: Città: Stato:
 Tel: Fax: E-mail:
 Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra
 Data di ricevimento/registrazione:(gg/mm/aaaa)

- (1) In caso di spedizioni di tipo MM o ME.
- (2) In caso di spedizioni di tipo IM.
- (3) In caso di spedizioni di tipo TT.

16 Denominazione dell'autorità competente interessata:

Stato membro o paese di (barrare la casella appropriata) destinazione, transito, nel quale la spedizione entra per la prima volta nella Comunità, o origine (1):

Indirizzo:

Codice postale: Città: Stato:

Tel: Fax: E-mail:

Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra

(1) Non richiesto dalla direttiva. Il paese di origine può essere consultato su base volontaria in caso di spedizioni di tipo TT e IM.

17 Conformemente alle disposizioni della *direttiva 2006/117/Euratom*, si ritiene che la domanda del (gg/mm/aaaa), ricevuta il (gg/mm/aaaa),

- a) (*) non sia debitamente compilata e si richiedono le seguenti informazioni mancanti: [allegare l'elenco completo delle informazioni mancanti (elementi), qualora lo spazio non sia sufficiente]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..

(Data e luogo)	(Timbro)	(Firma)
----------------	----------	---------

- b) (*) sia debitamente compilata e se ne attesta il ricevimento.

.....

(Data e luogo)	(Timbro)	(Firma)
----------------	----------	---------

(*) 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-3

Diniego o consenso dall'autorità competenti interessate alla spedizione di rifiuti radioattivi

18 Denominazione dell'autorità competente interessata:

Stato membro o paese di (barrare la casella appropriata):
 origine (1), destinazione (2), transito (3)

Indirizzo:

Codice postale: Città: Stato:

Tel: Fax: E-mail:

Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra

- (1) Non richiesto dalla direttiva. Il paese di origine può essere consultato su base volontaria in caso di spedizioni di tipo TT o 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.

19 (*) Termine generale per l'approvazione automatica: (gg/mm/aaaa)

(*) Richiesta di proroga non superiore ad un mese, proroga del termine per l'approvazione automatica: (gg/mm/aaaa)

.....
.....
(data e (Timbro) (Firma)
luogo)

(*) E' applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.

20 Conformemente alle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom, con la presente:

(*) si nega il consenso per i seguenti motivi: (allegare l'elenco completo dei motivi, qualora lo spazio non sia sufficiente):

.....
.....
.....

.....
(Data e (Timbro) (Firma)
luogo)
(*) si accorda il consenso alle seguenti condizioni: (allegare l'elenco completo, qualora lo spazio non sia sufficiente):

.....
.....
.....

.....
(Data e (Timbro) (Firma)
luogo)
(*) E' 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-4A

Autorizzazione alla spedizione di rifiuti radioattivi

21 Denominazione dell'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione alla spedizione:

.....
Stato membro (compilare e barrare la casella appropriata):
[] di origine, [] di destinazione o [] nel quale i rifiuti entrano 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

Stato membro/Paese	Consenso accordato?	Elenco delle eventuali condizioni per il consenso	Riferimento agli allegati
1.	SI/NO (*)		
2.	SI/NO (*)		
3.	SI/NO (*)		
4.	SI/NO (*)		
5.	SI/NO (*)		
6.	SI/NO (*)		
7.	SI/NO (*)		
8.	SI/NO (*)		

(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.

23 La decisione adottata e registrata nella presente parte è stata presa conformemente alle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom(1).

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
AUTORIZZATA/E

Data di scadenza dell'autorizzazione: (gg/mm/aaaa)

.....
....

(Data e luogo)

(Timbro)

(Firma)

(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.

(1) La presente autorizzazione non diminuisce in alcun modo le responsabilità del detentore, trasportatore, proprietario, destinatario o di altra persona fisica o giuridica interessata alla spedizione.

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):

[] di origine, [] di destinazione, [] di transito o [] 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 motivo del diniego	Riferimento agli allegati
1.	SI/NO (*)		
2.	SI/NO (*)		
3.	SI/NO (*)		
4.	SI/NO (*)		
5.	SI/NO (*)		
6.	SI/NO (*)		
7.	SI/NO (*)		
8.	SI/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

NEGATA/E

.....
..

(Data e luogo)

(Timbro)

(Firma)

(*) 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-5

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)

- una sola spedizione di tipo MM o IM
- una sola spedizione di tipo ME o TT
- Varie spedizioni di tipo MM o IM, numero cronologico della spedizione:
ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione: sì no
- Varie spedizioni di tipo ME o TT, numero cronologico della spedizione:
ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione: sì no

34 Non applicabile

- 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:

35A 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.

.....
.....

(Data e luogo) (Timbro) (Firma)

36 Non applicabile.

- 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.
Il destinatario con sede fuori dell'Unione europea può attestare il ricevimento dei rifiuti radioattivi
- 1. 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 A-5 e A-6 deve essere inviato in ultimo all'autorità competente che ha rilasciato l'autorizzazione.
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.
- 4.

Data di invio dell'attestato di ricevimento (assieme alla parte A-5): Valico di frontiera di uscita dalla Comunità

(gg/mm/aaaa)

Paese: Valico:

.....
..

(Data e luogo) (Timbro) (Firma del richiedente)

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):
 - Tipo MM: spedizione tra Stati membri (attraverso uno o più Stati membri o paesi terzi)
 - Tipo IM: importazione nella Comunità
 - Tipo ME: esportazione al di fuori della Comunità
 - Tipo TT: transito nella Comunità
2. Domanda di autorizzazione per (barrare la casella appropriata):
 - una sola spedizione Periodo di esecuzione programmato:
 - varie spedizioni: numero (programmato) Periodo di esecuzione programmato:
3. Non applicabile.
 - 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):
 - Detentore (per tipi MM, ME)
 - Destinatario (per tipo IM)
 - Altro (per tipo TT), specificareIndirizzo:
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
8. Tipo di combustibile nucleare esaurito:
 - uranio metallico
 - biossido di uranio
 - ossido di uranio
 - ossidi misti (MOX)
 - altro, specificareContenuto fissile iniziale:
 - uranio 235 (arricchimento massimo %)
 - MOX (arricchimento nominale dell'uranio %)
 - (tenore massimo di plutonio %)
 - altro, specificareBruciamento (burn up) del combustibile (valore medio o tipico): MW giorni/te HM
9. Numero totale di colli (ad esempio fusti, ...):
Numero totale di assemblaggi/fasci/elementi/barre (specificare):
Massa totale netta (kg):
Massa totale lorda (kg):
(Questi valori sono stimati se la domanda si riferisce a varie spedizioni)
Descrizione della partita (ad es. fusti):
Tipo di collo (1) (se noto):
Contenuto massimo di combustibile nucleare esaurito per collo (kg):
Mezzi di identificazione dei colli (se vengono usate etichette, allegare modello):
(1) 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.

10. Tipo di attività da cui ha origine il combustibile esaurito (barrare la casella appropriata):
 ricerca, energia nucleare commerciale, altre attività, specificare:
11. Scopo della spedizione del combustibile nucleare esaurito:
 trattamento o ritrattamento
 stoccaggio provvisorio
 ritorno dopo stoccaggio provvisorio
 smaltimento finale
 altri scopi (specificare):

Modo di trasporto previsto

12. (strada, ferrovia, marittimo, aereo, vie navigabili)
- | | Punto di partenza | Punto di arrivo | Vettore previsto (se noto) |
|----|-------------------|-----------------|----------------------------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |
| 6. | | | |
| 7. | | | |
| 8. | | | |

13. Elenco sequenziale di paesi interessati alla spedizione di combustibile nucleare esaurito (il primo è il paese nel quale è detenuto il combustibile nucleare esaurito, l'ultimo è il paese di destinazione)

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 1. | 3. | 5. | 7. |
| 2. | 4. | 6. | 8. |

14. In conformità delle disposizioni della *direttiva 2006/117/Euratom*, il sottoscritto:

- chiede l'autorizzazione a effettuare la/le spedizione/i del combustibile nucleare esaurito sopra descritto, e 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,
- e
 (*) (in caso di spedizioni di tipo MM o ME) si impegna a riprendere il combustibile nucleare esaurito se la/le spedizione/i non può/possono avere luogo o se le condizioni di spedizione non possono essere soddisfatte,
- o
 (*) (in caso di spedizioni di tipo IM o TT) allega prova dell'accordo concluso tra il destinatario e il detentore del carburante nucleare esaurito con sede nel paese terzo, accettato dalle autorità competenti del paese terzo, secondo il quale il detentore nel paese terzo riprenderà il combustibile nucleare esaurito se la/le spedizione/i non può/possono avere luogo o se le condizioni di spedizione non possono essere soddisfatte.

.....
 (Data e luogo) (Timbro) (Firma)

(*) 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 B-2

Attestato di ricevimento della domanda per la spedizione di combustibile nucleare esaurito - Richiesta di informazioni mancanti

- 15 Denominazione dell'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione:

.....

Stato membro:

di origine (1), di destinazione (2), o nel quale il combustibile nucleare esaurito entra per la prima

volta nella Comunità (3)
Indirizzo:
Codice postale: Città: Stato:
Tel: Fax: E.mail:
Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra
Data di ricevimento/registrazione:(gg/mm/aaaa)
(1) In caso di spedizioni di tipo MM o ME.
(2) In caso di spedizioni di tipo IM.
(3) In caso di spedizioni di tipo IM o TT

16 Denominazione dell'autorità competente interessata:
Stato membro o paese di (barrare la casella appropriata) destinazione, transito,
 nel quale la spedizione entra per la prima volta nella Comunità, o origine (1):
Indirizzo:
Codice postale: Città: Stato:
Tel: Fax: E-mail:
Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra
(1) Non richiesto dalla direttiva. Il paese di origine può essere consultato su base volontaria in caso di
spedizioni di tipo TT o IM.

17 Conformemente alle disposizioni della *direttiva 2006/117/Euratom*, si ritiene che la domanda del
..... (gg/mm/aaaa), ricevuta il (gg/mm/aaaa),
a) (*) non sia debitamente compilata e si richiedono le seguenti informazioni mancanti:
[allegare l'elenco completo delle informazioni mancanti (elementi), qualora lo spazio non sia
sufficiente]
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
(Data e (Timbro) (Firma)
luogo)
b) (*) sia debitamente compilata e se ne attesta il ricevimento.
.....
.....
.....
(Data e (Timbro) (Firma)
luogo)

(*) 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 B-3

Diniego o consenso delle autorità competenti interessate alla spedizione di combustibile nucleare esaurito

18 Denominazione dell'autorità competente interessata:
Stato membro o paese di (barrare la casella appropriata):
 origine (1), destinazione (2), transito (3)
Indirizzo:
Codice postale: Città: Paese:
Tel: Fax: E-mail:
Persona con cui prendere contatto: Sig./Sig.ra
(1) Non richiesto dalla direttiva. Il paese di origine può essere consultato su base volontaria in caso di
spedizioni di tipo TT o 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.

19 (*) Termine generale per l'approvazione automatica: (gg/mm/aaaa)

(*) Richiesta di proroga non superiore ad un mese, proroga del termine per l'approvazione automatica: (gg/mm/aaaa)

(Data e luogo)

(Timbro)

(Firma)

(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.

20 Conformemente alle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom, con la presente:

(*) si nega il consenso per i seguenti motivi: (allegare l'elenco completo dei motivi, qualora lo spazio non sia sufficiente):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Data e luogo)

(Timbro)

(Firma)

(*) si accorda il consenso alle seguenti condizioni: (allegare l'elenco completo di motivi, qualora lo spazio non sia sufficiente):

.....
.....
.....
.....
.....

(Data e luogo)

(Timbro)

(Firma)

(*) 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 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):
[] di origine, [] di destinazione, [] 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

Stato membro/Paese	Consenso accordato?	Elenco delle eventuali condizioni per il consenso	Riferimento agli allegati
1.	SI/NO (*)		
2.	SI/NO (*)		
3.	SI/NO (*)		
4.	SI/NO (*)		
5.	SI/NO (*)		
6.	SI/NO (*)		
7.	SI/NO (*)		
8.	SI/NO (*)		

(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.
23 La decisione adottata e registrata nella presente parte è stata presa conformemente alle disposizioni della direttiva 2006/117/Euratom(1).

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
AUTORIZZATA/E

Data di scadenza dell'autorizzazione: (gg/mm/aaaa)

.....
(Data e luogo) (Timbro) (Firma)

(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.

(*) 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.

N. di registrazione:

(A cura dell'autorità competente responsabile del
rilascio dell'autorizzazione alla spedizione)

PARTE B-4B

Diniego della spedizione del combustibile nucleare esaurito

24 Denominazione dell'autorità competente responsabile del diniego della spedizione:

Stato membro (compilare e barrare la casella appropriata):
[] di origine, [] di destinazione, [] di transito o [] 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

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	Riferimento agli allegati
1.	SI/NO (*)		
2.	SI/NO (*)		
3.	SI/NO (*)		
4.	SI/NO (*)		
5.	SI/NO (*)		
6.	SI/NO (*)		
7.	SI/NO (*)		
8.	SI/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 (*)

del combustibile nucleare esaurito descritto nella sezione B-1 è/sono stata/e
NEGATA/E

.....
(Data e luogo) (Timbro) (Firma)

(*) È applicabile solo uno dei paragrafi contrassegnati con un asterisco: cancellare la menzione inutile.

N. di registrazione:

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):
 una sola spedizione di tipo MM o IM
 una sola spedizione di tipo ME o TT
 Varie spedizioni di tipo MM o IM, numero cronologico della spedizione:
Ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione: sì no
 Varie spedizioni di tipo ME o TT, numero cronologico della spedizione:
Ultima spedizione oggetto dell'autorizzazione: sì no

34 Non applicabile
 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.

.....
(Data e luogo) (Timbro)

.....
(Firma)

36 Non applicabile.
 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.
Il 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.
1. L'autorità competente che riceve l'originale dell'attestato di ricevimento ne invia copia alle altre autorità competenti.
2. L'originale delle parti B-5 e B-6 deve essere inviato in ultimo all'autorità competente che ha rilasciato l'autorizzazione.
3. 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.
4.

Data di invio
dell'attestato di
ricevimento (assieme Valico di frontiera di uscita dalla Comunità
alla parte B-5):

(gg/mm/aaaa)

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 è 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 più 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 Comunità), 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'autorità 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 Comunità); o

d) barrare la casella corrispondente al tipo TT per spedizioni da un paese terzo verso un altro paese terzo che attraversano uno o più 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'autorità 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, barrando 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 più spedizioni in un dato periodo di tempo, che non deve però superare i tre anni a decorrere dalla data dell'autorizzazione. È possibile presentare una domanda unica relativa a più 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 più 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 è il nome con cui l'impresa esercita le sue attività commerciali, anche se la denominazione sociale utilizzata per i contratti o per altre formalità può 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 (è possibile barrare più 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. È possibile barrare più di una casella.

11. Il richiedente deve indicare lo scopo della spedizione barrando la casella appropriata (si può 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 può/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 aver 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 è, 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);

- 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).

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.

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 è 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 è sospesa. In tal caso, anche se ritiene che la domanda sia debitamente compilata, l'autorità competente dello Stato membro di destinazione non può inviare l'attestato di ricevimento prima di aver 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 può 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'autorità competente indicata al punto 21 deve:

a) compilare il punto 23 tenendo conto del fatto che il periodo massimo di validità dell'autorizzazione è di tre anni e che un'unica autorizzazione può

riferirsi a più 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 autorità competenti interessate.

24. L'autorità competente responsabile del rilascio dell'autorizzazione alla spedizione deve compilare i punti 24 e 25 se almeno una delle autorità competenti interessate non ha dato il suo consenso alla spedizione.

25. L'autorità 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 autorità 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'attività (GBq) di tutti i colli. Se lo spazio previsto nel documento è 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) è 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 Comunità europea può 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 è 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'autorità competente dello Stato membro di destinazione. L'autorità competente dello Stato membro di destinazione invia quindi una copia delle parti 5 e 6 alle altre autorità competenti interessate (e, se del caso, gli originali delle due parti all'autorità competente che ha rilasciato l'autorizzazione). In caso di spedizioni di tipo MM, l'autorità competente dello Stato membro di origine deve inviare copia dell'attestato di ricevimento al detentore.

b) Qualora l'autorizzazione si riferisce ad una sola spedizione di tipo ME o TT, il richiedente deve assicurare che il destinatario con sede fuori della Comunità europea gli invii le parti 5 e 6 debitamente compilate subito dopo il ricevimento dei rifiuti radioattivi o del combustibile esaurito. La parte 6 può 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'autorità competente che ha rilasciato l'autorizzazione. La predetta autorità invia quindi copia delle parti 5 e 6 e, se del caso, della dichiarazione del destinatario alle altre autorità 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 avrà provveduto a fare diverse copie in bianco della parte 6) e trasmetterla direttamente all'autorità 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 Comunità 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 Comunità 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'autorità 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'autorità 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.

(157) Allegato così sostituito dall'allegato al *D.Lgs. 20 febbraio 2009, n. 23*, ai sensi di quanto disposto dal comma 5 dell'art. 1 dello stesso decreto.

Allegato III ⁽¹⁵⁸⁾

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

O. 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 attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, sono suscettibili di superare in un anno solare uno o più 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 cm² qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta;

d) 50 mSv di dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie ⁽¹⁵⁹⁾.

1.2. Sono considerati lavoratori non esposti i soggetti sottoposti, in ragione dell'attività 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 attività di studio o di apprendistato, vengono suddivisi nelle seguenti categorie:

a) apprendisti e studenti, di età 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 età compresa tra 16 e 18 anni, che si trovino nelle condizioni di cui alla precedente lettera a);

c) apprendisti e studenti di età non inferiore a 16 anni, che non si trovino nelle condizioni di cui alla lettera a);

d) apprendisti e studenti di età 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 nonché per mani, avambracci, piedi e caviglie, con le modalità 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 modalità 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, è 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 modalità 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 attività svolte nelle zone controllate e sorvegliate nonché 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 modalità stabilite nell'Allegato IV, derivante dalla normale attività lavorativa programmata nonché dal contributo delle esposizioni potenziali conseguenti a eventi anomali e malfunzionamenti che siano suscettibili di aumentare le dosi dei singoli derivanti da detta normale attività lavorativa programmata.

6. Sorveglianza fisica della radioprotezione

6.1. La sorveglianza fisica della radioprotezione deve essere effettuata, ai sensi dell'articolo 75, ove le attività svolte comportino la classificazione delle aree di lavoro in una o più Zone Controllate o in una o più Zone Sorvegliate oppure comportino la classificazione degli addetti alle attività 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 può non essere effettuata per le installazioni di cui alle lettere a) del paragrafo 6.2, quando sia data esplicita dimostrazione di non necessità 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 modalità delle esposizioni ed alla sensibilità delle metodiche di misura.

7.3. Nei casi in cui sia stata ritenuta la non significatività tecnica delle valutazioni individuali, nella relazione di cui al paragrafo 7.2 vengono indicati i criteri e le modalità 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 intensità];

b) della concentrazione volumetrica o superficiale dei radionuclidi contaminanti e della natura, stato fisico e forma chimica di essi.

9. Altre modalità 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 autorità 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 autorità di vigilanza di cui al paragrafo 9.1 stesso nonché, 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'età 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 età fertile;

b) gli apprendisti e studenti;

c) 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 modalità 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 autorità 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 necessità 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 91.

(158) Allegato così sostituito dall'allegato III al *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso, ai sensi di quanto disposto dall'art. 36 del medesimo decreto. Il suddetto allegato III è stato rettificato con *Comunicato 22 marzo 2001* (Gazz. Uff. 22 marzo 2001, n. 68).

(159) Paragrafo così sostituito dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

Allegato IV ⁽¹⁶⁰⁾

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

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 è data da:

$$H_{T,R} = W_R \cdot D_{T,R}$$

dove:

$D_{T,R}$ è la dose assorbita media nel tessuto o nell'organo T, dovuta alla radiazione R;

W_R è il fattore di ponderazione per la radiazione R, che dipende dal tipo e dalla qualità del campo di radiazioni esterne, oppure dal tipo e dalla qualità 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 è composto di tipi ed energie con valori diversi di W_R , la dose equivalente totale, H_T , è 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 può 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 funzione continua di cui al paragrafo 0.1.5, integrando sull'intero spettro di energia.

0.1.5. Per i neutroni, ove sorgano difficoltà 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 è l'energia del neutrone espressa in MeV.

0.1.6. Per i tipi di radiazioni e per le energie non comprese nella tabella si può ottenere un valore approssimato di W_R calcolando il fattore di qualità medio \bar{Q} , definito nel paragrafo 04, lettera b), ad una profondità di 10 mm nella sfera ICRU di cui al paragrafo 0.4, lettera j).

0.1.7. Il fattore di qualità Q è una funzione del trasferimento lineare di energia non ristretto L_∞ , di cui al paragrafo 0.4, lettera a), impiegato per la ponderazione delle dosi assorbite in un punto al fine di tener conto della qualità della radiazione.

0.2. Dose efficace

0.2.1. La dose efficace è definita come somma delle dosi equivalenti ponderate nei tessuti ed organi del corpo causate da irradiazioni interne ed esterne ed è data da:

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T = \sum_T w_T \sum_R w_R \cdot D_{TR}$$

dove:

H_T è la dose equivalente nell'organo o tessuto T;

w_T è il fattore di ponderazione per l'organo o il tessuto T;

w_R è il fattore di ponderazione per la radiazione R;

$D_{T,R}$ è 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

nesso e di un'ampia gamma di età 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 dosimetriche. Sfera ICRU

a) Trasferimento lineare di energia non ristretto (\bar{L}): grandezza definita dalla formula $\bar{L} = dE/dl$, 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 \bar{L} è indicato come L .

b) Fattore di qualità medio \bar{Q} : 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) Fluenza Φ : quoziente di dN diviso per da , $\Phi = dN/da$, 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 fluenza 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 fluenza e la distribuzione d'energia sono uguali a quelle del campo espanso, ma la fluenza 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 $H'(d, \Omega)$: 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 Ω ; 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}Rn e del ^{220}Rn): l'energia totale alfa emessa durante il decadimento dei discendenti del ^{222}Rn fino al ^{210}Pb escluso e durante il decadimento dei discendenti del ^{220}Rn fino al ^{208}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 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}Rn o del ^{220}Rn presenti nell'unità di volume di aria. L'unità di misura della concentrazione di energia potenziale alfa è il $\text{J}\cdot\text{m}^{-3}$;

l) Concentrazione equivalente all'equilibrio in aria (di una miscela non in equilibrio dei prodotti di decadimento a breve tempo di dimezzamento del ^{222}Rn o del ^{220}Rn): concentrazione in aria del ^{222}Rn o del ^{220}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}Rn o del ^{220}Rn .

1. Limiti di dose efficace per i lavoratori esposti

1.1. Il limite di dose efficace per i lavoratori esposti è 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 cm², 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 è 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 cm², 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 meta 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:

$$E = E_{est} + \sum_j h(g)_{j,img} J_{j,ing} + \sum_j h(g)_{j,ina} J_{j,ina}$$

dove:

E_{est} è la dose efficace derivante da esposizione esterna; $h(g)_{j,ing}$ e $h(g)_{j,ina}$ rappresentano la dose efficace impegnata per unità di introduzione del radionuclide j (Sv/Bq) rispettivamente ingerito o inalato da un individuo appartenente al gruppo d'età g pertinente;

$J_{j,ing}$ e $J_{j,ina}$ rappresentano rispettivamente l'introduzione tramite ingestione o tramite inalazione del radionuclide j (Bq).

4.5 I valori di dose efficace impegnata per unità 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.1 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 nonché 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 nonché nella tabella IV.2 per quanto concerne l'esposizione a gas reattivi o solubili e a vapori, secondo le classi di età dei medesimi soggetti.

4.6. In caso di esposizione per sommersione a nube di gas inerti si applicano i valori di dose efficace per unità di concentrazione integrata in aria riportati nella tabella IV.7.

4-bis. Particolari condizioni 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 siano a quando la media annuale delle esposizioni stesse per tutti gli anni 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 attività 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, nonché per i lavoratori autonomi e dipendenti da terzi, di cui all'articolo 67, sono, con riferimento all'attività 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 è 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 cm² di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta ⁽¹⁶¹⁾.

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 impegna 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} è la dose efficace derivante da esposizione esterna; $h(g)_{j,ing}$ e $h(g)_{j,ina}$ rappresentano la dose efficace impegnata per unità di introduzione del radionuclide j (Sv/Bq) rispettivamente ingerito o inalato da un individuo appartenente al gruppo d'età 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 unità 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 età, 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 unità 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 è necessario apportare correzioni ai valori determinati ai sensi delle previgenti disposizioni. È 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 ⁽¹⁶²⁾.

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 $H'(d, \Omega)$ definiti nel paragrafo 0.3 ⁽¹⁶³⁾.

11.3. Per radiazioni a forte penetrazione è raccomandata una profondità di 10 mm; per le radiazioni a debole penetrazione è raccomandata una profondità di 0,07 mm per la pelle e di 3 mm per gli occhi.

12. Esposizione a materie radioattive naturali e a ^{222}Rn , ^{220}Rn . Acque di miniera.

12.1. Le disposizioni concernenti i limiti di dose e le relative modalità di valutazione si applicano alle esposizioni a materie radioattive naturali, ivi comprese quelle relative a ^{222}Rn , ^{220}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 unità di esposizione all'energia potenziale alfa:

a) ^{222}Rn nelle abitazioni:	1,1 Sv per $\text{J}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$
b) ^{222}Rn suoi luoghi di lavoro	1,4 Sv per $\text{J}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$
c) ^{220}Rn suoi luoghi di lavoro	0,5 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}Rn e del ^{220}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}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}Rn .

12.4. I limiti di dose relativi ad esposizioni lavorative a ^{222}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, è 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 modalità di applicazione

14.1. Tabella IV.1 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unità 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'attività introdotta trasferito nel tratto gastrointestinale, nonché 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 unità di introduzione per inalazione di gas solubili o reattivi e vapori. La tabella è suddivisa in sei classi di età; i valori per gli adulti con età 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 unità di introduzione per inalazione per individui della popolazione. La tabella è suddivisa in sei classi di età 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 più 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 più 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 unità di introduzione per ingestione per individui della popolazione. La tabella è suddivisa in sei classi di età e contiene coefficienti di dose corrispondenti a diversi fattori f_1 di transito intestinale relativi a bambini di età non superiore ad un anno e a soggetti di età 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 unità di introduzione da inalazione per i lavoratori esposti, gli apprendisti e gli studenti di 18 o più anni di età. 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 unità 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}Rn e ^{220}Rn , si veda il paragrafo 12.2.

14.8. Tabella - 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 l'elemento, l'indicazione, tramite asterisco, del tipo di assorbimento polmonare raccomandato.

(160) Allegato così sostituito dall'allegato IV al *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso, ai sensi di quanto disposto dall'art. 36 del medesimo decreto.

(161) Paragrafo così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(162) Paragrafo così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(163) Paragrafo così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

Tabella IV.1 ⁽¹⁶⁴⁾

Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione e per ingestione per i lavoratori (Sv·Bq⁻¹)

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) _{1μm}	h (g) _{5μm}	f ₁	h (g)
Idrogeno							
Acqua tritiata	12,3 a		Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione			1,000	1,8 10 ⁻¹¹
OBT [2]	12,3 a		Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione			1,000	4,2 10 ⁻¹¹
Berillio							
Be-7	53,3 d	M	0,005	4,8 10 ⁻¹¹	4,3 10 ⁻¹¹	0,005	2,8 10 ⁻¹¹
		S	0,005	5,2 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹		
Be-10	1,60 10 ⁶ a	M	0,005	9,1 10 ⁻⁹	6,7 10 ⁻⁹	0,005	1,1 10 ⁻⁹
		S	0,005	3,2 10 ⁻⁸	1,9 10 ⁻⁸		
Carbonio							
C-11	0,340 h		Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione			1,000	2,4 10 ⁻¹¹
C-14	5,73 10 ³ a		Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione			1,000	5,8 10 ⁻¹⁰
Fluoro							
F-18	1,83 h	F	1,000	3,0 10 ⁻¹¹	5,4 10 ⁻¹¹	1,000	4,9 10 ⁻¹¹
		M	1,000	5,7 10 ⁻¹¹	8,9 10 ⁻¹¹		
		S	1,000	6,0 10 ⁻¹¹	9,3 10 ⁻¹¹		
Sodio							
Na-22	2,60 a	F	1,000	1,3 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,000	3,2 10 ⁻⁹
Na-24	15,0 h	F	1,000	2,9 10 ⁻¹⁰	5,3 10 ⁻¹⁰	1,000	4,3 10 ⁻¹⁰
Magnesio							
Mg-28	20,9 h	F	0,500	6,4 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻⁹	0,500	2,2 10 ⁻⁹
		M	0,500	1,2 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹		
Alluminio							
Al-26	7,16 10 ⁵ a	F	0,010	1,1 10 ⁻⁸	1,4 10 ⁻⁸	0,010	3,5 10 ⁻⁹
		M	0,010	1,8 10 ⁻⁸	1,2 10 ⁻⁸		
Silicio							
Si-31	2,62 h	F	0,010	2,9 10 ⁻¹¹	5,1 10 ⁻¹¹	0,010	1,6 10 ⁻¹⁰
		M	0,010	7,5 10 ⁻¹¹	1,1 10 ⁻¹⁰		
		S	0,010	8,0 10 ⁻¹¹	1,1 10 ⁻¹⁰		
si-32	4,50 10 ² a	F	0,010	3,2 10 ⁻⁹	3,7 10 ⁻⁹	0,010	5,6 10 ⁻¹⁰
		M	0,010	1,5 10 ⁻⁸	9,6 10 ⁻⁹		
		S	0,010	1,1 10 ⁻⁷	5,5 10 ⁻⁸		
Fosforo							
P-32	14,3 d	F	0,800	8,0 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻⁹	0,800	2,4 10 ⁻⁹
		M	0,800	3,2 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹		
P-33	25,4 d	F	0,800	9,6 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹⁰	0,800	2,4 10 ⁻¹⁰
		M	0,800	1,4 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹		
Zolfo							
S-35 (inorganico)	87,4 d	F	0,800	5,3 10 ⁻¹¹	8,0 10 ⁻¹⁰	0,800	1,4 10 ⁻¹⁰
		M	0,800	1,3 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	0,100	1,9 10 ⁻¹⁰
S-35 (organico)	87,4 d		Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione			1,000	7,7 10 ⁻¹⁰
Cloro							
Cl-36	3,01 10 ⁵ a	F	1,000	3,4 10 ⁻¹⁰	4,9 10 ⁻¹⁰	1,000	9,3 10 ⁻¹⁰
		M	1,000	6,9 10 ⁻⁹	5,1 10 ⁻⁹		
Cl-38	0,620 h	F	1,000	2,7 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	1,000	1,2 10 ⁻¹⁰
		M	1,000	4,7 10 ⁻¹¹	7,3 10 ⁻¹¹		
Cl-39	0,927 h	F	1,000	2,7 10 ⁻¹¹	4,8 10 ⁻¹¹	1,000	8,5 10 ⁻¹¹
		M	1,000	4,8 10 ⁻¹¹	7,6 10 ⁻¹¹		
Potassio							
K-40	1,28 10 ⁹ a	F	1,000	2,1 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹	1,000	6,2 10 ⁻⁹
K-42	12,4 h	F	1,000	1,3 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,000	4,3 10 ⁻¹⁰
K-43	22,6 h	F	1,000	1,5 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	1,000	2,5 10 ⁻¹⁰
K-44	0,369 h	F	1,000	2,1 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹	1,000	8,4 10 ⁻¹¹
K-45	0,333 h	F	1,000	1,6 10 ⁻¹¹	2,8 10 ⁻¹¹	1,000	5,4 10 ⁻¹¹

Calcio							
Ca-41	1,40 10 ⁵ a	M	0,300	1,7 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	0,300	2,9 10 ⁻¹⁰
Ca-45	163 d	M	0,300	2,7 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹	0,300	7,6 10 ⁻¹⁰
Ca-47	4,53 d	M	0,300	1,8 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹	0,300	1,6 10 ⁻⁹
Scandio							
Sc-43	3,89 h	S	1,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻¹⁰
Sc-44	3,93 h	S	1,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻⁴	3,5 10 ⁻¹⁰
Sc-44m	2,44 d	S	1,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁴	2,4 10 ⁻⁹
Sc-46	83,8 d	S	1,0 10 ⁻⁴	6,4 10 ⁻⁹	4,8 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁹
Sc-47	3,35 d	S	1,0 10 ⁻⁴	7,0 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻⁴	5,4 10 ⁻¹⁰
Sc-48	1,82 d	S	1,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁴	1,7 10 ⁻⁹
Sc-49	0,956 h	S	1,0 10 ⁻⁴	6,1 10 ⁻¹¹	1,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁴	8,2 10 ⁻¹¹
Titanio							
Ti-44	47,3 a	F	0,010	6,1 10 ⁻⁸	7,2 10 ⁻⁸	0,010	5,8 10 ⁻⁹
		M	0,010	4,0 10 ⁻⁸	2,7 10 ⁻⁸		
		S	0,010	1,2 10 ⁻⁷	6,2 10 ⁻⁸		
Ti-45	3,08 h	F	0,010	4,6 10 ⁻¹¹	8,3 10 ⁻¹¹	0,010	1,5 10 ⁻¹⁰
		M	0,010	9,1 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹⁰		
		S	0,010	9,6 10 ⁻¹¹	1,5 10 ⁻¹⁰		
Vanadio							
V-47	0,543 h	F	0,010	1,9 10 ⁻¹¹	3,2 10 ⁻¹¹	0,010	6,3 10 ⁻¹¹
		M	0,010	3,1 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻¹¹		
V-48	16,2 d	F	0,010	1,1 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	0,010	2,0 10 ⁻⁹
		M	0,010	2,3 10 ⁻⁹	2,7 10 ⁻⁹		
V-49	330 d	F	0,010	2,1 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹	0,010	1,8 10 ⁻¹¹
		M	0,010	3,2 10 ⁻¹¹	2,3 10 ⁻¹¹		
Cromo							
Cr-48	23,0 h	F	0,100	1,0 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	0,100	2,0 10 ⁻¹⁰
		M	0,100	2,0 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰		
		S	0,100	2,2 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰		
Cr-49	0,702 h	F	0,100	2,0 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹	0,100	6,1 10 ⁻¹¹
		M	0,100	3,5 10 ⁻¹¹	5,6 10 ⁻¹¹		
		S	0,100	3,7 10 ⁻¹¹	5,9 10 ⁻¹¹		
Cr-51	27,7 d	F	0,100	2,1 10 ⁻¹¹	3,0 10 ⁻¹¹	0,100	3,8 10 ⁻¹¹
		M	0,100	3,1 10 ⁻¹¹	3,4 10 ⁻¹¹		
		S	0,100	3,6 10 ⁻¹¹	3,6 10 ⁻¹¹		
Manganese							
Mn-51	0,770 h	F	0,100	2,4 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	0,100	9,3 10 ⁻¹¹
		M	0,100	4,3 10 ⁻¹¹	6,8 10 ⁻¹¹		
Mn-52	5,59 d	F	0,100	9,9 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻⁹	0,100	1,8 10 ⁻⁹
		M	0,100	1,4 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹		
Mn-52m	0,352 h	F	0,100	2,0 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹	0,100	6,9 10 ⁻¹¹
		M	0,100	3,0 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻¹¹		
Mn-53	3,70 10 ⁶ a	F	0,100	2,9 10 ⁻¹¹	3,6 10 ⁻¹¹	0,100	3,0 10 ⁻¹¹
		M	0,100	5,2 10 ⁻¹¹	3,6 10 ⁻¹¹		
Mn-54	312 d	F	0,100	8,7 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻⁹	0,100	7,1 10 ⁻¹⁰
		M	0,100	1,5 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹		
Mn-56	2,58 h	F	0,100	6,9 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹⁰	0,100	2,5 10 ⁻¹⁰
		M	0,100	1,3 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰		
Ferro							
Fe-52	8,28 h	F	0,100	4,1 10 ⁻¹⁰	6,9 10 ⁻¹⁰	0,100	1,4 10 ⁻⁹
		M	0,100	6,3 10 ⁻¹⁰	9,5 10 ⁻¹⁰		
Fe-55	2,70 a	F	0,100	7,7 10 ⁻¹⁰	9,2 10 ⁻¹⁰	0,100	3,3 10 ⁻¹⁰
		M	0,100	3,7 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰		
Fe-59	44,5 d	F	0,100	2,2 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹	0,100	1,8 10 ⁻⁹
		M	0,100	3,5 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹		
Fe-60	1,00 10 ³ a	F	0,100	2,8 10 ⁻⁷	3,3 10 ⁻⁷	0,100	1,1 10 ⁻⁷
		M	0,100	1,3 10 ⁻⁷	1,2 10 ⁻⁷		

(164) Tabella così modificata dall'art. 6, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257.

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) _{1µm}	h (g) _{5µm}	f ₁	h (g)
Cobalto							
Co-55	17,5 h	M	0,100	5,1 10 ⁻¹⁰	7,8 10 ⁻¹⁰	0,100	1,0 10 ⁻⁹
		S	0,050	5,5 10 ⁻¹⁰	8,3 10 ⁻¹⁰	0,050	1,1 10 ⁻⁹
Co-56	78,7 d	M	0,100	4,6 10 ⁻⁹	4,0 10 ⁻⁹	0,100	2,5 10 ⁻⁹
		S	0,050	6,3 10 ⁻⁹	4,9 10 ⁻⁹	0,050	2,3 10 ⁻⁹
Co-57	271 d	M	0,100	5,2 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	0,100	2,1 10 ⁻¹⁰
		S	0,050	9,4 10 ⁻¹⁰	6,0 10 ⁻¹⁰	0,050	1,9 10 ⁻¹⁰
Co-58	70,8 d	M	0,100	1,5 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	0,100	7,4 10 ⁻¹⁰
		S	0,050	2,0 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	0,050	7,0 10 ⁻¹⁰
Co-58m	9,15 h	M	0,100	1,3 10 ⁻¹¹	1,5 10 ⁻¹¹	0,100	2,4 10 ⁻¹¹
		S	0,050	1,6 10 ⁻¹¹	1,7 10 ⁻¹¹	0,050	2,4 10 ⁻¹¹
Co-60	5,27 a	M	0,100	9,6 10 ⁻⁹	7,1 10 ⁻⁹	0,100	3,4 10 ⁻⁹
		S	0,050	2,9 10 ⁻⁸	1,7 10 ⁻⁸	0,050	2,5 10 ⁻⁹
Co-60m	0,174 h	M	0,100	1,1 10 ⁻¹²	1,2 10 ⁻¹²	0,100	1,7 10 ⁻¹²
		S	0,050	1,3 10 ⁻¹²	1,2 10 ⁻¹²	0,050	1,7 10 ⁻¹²
Co-61	1,65 h	M	0,100	4,8 10 ⁻¹¹	7,1 10 ⁻¹¹	0,100	7,4 10 ⁻¹¹
		S	0,050	5,1 10 ⁻¹¹	7,5 10 ⁻¹¹	0,050	7,4 10 ⁻¹¹
Co-62m	0,232 h	M	0,100	2,1 10 ⁻¹¹	3,6 10 ⁻¹¹	0,100	4,7 10 ⁻¹¹
		S	0,050	2,2 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹	0,050	4,7 10 ⁻¹¹
Nichel							
Ni-56	6,10 d	F	0,050	5,1 10 ⁻¹⁰	7,9 10 ⁻¹⁰	0,050	8,6 10 ⁻¹⁰
		M	0,050	8,6 10 ⁻¹⁰	9,6 10 ⁻¹⁰		
Ni-57	1,50 d	F	0,050	2,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰	0,050	8,7 10 ⁻¹⁰
		M	0,050	5,1 10 ⁻¹⁰	7,6 10 ⁻¹⁰		
Ni-59	7,50 10 ⁴ a	F	0,050	1,8 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	0,050	6,3 10 ⁻¹¹
		M	0,050	1,3 10 ⁻¹⁰	9,4 10 ⁻¹¹		
Ni-63	96,0 a	F	0,050	4,4 10 ⁻¹⁰	5,2 10 ⁻¹⁰	0,050	1,5 10 ⁻¹⁰
		M	0,050	4,4 10 ⁻¹⁰	3,1 10 ⁻¹⁰		
Ni-65	2,52 h	F	0,050	4,4 10 ⁻¹¹	7,5 10 ⁻¹¹	0,050	1,8 10 ⁻¹⁰
		M	0,050	8,7 10 ⁻¹¹	1,3 10 ⁻¹⁰		
Ni-66	2,27 d	F	0,050	4,5 10 ⁻¹⁰	7,6 10 ⁻¹⁰	0,050	3,0 10 ⁻⁹
		M	0,050	1,6 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹		
Rame							
Cu-60	0,387 h	F	0,500	2,4 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹	0,500	7,0 10 ⁻¹¹
		M	0,500	3,5 10 ⁻¹¹	6,0 10 ⁻¹¹		
		S	0,500	3,6 10 ⁻¹¹	6,2 10 ⁻¹¹		
Cu-61	3,41 h	F	0,500	4,0 10 ⁻¹¹	7,3 10 ⁻¹¹	0,500	1,2 10 ⁻¹⁰
		M	0,500	7,6 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹⁰		
Cu-64	12,7 h	S	0,500	8,0 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹⁰		
		F	0,500	3,8 10 ⁻¹¹	6,8 10 ⁻¹¹	0,500	1,2 10 ⁻¹⁰
		M	0,500	1,1 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰		
Cu-67	2,58 d	S	0,500	1,2 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰		
		F	0,500	1,1 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	0,500	3,4 10 ⁻¹⁰
		M	0,500	5,2 10 ⁻¹⁰	5,3 10 ⁻¹⁰		
Zinco							
Zn-62	9,26 h	S	0,500	4,7 10 ⁻¹⁰	6,6 10 ⁻¹⁰	0,500	9,4 10 ⁻¹⁰
		S	0,500	3,8 10 ⁻¹¹	6,1 10 ⁻¹¹	0,500	7,9 10 ⁻¹¹
Zn-63	0,635 h	S	0,500	2,9 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	0,500	3,9 10 ⁻⁹
Zn-65	244 d	S	0,500	2,8 10 ⁻¹¹	4,3 10 ⁻¹¹	0,500	3,1 10 ⁻¹¹
Zn-69	0,950 h	S	0,500	2,6 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰	0,500	3,3 10 ⁻¹⁰
Zn-69m	13,8 h	S	0,500	1,6 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	0,500	2,4 10 ⁻¹⁰
Zn-71m	3,92 h	S	0,500	1,2 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	0,500	1,4 10 ⁻⁹
Zn-72	1,94 d	S	0,500	1,2 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	0,500	1,4 10 ⁻⁹
Gallio							
Ga-65	0,253 h	F	0,001	1,2 10 ⁻¹¹	2,0 10 ⁻¹¹	0,001	3,7 10 ⁻¹¹
		M	0,001	1,8 10 ⁻¹¹	2,9 10 ⁻¹¹		
Ga-66	9,40 h	F	0,001	2,7 10 ⁻¹⁰	4,7 10 ⁻¹⁰	0,001	1,2 10 ⁻⁹
		M	0,001	4,6 10 ⁻¹⁰	7,1 10 ⁻¹⁰		
Ga-67	3,26 d	F	0,001	6,8 10 ⁻¹¹	1,1 10 ⁻¹⁰	0,001	1,9 10 ⁻¹⁰
		M	0,001	2,3 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰		
Ga-68	1,13 h	F	0,001	2,8 10 ⁻¹¹	4,9 10 ⁻¹¹	0,001	1,0 10 ⁻¹⁰
		M	0,001	5,1 10 ⁻¹¹	8,1 10 ⁻¹¹		
Ga-70	0,353 h	F	0,001	9,3 10 ⁻¹²	1,6 10 ⁻¹¹	0,001	3,1 10 ⁻¹¹
		M	0,001	1,6 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹		

Ga-72	14,1 h	F	0,001	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	0,001	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,001	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$		
Ga-73	4,91 h	F	0,001	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,001	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$		
Germanio							
Ge-66	2,27 h	F	1,000	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	1,000	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$		
Ge-67	0,312 h	F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	1,000	$6,5 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$		
Ge-68	288 d	F	1,000	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		M	1,000	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$		
Ge-69	1,63 d	F	1,000	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,4 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$		
Ge-71	11,8 d	F	1,000	$5,0 \cdot 10^{-12}$	$7,8 \cdot 10^{-12}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$		
Ge-75	1,38 h	F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	1,000	$4,6 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$		
Ge-77	11,3 h	F	1,000	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,3 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$		
Ge-78	1,45 h	F	1,000	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$		
Arsenico							
As-69	0,253 h	M	0,500	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	0,500	$5,7 \cdot 10^{-11}$
As-70	0,876 h	M	0,500	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,500	$1,3 \cdot 10^{-10}$
As-71	2,70 d	M	0,500	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	0,500	$4,6 \cdot 10^{-10}$
As-72	1,08 d	M	0,500	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,500	$1,8 \cdot 10^{-9}$
As-73	80,3 d	M	0,500	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	0,500	$2,6 \cdot 10^{-10}$
As-74	17,8 d	M	0,500	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	0,500	$1,3 \cdot 10^{-9}$
As-76	1,10 d	M	0,500	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	0,500	$1,6 \cdot 10^{-9}$
As-77	1,62 d	M	0,500	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,500	$4,0 \cdot 10^{-10}$
As-78	1,51 h	M	0,500	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,500	$2,1 \cdot 10^{-10}$
Selenio							
Se-70	0,683 h	F	0,800	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	0,800	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,4 \cdot 10^{-10}$
Se-73	7,15 h	F	0,800	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,800	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,9 \cdot 10^{-10}$
Se-73m	0,650 h	F	0,800	$9,9 \cdot 10^{-12}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	0,800	$2,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	0,050	$4,1 \cdot 10^{-11}$
Se-75	120 d	F	0,800	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,6 \cdot 10^{-9}$
		M	0,800	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,1 \cdot 10^{-10}$
Se-79	$6,50 \cdot 10^4$ a	F	0,800	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,9 \cdot 10^{-9}$
		M	0,800	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,9 \cdot 10^{-10}$
Se-81	0,308 h	F	0,800	$8,6 \cdot 10^{-12}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	0,800	$2,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	0,050	$2,7 \cdot 10^{-11}$
Se-81m	0,954 h	F	0,800	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	0,800	$5,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	0,050	$5,9 \cdot 10^{-11}$
Se-83	0,375 h	F	0,800	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	0,800	$4,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	0,050	$5,1 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) _{1µm}	h (g) _{5µm}	f ₁	h (g)
Bromo							
Br-74	0,422 h	F	1,000	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	1,000	$8,4 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$		
Br-74m	0,691 h	F	1,000	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	1,000	$1,4 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$		
Br-75	1,63 h	F	1,000	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	1,000	$7,9 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$		
Br-76	16,2 h	F	1,000	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,6 \cdot 10^{-10}$

Br-77	2,33 d	M	1,000	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	1,000	$9,6 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$		
Br-80	0,290 h	M	1,000	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,1 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$6,3 \cdot 10^{-12}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$		
Br-80m	4,42 h	M	1,000	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$		
Br-82	1,47 d	M	1,000	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	1,000	$5,4 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$		
Br-83	2,39 h	M	1,000	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,3 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$		
Br-84	0,530 h	M	1,000	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	1,000	$8,8 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$		
Br-84	0,530 h	M	1,000	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	1,000	$8,8 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$		
Rubidio							
Rb-79	0,382 h	F	1,000	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	1,000	$5,0 \cdot 10^{-11}$
Rb-81	4,58 h	F	1,000	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	1,000	$5,4 \cdot 10^{-11}$
Rb-81m	0,533 h	F	1,000	$7,3 \cdot 10^{-12}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	1,000	$9,7 \cdot 10^{-12}$
Rb-82m	6,20 h	F	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Rb-83	86,2 d	F	1,000	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,9 \cdot 10^{-9}$
Rb-84	32,8 d	F	1,000	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,8 \cdot 10^{-9}$
Rb-86	18,6 d	F	1,000	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,8 \cdot 10^{-9}$
Rb-87	$4,70 \cdot 10^{10}$ a	F	1,000	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,5 \cdot 10^{-9}$
Rb-88	0,297 h	F	1,000	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	1,000	$9,0 \cdot 10^{-11}$
Rb-89	0,253 h	F	1,000	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	1,000	$4,7 \cdot 10^{-11}$
Stronzio							
Sr-80	1,67 h	F	0,300	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,300	$3,4 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,5 \cdot 10^{-10}$
Sr-81	0,425 h	F	0,300	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	0,300	$7,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	0,010	$7,8 \cdot 10^{-11}$
Sr-82	25,0 d	F	0,300	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	0,300	$6,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,010	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$7,7 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,0 \cdot 10^{-9}$
Sr-83	1,35 d	F	0,300	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,300	$4,9 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,8 \cdot 10^{-10}$
Sr-85	64,8 d	F	0,300	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	0,300	$5,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,3 \cdot 10^{-10}$
Sr-85m	1,16 h	F	0,300	$3,1 \cdot 10^{-12}$	$5,6 \cdot 10^{-12}$	0,300	$6,1 \cdot 10^{-12}$
		S	0,010	$4,5 \cdot 10^{-12}$	$7,4 \cdot 10^{-12}$	0,010	$6,1 \cdot 10^{-12}$
Sr-87m	2,80 h	F	0,300	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	0,300	$3,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	0,010	$3,3 \cdot 10^{-11}$
Sr-89	50,5 d	F	0,300	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$2,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,010	$7,5 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-9}$
Sr-90	29,1 a	F	0,300	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	0,300	$2,8 \cdot 10^{-8}$
		S	0,010	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$7,7 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-9}$
Sr-91	9,50 h	F	0,300	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,300	$6,5 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$7,6 \cdot 10^{-10}$
Sr-92	2,71 h	F	0,300	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,300	$4,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,9 \cdot 10^{-10}$
Ittrio							
Y-86	14,7 h	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$		
Y-86m	0,800 h	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$		
Y-87	3,35 d	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$		
Y-88	107 d	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$		
Y-90	2,67 d	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$		
Y-90m	3,19 h	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$		
Y-91	58,5 d	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$		
Y-91m	0,828 h	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$		
Y-92	3,54 h	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$		
Y-93	10,1 h	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$		
Y-94	0,318 h	M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$

Y-95	0,178 h	S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$
		M	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$		
		S	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$		
Zirconio							
Zr-86	16,5 h	F	0,002	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	0,002	$8,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,002	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,002	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$		
Zr-88	83,4 d	F	0,002	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	0,002	$3,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,002	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,002	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$		
Zr-89	3,27 d	F	0,002	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	0,002	$7,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,002	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,002	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$		
Zr-93	$1,53 \cdot 10^6$ a	F	0,002	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$2,9 \cdot 10^{-8}$	0,002	$2,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,002	$9,6 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,002	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$		
Zr-95	64,0 d	F	0,002	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,002	$8,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,002	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,002	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$		
Zr-97	16,9 h	F	0,002	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	0,002	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,002	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,002	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$		
Niobio							
Nb-88	0,238 h	M	0,010	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	0,010	$6,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$		
Nb-89	2,03 h	M	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$		
Nb-89	1,10 h	M	0,010	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$		
Nb-90	14,6 h	M	0,010	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,010	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$		
Nb-93m	13,6 a	M	0,010	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$		
Nb-94	$2,03 \cdot 10^4$ a	M	0,010	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$7,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-9}$
		S	0,010	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$		
Nb-95	35,1 d	M	0,010	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$		
Nb-95m	3,61 d	M	0,010	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$		
Nb-96	23,3 h	M	0,010	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,010	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$		
Nb-97	1,20 h	M	0,010	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	0,010	$6,8 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$		
Nb-98	0,858 h	M	0,010	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f_1	h (g) $_{1\mu m}$	h (g) $_{5\mu m}$	f_1	h (g)
Molibdeno							
Mo-90		F	0,800	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,800	$3,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,050	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	0,050	$6,2 \cdot 10^{-10}$
Mo-93	$3,50 \cdot 10^3$ a	F	0,800	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,050	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,0 \cdot 10^{-10}$
Mo-93m		F	0,800	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,800	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,050	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-10}$
Mo-99		F	0,800	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,800	$7,4 \cdot 10^{-10}$
		S	0,050	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Mo-101		F	0,800	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	0,800	$4,2 \cdot 10^{-11}$
		S	0,050	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	0,050	$4,2 \cdot 10^{-11}$

Tecnezio							
Tc-93	2,75 h	F	0,800	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	0,800	$4,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$		
Tc-93m	0,725 h	F	0,800	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	0,800	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$		
Tc-94	4,88 h	F	0,800	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,800	$1,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$		
Tc-94m	0,867 h	F	0,800	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	0,800	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$		
Tc-95	20,0 h	F	0,800	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,800	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$		
Tc-95m	61,0 d	F	0,800	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	0,800	$6,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$		
Tc-96	4,28 d	F	0,800	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	0,800	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,800	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$		
Tc-96m	0,858 h	F	0,800	$6,5 \cdot 10^{-12}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	0,800	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$7,7 \cdot 10^{-12}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$		
Tc-97	$2,60 \cdot 10^6$ a	F	0,800	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	0,800	$8,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$		
Tc-97m	87,0 d	F	0,800	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,800	$6,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$		
Tc-98	$4,20 \cdot 10^6$ a	F	0,800	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,800	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$		
Tc-99	$2,13 \cdot 10^3$ a	F	0,800	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,800	$7,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$		
Tc-99m	6,02 h	F	0,800	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	0,800	$2,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$		
Tc-101	0,237 h	F	0,800	$8,7 \cdot 10^{-12}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	0,800	$1,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$		
Tc-104	0,303 h	F	0,800	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	0,800	$8,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$		
Rutenio							
Ru-94	0,863 h	F	0,050	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	0,050	$9,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$		
Ru-97	2,90 d	F	0,050	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$		
Ru-103	39,3 d	F	0,050	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	0,050	$7,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$		
Ru-105	4,44 h	F	0,050	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$		
Ru-106	1,01 a	F	0,050	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	0,050	$7,0 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$		
		S	0,050	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$		
Rodio							
Rh-99	16,0 d	F	0,050	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	0,050	$5,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$		
Rh-99m	4,70 h	F	0,050	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	0,050	$6,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$		
Rh-100	20,8 h	F	0,050	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	0,050	$7,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$		
Rh-101	3,20 a	F	0,050	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$5,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$		
Rh-101m	4,34 d	F	0,050	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$		
Rh-102	2,90 a	F	0,050	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,6 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$		
Rh-102m	207 d	F	0,050	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,2 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$6,7 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$		

Rh-103m	0,935 h	F	0,050	$8,6 \cdot 10^{-13}$	$1,2 \cdot 10^{-12}$	0,050	$3,8 \cdot 10^{-12}$
		M	0,050	$2,3 \cdot 10^{-12}$	$2,4 \cdot 10^{-12}$		
		S	0,050	$2,5 \cdot 10^{-12}$	$2,5 \cdot 10^{-12}$		
Rh-105	1,47 d	F	0,050	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$		
Rh-106m	2,20 h	F	0,050	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$		
Rh-107	0,362 h	F	0,050	$9,6 \cdot 10^{-12}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	0,050	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$		
Palladio Pd-100	3,63 d	F	0,005	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	0,005	$9,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,005	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$		
Pd-101	8,27 h	F	0,005	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	0,005	$9,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,005	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$		
Pd-103	17,0 d	F	0,005	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,005	$1,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,005	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$		
Pd-107	$6,50 \cdot 10^6$ a	F	0,005	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	0,005	$3,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,005	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$		
Pd-109	13,4 h	F	0,005	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,005	$5,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,005	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) _{1μm}	h (g) _{5μm}	f ₁	h (g)
Argento Ag-102	0,215 h	F	0,050	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	0,050	$4,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$		
Ag-103	1,09 h	F	0,050	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	0,050	$4,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$		
Ag-104	1,15 h	F	0,050	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	0,050	$6,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$		
Ag-104m	0,558 h	F	0,050	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	0,050	$5,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$		
Ag-105	41,0 d	F	0,050	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$		
Ag-106	0,399 h	F	0,050	$9,8 \cdot 10^{-12}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	0,050	$3,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$		
Ag-106m	8,41 d	F	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,5 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$		
Ag-108m	$1,27 \cdot 10^2$ a	F	0,050	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$7,0 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$		
Ag-110m	250 d	F	0,050	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$		

Ag-111	7,45 d	F	0,050	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$		
Ag-112	3,12 h	F	0,050	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$		
Ag-115	0,333 h	F	0,050	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	0,050	$6,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$		
Cadmio Cd-104	0,961 h	F	0,050	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	0,050	$5,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,050	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$		
Cd-107	6,49 h	F	0,050	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	0,050	$6,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$		
Cd-109	1,27 a	F	0,050	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,0 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$		
Cd-113	$9,30 \cdot 10^{15}$ a	F	0,050	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	0,050	$2,5 \cdot 10^{-8}$
		M	0,050	$5,3 \cdot 10^{-8}$	$4,3 \cdot 10^{-8}$		
		S	0,050	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$		
Cd-113m	13,6 a	F	0,050	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	0,050	$2,3 \cdot 10^{-8}$
		M	0,050	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$4,0 \cdot 10^{-8}$		
		S	0,050	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$		
Cd-115	2,23 d	F	0,050	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,4 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$		
Cd-115m	44,6 d	F	0,050	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,050	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$		
Cd-117	2,49 h	F	0,050	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$		
Cd-117m	3,36 h	F	0,050	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,050	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$		
Indio In-109	4,20 h	F	0,020	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	0,020	$6,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$		
In-110	4,90 h	F	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$		
In-110	1,15 h	F	0,020	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	0,020	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$		
In-111	2,83 d	F	0,020	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$		
In-112	0,240 h	F	0,020	$5,0 \cdot 10^{-12}$	$8,6 \cdot 10^{-12}$	0,020	$1,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$7,8 \cdot 10^{-12}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$		
In-113m	1,66 h	F	0,020	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	0,020	$2,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$		
In-114m	49,5 d	F	0,020	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,020	$4,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$		
In-115	$5,10 \cdot 10^{15}$ a	F	0,020	$3,9 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$	0,020	$3,2 \cdot 10^{-8}$
		M	0,020	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$		
In-115m	4,49 h	F	0,020	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	0,020	$8,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$		
In-116m	0,902 h	F	0,020	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	0,020	$6,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$		
In-117	0,730 h	F	0,020	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	0,020	$3,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$		
In-117m	1,94 h	F	0,020	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$		
In-119m	0,300 h	F	0,020	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	0,020	$4,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$		
Stagno Sn-110	4,00 h	F	0,020	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$		
Sn-111	0,588 h	F	0,020	$8,3 \cdot 10^{-12}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	0,020	$2,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$		

Sn-113	115 d	F	0,020	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	0,020	$7,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$		
Sn-117m	13,6 d	F	0,020	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	0,020	$7,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$		
Sn-119m	293 d	F	0,020	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$		
Sn-121	1,13 d	F	0,020	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$		
Sn-121m	55,0 a	F	0,020	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$		
Sn-123	129 d	F	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,020	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$		
Sn-123m	0,668 h	F	0,020	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	0,020	$3,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$		
Sn-125	9,64 d	F	0,020	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,020	$3,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$		
Sn-126	$1,00 \cdot 10^3$ a	F	0,020	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,020	$4,7 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$		
Sn-127	2,10 h	F	0,020	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$		
Sn-128	0,985 h	F	0,020	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	0,020	$1,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) 1 μ m	h (g) 5 μ m	f ₁	h (g)
Antimonio							
Sb-115	0,530 h	F	0,100	$9,2 \cdot 10^{-12}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	0,100	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$		
Sb-116	0,263 h	F	0,100	$9,9 \cdot 10^{-12}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	0,100	$2,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$		
Sb-116m	1,00 h	F	0,100	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	0,100	$6,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$		
Sb-117	2,80 h	F	0,100	$9,3 \cdot 10^{-12}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	0,100	$1,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$		
Sb-118m	5,00 h	F	0,100	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$		
Sb-119	1,59 d	F	0,100	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	0,100	$8,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$		
Sb-120	5,76 d	F	0,100	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,2 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$		
Sb-120	0,265 h	F	0,100	$4,9 \cdot 10^{-12}$	$8,5 \cdot 10^{-12}$	0,100	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$7,4 \cdot 10^{-12}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$		
Sb-122	2,70 d	F	0,100	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$		
Sb-124	60,2 d	F	0,100	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,5 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$		
Sb-124m	0,337 h	F	0,100	$3,0 \cdot 10^{-12}$	$5,3 \cdot 10^{-12}$	0,100	$8,0 \cdot 10^{-12}$
		M	0,010	$5,5 \cdot 10^{-12}$	$8,3 \cdot 10^{-12}$		
Sb-125	2,77 a	F	0,100	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$		
Sb-126	12,4 d	F	0,100	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,4 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$		
Sb-126m	0,317 h	F	0,100	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	0,100	$3,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$		
Sb-127	3,85 d	F	0,100	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$		
Sb-128	9,01 h	F	0,100	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$7,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$		
Sb-128	0,173 h	F	0,100	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	0,100	$3,3 \cdot 10^{-11}$

Sb-129	4,32 h	M	0,010	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	0,100	$4,2 \cdot 10^{-10}$
		F	0,100	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$		
Sb-130	0,667 h	M	0,010	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$9,1 \cdot 10^{-11}$
		F	0,100	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$		
Sb-131	0,383 h	M	0,010	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$9,1 \cdot 10^{-11}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		F	0,100	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$		
Tellurio Te-116	2,49 h	M	0,010	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	0,300	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		F	0,300	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$		
Te-121	17,0 d	M	0,300	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0,300	$4,3 \cdot 10^{-10}$
		F	0,300	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$		
Te-121m	154 d	M	0,300	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	0,300	$2,3 \cdot 10^{-9}$
		F	0,300	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$		
Te-123	$1,00 \cdot 10^{13}$ a	M	0,300	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	0,300	$4,4 \cdot 10^{-9}$
		F	0,300	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$		
Te-123m	120 d	M	0,300	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,300	$1,4 \cdot 10^{-9}$
		F	0,300	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$		
Te-125m	58,0 d	M	0,300	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$8,7 \cdot 10^{-10}$
		F	0,300	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$		
Te-127	9,35 h	M	0,300	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	0,300	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		F	0,300	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$		
Te-127m	109 d	M	0,300	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,300	$2,3 \cdot 10^{-9}$
		F	0,300	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$		
Te-129	1,16 h	M	0,300	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$	0,300	$6,3 \cdot 10^{-11}$
		F	0,300	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$		
Te-129m	33,6 d	M	0,300	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	0,300	$3,0 \cdot 10^{-9}$
		F	0,300	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$		
Te-131	0,417 h	M	0,300	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$8,7 \cdot 10^{-11}$
		F	0,300	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$		
Te-131m	1,25 d	M	0,300	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	0,300	$1,9 \cdot 10^{-9}$
		F	0,300	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$		
Te-132	3,26 d	M	0,300	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,300	$3,7 \cdot 10^{-9}$
		F	0,300	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$		
Te-133	0,207 h	M	0,300	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,300	$7,2 \cdot 10^{-11}$
		F	0,300	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$		
Te-133m	0,923 h	M	0,300	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	0,300	$2,8 \cdot 10^{-10}$
		F	0,300	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$		
Te-134	0,696 h	M	0,300	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,300	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		F	0,300	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$		
Iodio I-120	1,35 h	M	0,300	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,4 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$		
I-120m	0,883 h	M	1,000	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$		
I-121	2,12 h	M	1,000	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$		
I-124	4,18 d	M	1,000	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,3 \cdot 10^{-8}$
		F	1,000	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$		
I-125	60,1 d	M	1,000	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	1,000	$4,6 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$		
I-126	13,0 d	M	1,000	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$5,1 \cdot 10^{-8}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-7}$
		F	1,000	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$		
I-128	0,416 h	M	1,000	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,0 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$		
I-129	$1,57 \cdot 10^7$ a	M	1,000	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,9 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$		
I-130	12,4 h	M	1,000	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	1,000	$4,3 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$		
I-131	8,04 d	M	1,000	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$		
I-132	2,30 h	M	1,000	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$9,3 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$		
I-132m	1,39 h	M	1,000			1,000	
		F	1,000				
I-133	20,8 h	M	1,000			1,000	
		F	1,000				
I-134	0,876 h	M	1,000			1,000	
		F	1,000				
I-135	6,61 h	M	1,000			1,000	
		F	1,000				

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) _{1µm}	h (g) _{5µm}	f ₁	h (g)

assorb. [1]

Cesio							
Cs-125	0,750 h	F	1,000	1,3 10 ⁻¹¹	2,3 10 ⁻¹¹	1,000	3,5 10 ⁻¹¹
Cs-127	6,25 h	F	1,000	2,2 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	1,000	2,4 10 ⁻¹¹
Cs-129	1,34 d	F	1,000	4,5 10 ⁻¹¹	8,1 10 ⁻¹¹	1,000	6,0 10 ⁻¹¹
Cs-130	0,498 h	F	1,000	8,4 10 ⁻¹²	1,5 10 ⁻¹¹	1,000	2,8 10 ⁻¹¹
Cs-131	9,69 d	F	1,000	2,8 10 ⁻¹¹	4,5 10 ⁻¹¹	1,000	5,8 10 ⁻¹¹
Cs-132	6,48 d	F	1,000	2,4 10 ⁻¹⁰	3,8 10 ⁻¹⁰	1,000	5,0 10 ⁻¹⁰
Cs-134	2,06 a	F	1,000	6,8 10 ⁻⁹	9,6 10 ⁻⁹	1,000	1,9 10 ⁻⁸
Cs-134m	2,90 h	F	1,000	1,5 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹	1,000	2,0 10 ⁻¹¹
Cs-135	2,30 10 ⁶ a	F	1,000	7,1 10 ⁻¹⁰	9,9 10 ⁻¹⁰	1,000	2,0 10 ⁻⁹
Cs-135m	0,883 h	F	1,000	1,3 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹	1,000	1,9 10 ⁻¹¹
Cs-136	13,1 d	F	1,000	1,3 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,000	3,0 10 ⁻⁹
Cs-137	30,0 a	F	1,000	4,8 10 ⁻⁹	6,7 10 ⁻⁹	1,000	1,3 10 ⁻⁸
Cs-138	0,536 h	F	1,000	2,6 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	1,000	9,2 10 ⁻¹¹
Bario							
Ba-126	1,61 h	F	0,100	7,8 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹⁰	0,100	2,6 10 ⁻¹⁰
Ba-128	2,43 h	F	0,100	8,0 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻⁹	0,100	2,7 10 ⁻⁹
Ba-131	11,8 d	F	0,100	2,3 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰	0,100	4,5 10 ⁻¹⁰
Ba-131m	0,243 h	F	0,100	4,1 10 ⁻¹²	6,4 10 ⁻¹²	0,100	4,9 10 ⁻¹²
Ba-133	10,7 a	F	0,100	1,5 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	0,100	1,0 10 ⁻⁹
Ba-133m	1,62 d	F	0,100	1,9 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	0,100	5,5 10 ⁻¹⁰
Ba-135m	1,20 d	F	0,100	1,5 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰	0,100	4,5 10 ⁻¹⁰
Ba-139	1,38 h	F	0,100	3,5 10 ⁻¹¹	5,5 10 ⁻¹¹	0,100	1,2 10 ⁻¹⁰
Ba-140	12,7 d	F	0,100	1,0 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	0,100	2,5 10 ⁻⁹
Ba-141	0,305 h	F	0,100	2,2 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹	0,100	7,0 10 ⁻¹¹
Ba-142	0,177 h	F	0,100	1,6 10 ⁻¹¹	2,7 10 ⁻¹¹	0,100	3,5 10 ⁻¹¹

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) 1 μ m	h (g) 5 μ m	f ₁	h (g)
Lantanio							
La-131	0,983 h	F	5,0 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	3,5 10 ⁻¹¹
		M	5,0 10 ⁻⁴	2,3 10 ⁻¹¹	3,6 10 ⁻¹¹		
La-132	4,80 h	F	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	3,9 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,7 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰		
La-135	19,5 h	F	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻¹¹	2,0 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	3,0 10 ⁻¹¹
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹		
La-137	6,00 10 ⁴ a	F	5,0 10 ⁻⁴	8,6 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	8,1 10 ⁻¹¹
		M	5,0 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹		
La-138	1,35 10 ¹¹ a	F	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁷	1,8 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁹
		M	5,0 10 ⁻⁴	6,1 10 ⁻⁸	4,2 10 ⁻⁸		
La-140	1,68 d	F	5,0 10 ⁻⁴	6,0 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁹
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹		
La-141	3,93 h	F	5,0 10 ⁻⁴	6,7 10 ⁻¹¹	1,1 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	3,6 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰		
La-142	1,54 h	F	5,0 10 ⁻⁴	5,6 10 ⁻¹¹	1,0 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,8 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	9,3 10 ⁻¹¹	1,5 10 ⁻¹⁰		
La-143	0,237 h	F	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻¹¹	2,0 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	5,6 10 ⁻¹¹
		M	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹		
Cerio							
Ce-134	3,00 d	M	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻⁹
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹		
Ce-135	17,6 h	M	5,0 10 ⁻⁴	4,9 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	7,9 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	5,1 10 ⁻¹⁰	7,6 10 ⁻¹⁰		
Ce-137	9,00 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻¹¹
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻¹¹	1,9 10 ⁻¹¹		
Ce-137m	1,43 d	M	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻¹⁰	5,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	5,4 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	4,3 10 ⁻¹⁰	5,9 10 ⁻¹⁰		
Ce-139	138 d	M	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻¹⁰

Ce-141	32,5 d	S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$
		M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$		
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$		
Ce-143	1,38 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$		
Ce-144	284 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-8}$	$2,9 \cdot 10^{-8}$		
Preseodimio							
Pr-136	0,218 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$		
Pr-137	1,28 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$		
Pr-138m	2,10 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$		
Pr-139	4,51 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$		
Pr-142	19,1 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$		
Pr-142m	0,243 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-12}$	$8,9 \cdot 10^{-12}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-12}$	$9,4 \cdot 10^{-12}$		
Pr-143	13,6 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$		
Pr-144	0,288 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$		
Pr-145	5,98 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$		
Pr-147	0,227 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$		
Neodimio							
Nd-136	0,844 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$		
Nd-138	5,04 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$		
Nd-139	0,495 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$		
Nd-139m	5,50 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$		
Nd-141	2,49 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-12}$	$8,5 \cdot 10^{-12}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-12}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-12}$	$8,8 \cdot 10^{-12}$		
Nd-147	11,0 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$		
Nd-149	1,73 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$		
Nd-151	0,207 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$		
Prometio							
Pm-141	0,348 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$		
Pm-143	265 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$		
Pm-144	363 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,0 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$		
Pm-145	17,7 a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$		
Pm-146	5,53 a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$		
Pm-147	2,62 a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$		
Pm-148	5,37 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$		
Pm-148m	41,3 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$		
Pm-149	2,21 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$		
Pm-150	2,68 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$		
Pm-151	1,18 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) 1 _{μm}	h (g) 5 _{μm}	f ₁	h (g)
Samario							
Sm-141	0,170 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻¹¹	2,7 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	3,9 10 ⁻¹¹
Sm-141m	0,377 h	M	5,0 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻¹¹	5,6 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	6,5 10 ⁻¹¹
Sm-142	1,21 h	M	5,0 10 ⁻⁴	7,4 10 ⁻¹¹	1,1 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻¹⁰
Sm-145	340 d	M	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻¹⁰
Sm-146	1,03 10 ⁸ a	M	5,0 10 ⁻⁴	9,9 10 ⁻⁴	9,9 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	5,4 10 ⁻⁸
Sm-147	1,06 10 ¹¹ a	M	5,0 10 ⁻⁴	8,9 10 ⁻⁶	6,1 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	4,9 10 ⁻⁸
Sm-151	90,0 a	M	5,0 10 ⁻⁴	3,7 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	9,8 10 ⁻¹¹
Sm-153	1,95 d	M	5,0 10 ⁻⁴	6,1 10 ⁻¹⁰	6,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	7,4 10 ⁻¹⁰
Sm-155	0,368 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,7 10 ⁻¹¹	2,8 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	2,9 10 ⁻¹¹
Sm-156	9,40 h	M	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻¹⁰
Europio							
Eu-145	5,94 d	M	5,0 10 ⁻⁴	5,6 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	7,5 10 ⁻¹⁰
Eu-146	4,61 d	M	5,0 10 ⁻⁴	8,2 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹
Eu-147	24,0 d	M	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	4,4 10 ⁻¹⁰
Eu-148	54,5 d	M	5,0 10 ⁻⁴	2,7 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹
Eu-149	93,1 d	M	5,0 10 ⁻⁴	2,7 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻¹⁰
Eu-150	34,2 a	M	5,0 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁸	3,4 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹
Eu-150	12,6 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	3,8 10 ⁻¹⁰
Eu-152	13,3 a	M	5,0 10 ⁻⁴	3,9 10 ⁻⁸	2,7 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁹
Eu-152m	9,32 h	M	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻¹⁰	3,2 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻¹⁰
Eu-154	8,80 a	M	5,0 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁸	3,5 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁹
Eu-155	4,96 a	M	5,0 10 ⁻⁴	6,5 10 ⁻⁹	4,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻¹⁰
Eu-156	15,2 d	M	5,0 10 ⁻⁴	3,3 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻⁹
Eu-157	15,1 h	M	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻¹⁰	4,4 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	6,0 10 ⁻¹⁰
Eu-158	0,765 h	M	5,0 10 ⁻⁴	4,8 10 ⁻¹¹	7,5 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	9,4 10 ⁻¹¹

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) 1 _{μm}	h (g) 5 _{μm}	f ₁	h (g)
Gadolinio							
Gd-145	0,382 h	F	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	4,4 10 ⁻¹¹
		M	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹		
Gd-146	48,3 d	F	5,0 10 ⁻⁴	4,4 10 ⁻⁹	5,2 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	9,6 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	6,0 10 ⁻⁹	4,6 10 ⁻⁹		
Gd-147	1,59 d	F	5,0 10 ⁻⁴	2,7 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	6,1 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	4,1 10 ⁻¹⁰	5,9 10 ⁻¹⁰		
Gd-148	93,0 a	F	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻⁵	3,0 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	5,5 10 ⁻⁸
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁵	7,2 10 ⁻⁶		
Gd-149	9,40 d	F	5,0 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,5 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	7,0 10 ⁻¹⁰	7,9 10 ⁻¹⁰		
Gd-151	120 d	F	5,0 10 ⁻⁴	7,8 10 ⁻¹⁰	9,3 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	8,1 10 ⁻¹⁰	6,5 10 ⁻¹⁰		
Gd-152	1,08 10 ¹⁴ a	F	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻⁵	2,2 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	4,1 10 ⁻⁸
		M	5,0 10 ⁻⁴	7,4 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁶		
Gd-153	242 d	F	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,7 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹		
Gd-159	18,6 h	F	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,9 10 ⁻¹⁰

		M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$		
Terbio							
Tb-147	1,65 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
Tb-149	4,15 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Tb-150	3,27 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Tb-151	17,6 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
Tb-153	2,34 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Tb-154	21,4 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$
Tb-155	5,32 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
Tb-156	5,34 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Tb-156m	1,02 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Tb-156m	5,00 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$
Tb-157	$1,50 \cdot 10^2$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$
Tb-158	$1,50 \cdot 10^2$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,3 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Tb-160	72,3 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$
Tb-161	6,91 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$
Disprosio							
Dy-155	10,0 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Dy-157	8,10 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$
Dy-159	144 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Dy-165	2,33 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Dy-166	3,40 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$
Olmio							
Ho-155	0,800 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Ho-157	0,210 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-12}$	$7,6 \cdot 10^{-12}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-12}$
Ho-159	0,550 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-12}$
Ho-161	2,50 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
Ho-162	0,250 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-12}$	$4,5 \cdot 10^{-12}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-12}$
Ho-162m	1,13 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$
Ho-164	0,483 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,6 \cdot 10^{-12}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,5 \cdot 10^{-12}$
Ho-164m	0,625 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
Ho-166	1,12 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Ho-166m	$1,20 \cdot 10^3$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$7,8 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
Ho-167	3,10 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$
Erbio							
Er-161	3,24 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$
Er-165	10,4 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-12}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
Er-169	9,30 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$
Er-171	7,52 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$
Er-172	2,05 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Tulio							
Tm-162	0,362 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
Tm-166	7,70 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$
Tm-167	9,24 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Tm-170	129 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Tm-171	1,92 a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Tm-172	2,65 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Tm-173	8,24 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$
Tm-175	0,253 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
Itterbio							
Yb-162	0,315 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$		
Yd-166	2,36 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$		
Yb-167	0,292 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-12}$	$9,0 \cdot 10^{-12}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-12}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,9 \cdot 10^{-12}$	$9,5 \cdot 10^{-12}$		
Yb-169	32,0 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$		
Yb-175	4,19 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$		
Yb-177	1,90 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$		
Yb-178	1,23 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$		
Lutezio							
Lu-169	1,42 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$		
Lu-170	2,00 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$
		S	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$		

Lu-171	8,22 d	M	5,0 10 ⁻⁴	7,6 10 ⁻¹⁰	8,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	6,7 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	8,3 10 ⁻¹⁰	9,3 10 ⁻¹⁰		
Lu-172	6,70 d	M	5,0 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹		
Lu-173	1,37 a	M	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	2,3 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹		
Lu-174	3,31 a	M	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,7 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	3,9 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹		
Lu-174m	142 d	M	5,0 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	5,3 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	3,8 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹		
Lu-176	3,60 10 ¹⁰ a	M	5,0 10 ⁻⁴	6,6 10 ⁻⁸	4,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,8 10 ⁻⁹
		S	5,0 10 ⁻⁴	5,2 10 ⁻⁸	3,0 10 ⁻⁸		
Lu-176m	3,68 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,7 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰		
Lu-177	6,71 d	M	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	5,3 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹		
Lu-177m	161 d	M	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,7 10 ⁻⁹
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁸	1,2 10 ⁻⁸		
Lu-178	0,473 h	M	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻¹¹	3,9 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	4,7 10 ⁻¹¹
		S	5,0 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻¹¹	4,1 10 ⁻¹¹		
Lu-178m	0,378 h	M	5,0 10 ⁻⁴	3,3 10 ⁻¹¹	5,4 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	3,8 10 ⁻¹¹
		S	5,0 10 ⁻⁴	3,5 10 ⁻¹¹	5,6 10 ⁻¹¹		
Lu-179	4,59 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) 1 _{μm}	h (g) 5 _{μm}	f ₁	h (g)
Afnio							
Hf-170	16,0 h	F	0,002	1,7 10 ⁻¹⁰	2,9 10 ⁻¹⁰	0,002	4,8 10 ⁻¹⁰
		M	0,002	3,2 10 ⁻¹⁰	4,3 10 ⁻¹⁰		
Hf-172	1,87 a	F	0,002	3,2 10 ⁻⁸	3,7 10 ⁻⁸	0,002	1,0 10 ⁻⁹
		M	0,002	1,9 10 ⁻⁸	1,3 10 ⁻⁸		
Hf-173	24,0 h	F	0,002	7,9 10 ⁻¹¹	1,3 10 ⁻¹⁰	0,002	2,3 10 ⁻¹⁰
		M	0,002	1,6 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰		
Hf-175	70,0 d	F	0,002	7,2 10 ⁻¹⁰	8,7 10 ⁻¹⁰	0,002	4,1 10 ⁻¹⁰
		M	0,002	1,1 10 ⁻⁹	8,8 10 ⁻¹⁰		
Hf-177m	0,856 h	F	0,002	4,7 10 ⁻¹¹	8,4 10 ⁻¹¹	0,002	8,1 10 ⁻¹¹
		M	0,002	9,2 10 ⁻¹¹	1,5 10 ⁻¹⁰		
Hf-178m	31,0 a	F	0,002	2,6 10 ⁻⁷	3,1 10 ⁻⁷	0,002	4,7 10 ⁻⁹
		M	0,002	1,1 10 ⁻⁷	7,8 10 ⁻⁸		
Hf-179m	25,1 d	F	0,002	1,1 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	0,002	1,2 10 ⁻⁹
		M	0,002	3,6 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹		
Hf-180m	5,50 h	F	0,002	6,4 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹⁰	0,002	1,7 10 ⁻¹⁰
		M	0,002	1,4 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰		
Hf-181	42,4 d	F	0,002	1,4 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	0,002	1,1 10 ⁻⁹
		M	0,002	4,7 10 ⁻⁹	4,1 10 ⁻⁹		
Hf-182	9,00 10 ⁶ a	F	0,002	3,0 10 ⁻⁷	3,6 10 ⁻⁷	0,002	3,0 10 ⁻⁹
		M	0,002	1,2 10 ⁻⁷	8,3 10 ⁻⁸		
Hf-182m	1,02 h	F	0,002	2,3 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	0,002	4,2 10 ⁻¹¹
		M	0,002	4,7 10 ⁻¹¹	7,1 10 ⁻¹¹		
Hf-183	1,07 h	F	0,002	2,6 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹	0,002	7,3 10 ⁻¹¹
		M	0,002	5,8 10 ⁻¹¹	8,3 10 ⁻¹¹		
Hf-184	4,12 h	F	0,002	1,3 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰	0,002	5,2 10 ⁻¹⁰
		M	0,002	3,3 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰		
Tantalio							
Ta-172	0,613 h	M	0,001	3,4 10 ⁻¹¹	5,5 10 ⁻¹¹	0,001	5,3 10 ⁻¹¹
		S	0,001	3,6 10 ⁻¹¹	5,7 10 ⁻¹¹		
Ta-173	3,65 h	M	0,001	1,1 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	0,001	1,9 10 ⁻¹⁰

Ta-174	1,20 h	S	0,001	1,2 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰		
		M	0,001	4,2 10 ⁻¹¹	6,3 10 ⁻¹¹	0,001	5,7 10 ⁻¹¹
		S	0,001	4,4 10 ⁻¹¹	6,6 10 ⁻¹¹		
Ta-175	10,5 h	M	0,001	1,3 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	0,001	2,1 10 ⁻¹⁰
		S	0,001	1,4 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰		
Ta-176	8,08 h	M	0,001	2,0 10 ⁻¹⁰	3,2 10 ⁻¹⁰	0,001	3,1 10 ⁻¹⁰
		S	0,001	2,1 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰		
Ta-177	2,36 d	M	0,001	9,3 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹⁰	0,001	1,1 10 ⁻¹⁰
		S	0,001	1,0 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰		
Ta-178	2,20 h	M	0,001	6,6 10 ⁻¹¹	1,0 10 ⁻¹⁰	0,001	7,8 10 ⁻¹¹
		S	0,001	6,9 10 ⁻¹¹	1,1 10 ⁻¹⁰		
Ta-179	1,82 a	M	0,001	2,0 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	0,001	6,5 10 ⁻¹¹
		S	0,001	5,2 10 ⁻¹⁰	2,9 10 ⁻¹⁰		
Ta-180	1,00 10 ¹³ a	M	0,001	6,0 10 ⁻⁹	4,6 10 ⁻⁹	0,001	8,4 10 ⁻¹⁰
		S	0,001	2,4 10 ⁻⁸	1,4 10 ⁻⁸		
Ta-180m	8,10 h	M	0,001	4,4 10 ⁻¹¹	5,8 10 ⁻¹¹	0,001	5,4 10 ⁻¹¹
		S	0,001	4,7 10 ⁻¹¹	6,2 10 ⁻¹¹		
Ta-182	115 d	M	0,001	7,2 10 ⁻⁹	5,8 10 ⁻⁹	0,001	1,5 10 ⁻⁹
		S	0,001	9,7 10 ⁻⁹	7,4 10 ⁻⁹		
Ta-182m	0,264 h	M	0,001	2,1 10 ⁻¹¹	3,4 10 ⁻¹¹	0,001	1,2 10 ⁻¹¹
		S	0,001	2,2 10 ⁻¹¹	3,6 10 ⁻¹¹		
Ta-183	5,10 d	M	0,001	1,8 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	0,001	1,3 10 ⁻⁹
		S	0,001	2,0 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹		
Ta-184	8,70 h	M	0,001	4,1 10 ⁻¹⁰	6,0 10 ⁻¹⁰	0,001	6,8 10 ⁻¹⁰
		S	0,001	4,4 10 ⁻¹⁰	6,3 10 ⁻¹⁰		
Ta-185	0,816 h	M	0,001	4,6 10 ⁻¹¹	6,8 10 ⁻¹¹	0,001	6,8 10 ⁻¹¹
		S	0,001	4,9 10 ⁻¹¹	7,2 10 ⁻¹¹		
Ta-186	0,175 h	M	0,001	1,8 10 ⁻¹¹	3,0 10 ⁻¹¹	0,001	3,3 10 ⁻¹¹
		S	0,01	1,9 10 ⁻¹¹	3,1 10 ⁻¹¹		
Tungsteno							
W-176	2,30 h	F	0,300	4,4 10 ⁻¹¹	7,6 10 ⁻¹¹	0,300	1,0 10 ⁻¹⁰
						0,010	1,1 10 ⁻¹⁰
W-177	2,25 h	F	0,300	2,6 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	0,300	5,8 10 ⁻¹¹
						0,010	6,1 10 ⁻¹¹
W-178	21,7 d	F	0,300	7,6 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹⁰	0,300	2,2 10 ⁻¹⁰
						0,010	2,5 10 ⁻¹⁰
W-179	0,625 h	F	0,300	9,9 10 ⁻¹³	1,8 10 ⁻¹²	0,300	3,3 10 ⁻¹²
						0,010	3,3 10 ⁻¹²
W-181	121 d	F	0,300	2,8 10 ⁻¹¹	4,3 10 ⁻¹¹	0,300	7,6 10 ⁻¹¹
						0,010	8,2 10 ⁻¹¹
W-185	75,1 d	F	0,300	1,4 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	0,300	4,4 10 ⁻¹⁰
						0,010	5,0 10 ⁻¹⁰
W-187	23,9 h	F	0,300	2,0 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰	0,300	6,3 10 ⁻¹⁰
						0,010	7,1 10 ⁻¹⁰
W-188	69,4 d	F	0,300	5,9 10 ⁻¹⁰	8,4 10 ⁻¹⁰	0,300	2,1 10 ⁻⁹
						0,010	2,3 10 ⁻⁹
Renio							
Re-177	0,233 h	F	0,800	1,0 10 ⁻¹¹	1,7 10 ⁻¹¹	0,800	2,2 10 ⁻¹¹
		M	0,800	1,4 10 ⁻¹¹	2,2 10 ⁻¹¹		
Re-178	0,220 h	F	0,800	1,1 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹	0,800	2,5 10 ⁻¹¹
		M	0,800	1,5 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹		
Re-181	20,0 h	F	0,800	1,9 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	0,800	4,2 10 ⁻¹⁰
		M	0,800	2,5 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰		
Re-182	2,67 d	F	0,800	6,8 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻⁹	0,800	1,4 10 ⁻⁹
		M	0,800	1,3 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹		
Re-182	12,7 h	F	0,800	1,5 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	0,800	2,7 10 ⁻¹⁰
		M	0,800	2,0 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰		
Re-184	38,0 d	F	0,800	4,6 10 ⁻¹⁰	7,0 10 ⁻¹⁰	0,800	1,0 10 ⁻⁹
		M	0,800	1,8 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹		
Re-184m	165 d	F	0,800	6,1 10 ⁻¹⁰	8,8 10 ⁻¹⁰	0,800	1,5 10 ⁻⁹
		M	0,800	6,1 10 ⁻⁹	4,8 10 ⁻⁹		
Re-186	3,78 d	F	0,800	5,3 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹⁰	0,800	1,5 10 ⁻⁹
		M	0,800	1,1 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹		
Re-186m	2,00 10 ³ a	F	0,800	8,5 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻⁹	0,800	2,2 10 ⁻⁹
		M	0,800	1,1 10 ⁻⁸	7,9 10 ⁻⁹		
Re-187	5,00 10 ¹⁰ a	F	0,800	1,9 10 ⁻¹²	2,6 10 ⁻¹²	0,800	5,1 10 ⁻¹²
		M	0,800	6,0 10 ⁻¹²	4,6 10 ⁻¹²		
Re-188	17,0 h	F	0,800	4,7 10 ⁻¹⁰	6,6 10 ⁻¹⁰	0,800	1,4 10 ⁻⁹
		M	0,800	5,5 10 ⁻¹⁰	7,4 10 ⁻¹⁰		

Re-188m	0,3 10 h	F	0,800	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	0,800	$3,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,800	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$		
Re-189	1,01 d	F	0,800	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	0,800	$7,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,800	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$		
Osmio							
Os-180	0,366 h	F	0,010	$8,8 \cdot 10^{-12}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,010	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$		
Os-181	1,75 h	F	0,010	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	0,010	$8,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,010	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$		
Os-182	22,0 h	F	0,010	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$		
Os-185	94,0 d	F	0,010	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,010	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$		
Os-189m	6,00 h	F	0,010	$2,7 \cdot 10^{-12}$	$5,2 \cdot 10^{-12}$	0,010	$1,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$5,1 \cdot 10^{-12}$	$7,6 \cdot 10^{-12}$		
		S	0,010	$5,4 \cdot 10^{-12}$	$7,9 \cdot 10^{-12}$		
Os-191	15,4 d	F	0,010	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,010	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$		
Os-191m	13,0 h	F	0,010	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	0,010	$9,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$		
Os-193	1,25 d	F	0,010	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$		
Os-194	6,00 a	F	0,010	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$		
		S	0,010	$7,9 \cdot 10^{-8}$	$4,2 \cdot 10^{-8}$		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) _{1μm}	h (g) _{5μm}	f ₁	h (g)
Iridio							
Ir-182	0,250 h	F	0,010	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,010	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$		
Ir-184	3,02 h	F	0,010	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$		
Ir-185	14,0 h	F	0,010	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$		
Ir-186	15,8 h	F	0,010	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$		
Ir-186	1,75 h	F	0,010	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	0,010	$6,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,010	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$7,110^{-11}$		
Ir-187	10,5 h	F	0,010	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$		
Ir-188	1,73 d	F	0,010	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$		
Ir-189	13,3 d	F	0,010	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-10}$

		M	0,010	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$		
Ir-190	12,1 d	F	0,010	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,010	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$		
Ir-190m	3,10 h	F	0,010	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$		
Ir-190m	1,20 h	F	0,010	$3,7 \cdot 10^{-12}$	$5,6 \cdot 10^{-12}$	0,010	$8,0 \cdot 10^{-12}$
		M	0,010	$9,0 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,010	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$		
Ir-192	74,0 d	F	0,010	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,010	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$		
Ir-192m	$2,41 \cdot 10^2$ a	F	0,010	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,010	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$		
Ir-193m	11,9 d	F	0,010	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$		
Ir-194	19,1 h	F	0,010	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$		
Ir-194m	171 d	F	0,010	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,010	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,010	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$8,2 \cdot 10^{-9}$		
Ir-195	2,50 h	F	0,010	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	0,010	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,010	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$		
Ir-195m	3,80 h	F	0,010	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,010	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$		
Platino							
Pt-186	2,00 h	F	0,010	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	0,010	$9,3 \cdot 10^{-11}$
Pt-188	10,2 d	F	0,010	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$7,6 \cdot 10^{-10}$
Pt-189	10,9 h	F	0,010	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Pt-191	2,80 d	F	0,010	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,4 \cdot 10^{-10}$
Pt-193	50,0 a	F	0,010	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	0,010	$3,1 \cdot 10^{-11}$
Pt-193m	4,33 d	F	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,5 \cdot 10^{-10}$
Pt-195m	4,02 d	F	0,010	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,3 \cdot 10^{-10}$
Pt-197	18,3 h	F	0,010	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,0 \cdot 10^{-10}$
Pt-197m	1,57 h	F	0,010	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	0,010	$8,4 \cdot 10^{-11}$
Pt-199	0,513 h	F	0,010	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	0,010	$3,9 \cdot 10^{-11}$
Pt-200	12,5 h	F	0,010	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Oro							
Au-193	17,6 h	F	0,100	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,100	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$		
Au-194	1,64 d	F	0,100	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$4,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,100	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$		
Au-195	183 d	F	0,100	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,100	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$		
Au-198	2,69 d	F	0,100	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-9}$
		M	0,100	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,100	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$		
Au-198m	2,30 d	F	0,100	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$		
		S	0,100	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$		
Au-199	3,14 d	F	0,100	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$4,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,100	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$		
Au-200	0,807 h	F	0,100	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	0,100	$6,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,100	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$		
Au-200m	18,7 h	F	0,100	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,100	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$		
		S	0,100	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$		

Au-201	0,440 h	F	0,100	$9,2 \cdot 10^{-12}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	0,100	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$		
		S	0,100	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$		

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) 1 μ m	h (g) 5 μ m	f ₁	h (g)
Mercurio							
Hg-193 (organico)	3,50 h	F	0,400	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	1,000 0,400	$3,1 \cdot 10^{-11}$ $6,6 \cdot 10^{-11}$
Hg-193 (inorganico)	3,50 h	F	0,020	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	0,020	$8,2 \cdot 10^{-11}$
Hg-193m (organico)	11,1 h	F	0,400	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	1,000 0,400	$1,3 \cdot 10^{-10}$ $3,0 \cdot 10^{-10}$
Ha-193m (inorganico)	11,1 h	F	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	0,020	$4,0 \cdot 10^{-10}$
Hg-194 (organico)	2,60 10 ² a	F	0,400	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	1,000 0,400	$5,1 \cdot 10^{-8}$ $2,1 \cdot 10^{-8}$
Hg-194 (inorganico)	2,60 10 ² a	M	0,020	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,020	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Hg-195 (organico)	9,90 h	F	0,400	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	1,000 0,400	$3,4 \cdot 10^{-11}$ $7,5 \cdot 10^{-11}$
Hg-195 (inorganico)	9,90 h	F	0,020	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	0,020	$9,7 \cdot 10^{-11}$
Hg-195m (organico)	1,73 d	F	0,400	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	1,000 0,400	$2,2 \cdot 10^{-10}$ $4,1 \cdot 10^{-10}$
Hg-195m (inorganico)	1,73 d	F	0,020	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,020	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Hg-197 (organico)	2,67 d	F	0,400	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	1,000 0,400	$9,9 \cdot 10^{-11}$ $1,7 \cdot 10^{-10}$
Hg-197 (inorganico)	2,67 d	F	0,020	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,3 \cdot 10^{-10}$
Hg-197m (organico)	23,8 h	F	0,400	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	1,000 0,400	$1,5 \cdot 10^{-10}$ $3,4 \cdot 10^{-10}$
Hg-197m (inorganico)	23,8 h	F	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,020	$4,7 \cdot 10^{-10}$
Hg-199m (organico)	0,7 10 h	F	0,400	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	1,000 0,400	$2,8 \cdot 10^{-11}$ $3,1 \cdot 10^{-11}$
Hg-199m (inorganico)	0,7 10 h	F	0,020	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	0,020	$3,1 \cdot 10^{-11}$
Hg-203 (organico)	46,6 d	F	0,400	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	1,000 0,400	$1,9 \cdot 10^{-9}$ $1,1 \cdot 10^{-9}$
Hg-203 (inorganico)	46,6 d	F	0,020	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	0,020	$5,4 \cdot 10^{-10}$
Tallio							
Tl-194	0,550 h	F	1,000	$4,8 \cdot 10^{-12}$	$8,9 \cdot 10^{-12}$	1,000	$8,1 \cdot 10^{-12}$
Tl-194m	0,546 h	F	1,000	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	1,000	$4,0 \cdot 10^{-11}$
Tl-195	1,16 h	F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	1,000	$2,7 \cdot 10^{-11}$
Tl-197	2,84 h	F	1,000	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	1,000	$2,3 \cdot 10^{-11}$
Tl-198	5,30 h	F	1,000	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$7,3 \cdot 10^{-11}$
Tl-198m	1,87 h	F	1,000	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	1,000	$5,4 \cdot 10^{-11}$
Tl-199	7,42 h	F	1,000	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	1,000	$2,6 \cdot 10^{-11}$
Tl-200	1,09 d	F	1,000	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,0 \cdot 10^{-10}$
Tl-201	3,04 d	F	1,000	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	1,000	$9,5 \cdot 10^{-11}$
Tl-202	12,2 d	F	1,000	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,5 \cdot 10^{-10}$
Tl-204	3,78 a	F	1,000	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Piombo							
Pb-195m	0,263 h	F	0,200	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	0,200	$2,9 \cdot 10^{-11}$
Pb-198	2,40 h	F	0,200	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	0,200	$1,0 \cdot 10^{-10}$

Pb-199	1,50 h	F	0,200	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	0,200	$5,4 \cdot 10^{-11}$
Pb-200	21,5 h	F	0,200	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,200	$4,0 \cdot 10^{-10}$
Pb-201	9,40 h	F	0,200	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,200	$1,6 \cdot 10^{-10}$
Pb-202	$3,00 \cdot 10^5$ a	F	0,200	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,200	$8,7 \cdot 10^{-9}$
Pb-202m	3,62 h	F	0,200	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,200	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Pb-203	2,17 d	F	0,200	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,200	$2,4 \cdot 10^{-10}$
Pb-205	$1,43 \cdot 10^7$ a	F	0,200	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	0,200	$2,8 \cdot 10^{-10}$
Pb-209	3,25 h	F	0,200	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	0,200	$5,7 \cdot 10^{-11}$
Pb-210	22,3 a	F	0,200	$8,9 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$	0,200	$6,8 \cdot 10^{-7}$
Pb-211	0,601 h	F	0,200	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Pb-212	10,6 h	F	0,200	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$3,3 \cdot 10^{-8}$	0,200	$5,9 \cdot 10^{-9}$
Pb-214	0,447 h	F	0,200	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,4 \cdot 10^{-10}$
Bismuto							
Bi-200	0,606 h	F	0,050	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	0,050	$5,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$		
Bi-201	1,80 h	F	0,050	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	0,050	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$		
Bi-202	1,67 h	F	0,050	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	0,050	$8,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,050	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$		
Bi-203	11,8 h	F	0,050	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$		
Bi-205	15,3 d	F	0,050	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	0,050	$9,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$		
Bi-206	6,24 d	F	0,050	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,9 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$		
Bi-207	38,0 a	F	0,050	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$		
Bi-210	5,01 d	F	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,050	$8,4 \cdot 10^{-8}$	$6,0 \cdot 10^{-8}$		
Bi-210m	$3,00 \cdot 10^6$ a	F	0,050	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$5,3 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,5 \cdot 10^{-8}$
		M	0,050	$3,1 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-6}$		
Bi-212	1,01 h	F	0,050	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-8}$		
Bi-213	0,761 h	F	0,050	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$		
Bi-214	0,332 h	F	0,050	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$		
Polonio							
Po-203	0,612 h	F	0,100	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	0,100	$5,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$		
Po-205	1,80 h	F	0,100	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	0,100	$5,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$		
Po-207	5,83 h	F	0,100	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$		
Po-210	138 d	F	0,100	$6,0 \cdot 10^{-7}$	$7,1 \cdot 10^{-7}$	0,100	$2,4 \cdot 10^{-7}$
		M	0,100	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$		
Astatinio							
At-207	1,80 h	F	1,000	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,3 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$		
At-211	7,21 h	F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$2,7 \cdot 10^{-8}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-8}$
		M	1,000	$9,8 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$		
Francio							
Fr-222	0,240 h	F	1,000	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	1,000	$7,1 \cdot 10^{-10}$
Fr-223	0,363 h	F	1,000	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,3 \cdot 10^{-9}$
Radio							
Ra-223	11,4 d	M	0,200	$6,9 \cdot 10^{-6}$	$5,7 \cdot 10^{-6}$	0,200	$1,0 \cdot 10^{-7}$
Ra-224	3,66 d	M	0,200	$2,9 \cdot 10^{-6}$	$2,4 \cdot 10^{-6}$	0,200	$6,5 \cdot 10^{-8}$
Ra-225	14,8 d	M	0,200	$5,8 \cdot 10^{-6}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$	0,200	$9,5 \cdot 10^{-8}$
Ra-226	$1,60 \cdot 10^3$ a	M	0,200	$3,2 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	0,200	$2,8 \cdot 10^{-7}$
Ra-227	0,703 h	M	0,200	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,200	$8,4 \cdot 10^{-11}$
Ra-228	5,75 a	M	0,200	$2,6 \cdot 10^{-6}$	$1,7 \cdot 10^{-6}$	0,200	$6,7 \cdot 10^{-7}$

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) _{1μm}	h (g) _{5μm}	f ₁	h (g)
Attinio							
Ac-224	2,90 h	F	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁸	1,3 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	7,0 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁷	8,9 10 ⁻⁸		
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁷	9,9 10 ⁻⁸		
Ac-225	10,0 d	F	5,0 10 ⁻⁴	8,7 10 ⁻⁷	1,0 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	2,4 10 ⁻⁸
		M	5,0 10 ⁻⁴	6,9 10 ⁻⁶	5,7 10 ⁻⁶		
		S	5,0 10 ⁻⁴	7,9 10 ⁻⁶	6,5 10 ⁻⁶		
Ac-226	1,21 d	F	5,0 10 ⁻⁴	9,5 10 ⁻⁸	2,2 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁸
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁶	9,2 10 ⁻⁷		
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁶	1,0 10 ⁻⁶		
Ac-227	21,8 a	F	5,0 10 ⁻⁴	5,4 10 ⁻⁴	6,3 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁶
		M	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁴		
		S	5,0 10 ⁻⁴	6,6 10 ⁻⁵	4,7 10 ⁻⁵		
Ac-228	6,13 h	F	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻⁸	2,9 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	4,3 10 ⁻¹⁰
		M	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁸	1,2 10 ⁻⁸		
		S	5,0 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁸	1,2 10 ⁻⁸		
Torio							
Th-226	0,515 h	M	5,0 10 ⁻⁴	5,5 10 ⁻⁸	7,4 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	3,5 10 ⁻¹⁰
		S	2,0 10 ⁻⁴	5,9 10 ⁻⁸	7,8 10 ⁻⁸	2,0 10 ⁻⁴	3,6 10 ⁻¹⁰
Th-227	18,7 d	M	5,0 10 ⁻⁴	7,8 10 ⁻⁶	6,2 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	8,9 10 ⁻⁹
		S	2,0 10 ⁻⁴	9,6 10 ⁻⁶	7,6 10 ⁻⁶	2,0 10 ⁻⁴	8,4 10 ⁻⁹
Th-228	1,91 a	M	5,0 10 ⁻⁴	3,1 10 ⁻⁵	2,3 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	7,0 10 ⁻⁸
		S	2,0 10 ⁻⁴	3,9 10 ⁻⁵	3,2 10 ⁻⁵	2,0 10 ⁻⁴	3,5 10 ⁻⁸
Th-229	7,34 10 ³ a	M	5,0 10 ⁻⁴	9,9 10 ⁻⁵	6,9 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	4,8 10 ⁻⁷
		S	2,0 10 ⁻⁴	6,5 10 ⁻⁵	4,8 10 ⁻⁵	2,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁷
Th-230	7,70 10 ⁴ a	M	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁵	2,8 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻⁷
		S	2,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁵	7,2 10 ⁻⁶	2,0 10 ⁻⁴	8,7 10 ⁻⁸
Th-231	1,06 d	M	5,0 10 ⁻⁴	2,9 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻¹⁰
		S	2,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻¹⁰	4,0 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻¹⁰
Th-232	1,40 10 ¹⁰ a	M	5,0 10 ⁻⁴	4,2 10 ⁻⁵	2,9 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻⁷
		S	2,0 10 ⁻⁴	2,3 10 ⁻⁵	1,2 10 ⁻⁵	2,0 10 ⁻⁴	9,2 10 ⁻⁸
Th-234	24,1 d	M	5,0 10 ⁻⁴	6,3 10 ⁻⁹	5,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻⁹
		S	2,0 10 ⁻⁴	7,3 10 ⁻⁹	5,8 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻⁹
Protattinio							
Pa-227	0,638 h	M	5,0 10 ⁻⁴	7,0 10 ⁻⁸	9,0 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	4,5 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	7,6 10 ⁻⁸	9,7 10 ⁻⁸		
Pa-228	22,0 h	M	5,0 10 ⁻⁴	5,9 10 ⁻⁸	4,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	7,8 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	6,9 10 ⁻⁸	5,1 10 ⁻⁸		
Pa-230	17,4 d	M	5,0 10 ⁻⁴	5,6 10 ⁻⁷	4,6 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	9,2 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	7,1 10 ⁻⁷	5,7 10 ⁻⁷		
Pa-231	3,27 10 ⁴ a	M	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁴	8,9 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	7,1 10 ⁻⁷
		S	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻⁵	1,7 10 ⁻⁵		
Pa-232	1,31 d	M	5,0 10 ⁻⁴	9,5 10 ⁻⁹	6,8 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	7,2 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹		
Pa-233	27,0 d	M	5,0 10 ⁻⁴	3,1 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	8,7 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	3,7 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹		
Pa-234	6,70 h	M	5,0 10 ⁻⁴	3,8 10 ⁻¹⁰	5,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	5,1 10 ⁻¹⁰
		S	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻¹⁰	5,8 10 ⁻¹⁰		
Uranio							
U-230	20,8 d	F	0,020	3,6 10 ⁻⁷	4,2 10 ⁻⁷	0,020	5,5 10 ⁻⁸
		M	0,020	1,2 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻⁵	0,002	2,8 10 ⁻⁸
		S	0,002	1,5 10 ⁻⁵	1,2 10 ⁻⁵		
U-231	4,20 d	F	0,020	8,3 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹⁰	0,020	2,8 10 ⁻¹⁰
		M	0,020	3,4 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰	0,002	2,8 10 ⁻¹⁰
		S	0,002	3,7 10 ⁻¹⁰	4,0 10 ⁻¹⁰		
U-232	72,0 a	F	0,020	4,0 10 ⁻⁶	4,7 10 ⁻⁶	0,020	3,3 10 ⁻⁷
		M	0,020	7,2 10 ⁻⁶	4,8 10 ⁻⁶	0,002	3,7 10 ⁻⁸
		S	0,002	3,5 10 ⁻⁵	2,6 10 ⁻⁵		
U-233	1,58 10 ⁵ a	F	0,020	5,7 10 ⁻⁷	6,6 10 ⁻⁷	0,020	5,0 10 ⁻⁸
		M	0,020	3,2 10 ⁻⁶	2,2 10 ⁻⁶	0,002	8,5 10 ⁻⁹
		S	0,002	8,7 10 ⁻⁶	6,9 10 ⁻⁶		
U-234	2,44 10 ⁵ a	F	0,020	5,5 10 ⁻⁷	6,4 10 ⁻⁷	0,020	4,9 10 ⁻⁸
		M	0,020	3,1 10 ⁻⁶	2,1 10 ⁻⁶	0,002	8,3 10 ⁻⁹

U-235	7,04 10 ⁸ a	S	0,002	8,5 10 ⁻⁶	6,8 10 ⁻⁶	0,020	4,6 10 ⁻⁸
		F	0,020	5,1 10 ⁻⁷	6,0 10 ⁻⁷		
		M	0,020	2,8 10 ⁻⁶	1,8 10 ⁻⁶		
U-236	2,34 10 ⁷ a	S	0,002	7,7 10 ⁻⁶	6,1 10 ⁻⁶	0,020	4,6 10 ⁻⁸
		F	0,020	5,2 10 ⁻⁷	6,1 10 ⁻⁷		
		M	0,020	2,9 10 ⁻⁶	1,9 10 ⁻⁶		
U-237	6,75 d	S	0,002	7,9 10 ⁻⁶	6,3 10 ⁻⁶	0,020	7,6 10 ⁻¹⁰
		F	0,020	1,9 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰		
		M	0,020	1,6 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹		
U-238	4,47 10 ⁹ a	S	0,002	1,8 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	0,020	4,4 10 ⁻⁸
		F	0,020	4,9 10 ⁻⁷	5,8 10 ⁻⁷		
		M	0,020	2,6 10 ⁻⁶	1,6 10 ⁻⁶		
U-239	0,392 h	S	0,002	7,3 10 ⁻⁶	5,7 10 ⁻⁶	0,020	2,7 10 ⁻¹¹
		F	0,020	1,1 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹		
		M	0,020	2,3 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹		
U-240	14,1 h	S	0,002	2,4 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹	0,020	1,1 10 ⁻⁹
		F	0,020	2,1 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰		
		M	0,020	5,3 10 ⁻¹⁰	7,9 10 ⁻¹⁰		
		S	0,002	5,7 10 ⁻¹⁰	8,4 10 ⁻¹⁰		
Nettunio							
Np-232	0,245 h	M	5,0 10 ⁻⁴	4,7 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	9,7 10 ⁻¹²
Np-233	0,603 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,7 10 ⁻¹²	3,0 10 ⁻¹²	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻¹²
Np-234	4,40 d	M	5,0 10 ⁻⁴	5,4 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	8,1 10 ⁻¹⁰
Np-235	1,08 a	M	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	5,3 10 ⁻¹¹
Np-236	1,15 10 ⁵ a	M	5,0 10 ⁻⁴	3,0 10 ⁻⁶	2,0 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	1,7 10 ⁻⁸
Np-236	22,5 h	M	5,0 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁹	3,6 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻¹⁰
Np-237	2,14 10 ⁶ a	M	2,1 10 ⁻⁵	2,1 10 ⁻⁵	1,50 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁷
Np-238	2,12 d	M	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	9,1 10 ⁻¹⁰
Np-239	2,36 d	M	5,0 10 ⁻⁴	9,0 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	8,0 10 ⁻¹⁰
Np-240	1,08 h	M	5,0 10 ⁻⁴	8,7 10 ⁻¹¹	1,3 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	8,2 10 ⁻¹¹

Nuclide	Tempo di dimezzamento	Tipo assorb. [1]	Inalazione			Ingestione	
			f ₁	h (g) 1 _{μm}	h (g) 5 _{μm}	f ₁	h (g)
Plutonio							
Pu-234	8,80 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻⁸	1,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻¹⁰
		S	1,0 10 ⁻⁵	2,2 10 ⁻⁸	1,8 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻¹⁰
Pu-235	0,422 h	M	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻¹²	2,5 10 ⁻¹²	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻¹²
		S	1,0 10 ⁻⁵	1,6 10 ⁻¹²	2,6 10 ⁻¹²	1,0 10 ⁻⁵	2,1 10 ⁻¹²
							1,0 10 ⁻⁴
Pu-236	2,85 a	M	5,0 10 ⁻⁴	1,8 10 ⁻⁵	1,3 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	8,6 10 ⁻⁸
		S	1,0 10 ⁻⁵	9,6 10 ⁻⁶	7,4 10 ⁻⁶	1,0 10 ⁻⁵	6,3 10 ⁻⁹
Pu-237	45,3 d	M	5,0 10 ⁻⁴	3,3 10 ⁻¹⁰	2,9 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻¹⁰
		S	1,0 10 ⁻⁵	3,6 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻¹⁰
							1,0 10 ⁻⁴
Pu-238	87,7 a	M	5,0 10 ⁻⁴	4,3 10 ⁻⁵	3,0 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	2,3 10 ⁻⁷
		S	1,0 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁵	1,1 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻⁵	8,8 10 ⁻⁹
Pu-239	2,41 10 ⁴ a	M	5,0 10 ⁻⁴	4,7 10 ⁻⁵	3,2 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻⁷
		S	1,0 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁵	8,3 10 ⁻⁶	1,0 10 ⁻⁵	9,0 10 ⁻⁹
							1,0 10 ⁻⁴
Pu-240	6,54 10 ³ a	M	5,0 10 ⁻⁴	4,7 10 ⁻⁵	3,2 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻⁷
		S	1,0 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁵	8,3 10 ⁻⁶	1,0 10 ⁻⁵	9,0 10 ⁻⁹
Pu-241	14, 4 a	M	5,0 10 ⁻⁴	8,5 10 ⁻⁷	5,8 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	4,7 10 ⁻⁹
		S	1,0 10 ⁻⁵	1,6 10 ⁻⁷	8,4 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁵	1,1 10 ⁻¹⁰
							1,0 10 ⁻⁴
Pu-242	3,76 10 ⁵ a	M	5,0 10 ⁻⁴	4,4 10 ⁻⁵	3,1 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	2,4 10 ⁻⁷

		S	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$7,7 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$
Pu-243	4,95 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$
Pu-244	$8,26 \cdot 10^7$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-7}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$7,4 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
Pu-245	10,5 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$
Pu-246	10,9 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,0 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$
		S	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$
Americio							
Am-237	1,22 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Am-238	1,63 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$
Am-239	11,9 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
Am-240	2,12 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$
Am-241	$4,32 \cdot 10^2$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-5}$	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Am-242	16,0 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$
Am-242m	$1,52 \cdot 10^2$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$
Am-243	$7,38 \cdot 10^3$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-5}$	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Am-244	10,1 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$
Am-244m	0,433 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
Am-245	2,05 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$
Am-246	0,650 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$
Am-246m	0,417 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$
Curio							
Cm-238	2,40 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$
Cm-240	27,0 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-6}$	$2,3 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$
Cm-241	32,8 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$
Cm-242	163 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
Cm-243	28,5 a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$
Cm-244	18,1 a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
Cm-245	$8,50 \cdot 10^3$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$
Cm-246	$4,73 \cdot 10^3$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$
Cm-247	$1,56 \cdot 10^7$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$
Cm-248	$3,39 \cdot 10^5$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$9,5 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,7 \cdot 10^{-7}$
Cm-249	1,07 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$
Cm-250	$6,90 \cdot 10^3$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-6}$
Berchelio							
Bk-245	4,94 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$
Bk-246	1,83 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$
Bk-247	$1,38 \cdot 10^3$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$
Bk-249	320 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$
Bk-250	3,22 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
Californio							
Cf-244	0,323 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$
Cf-246	1,49 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^{-7}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$
Cf-248	334 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,2 \cdot 10^{-6}$	$6,1 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$
Cf-249	$3,50 \cdot 10^2$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$
Cf-250	13,1 a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$
Cf-251	$8,98 \cdot 10^2$ a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-5}$	$4,6 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-7}$
Cf-252	2,64 a	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-8}$
Cf-253	17,8 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Cf-254	60,5 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-7}$
Einsteinio							
Es-250	2,10 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Es-251	1,38 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Es-253	20,5 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$
Es-254	276 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$
Es-254m	1,64 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-7}$	$3,7 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$
Fermio							
Fm-252	22,7 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$
Fm-253	300 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-7}$	$3,0 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$
Fm-254	3,24 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-8}$	$7,7 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
Fm-255	20,1 h	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$
Fm-257	101 d	M	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$

Carbonile di nichel 57	1,50 d	b[2]	100	1	$3,1 \cdot 10^{-9}$	1	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Carbonile di nichel 59	$7,50 \cdot 10^4$ a	b[2]	100	1	$4,0 \cdot 10^{-9}$	1	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$
Carbonile di nichel 63	96,0 a	b[2]	100	1	$9,5 \cdot 10^{-9}$	1	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
Carbonile di nichel 65	2,52 h	b[2]	100	1	$2,0 \cdot 10^{-9}$	1	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$
Carbonile di nichel 66	2,74 d	b[2]	100	1	$1,0 \cdot 10^{-8}$	1	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$
Tetrossido di rutenio 94	0,863 h	F	100	0,1	$5,5 \cdot 10^{-10}$	0,05	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$
Tetrossido di rutenio 97	2,90 d	F	100	0,1	$8,7 \cdot 10^{-10}$	0,05	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Tetrossido di rutenio 103	39,3 d	F	100	0,1	$9,0 \cdot 10^{-9}$	0,05	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Tetrossido di rutenio 105	4,44 h	F	100	0,1	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,05	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Tetrossido di rutenio 106	1,01 a	F	100	0,1	$1,6 \cdot 10^{-7}$	0,05	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$6,1 \cdot 10^{-8}$	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$
Vapori di tellurio 116	2,49 h	F	100	0,6	$5,9 \cdot 10^{-10}$	0,3	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$
Vapori di tellurio 121	17,0 d	F	100	0,6	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,3	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-6}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$
Vapori di tellurio 121m	154 d	F	100	0,6	$3,5 \cdot 10^{-8}$	0,3	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$
Vapori di tellurio 123	$1,00 \cdot 10^{13}$ a	F	100	0,6	$2,8 \cdot 10^{-8}$	0,3	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
Vapori di tellurio 123m	120 d	F	100	0,6	$2,5 \cdot 10^{-8}$	0,3	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$
Vapori di tellurio 125m	58,0 d	F	100	0,6	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,3	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
Vapori di tellurio 127	9,35 h	F	100	0,6	$6,1 \cdot 10^{-10}$	0,3	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$
Vapori di tellurio 127m	109 d	F	100	0,6	$5,3 \cdot 10^{-8}$	0,3	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$
Vapori di tellurio 129	1,16 h	F	100	0,6	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,3	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Vapori di tellurio 129m	33,6 d	F	100	0,6	$4,8 \cdot 10^{-8}$	0,3	$3,2 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$
Vapori di tellurio 131	0,417 h	F	100	0,6	$5,1 \cdot 10^{-10}$	0,3	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$
Vapori di tellurio 131m	1,25 d	F	100	0,6	$2,1 \cdot 10^{-8}$	0,3	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$
Vapori di tellurio 132	3,26 d	F	100	0,6	$5,4 \cdot 10^{-8}$	0,3	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$

Vapori di tellurio 133	0,207 h	F	100	0,6	$5,5 \cdot 10^{-10}$	0,3	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$
Vapori di tellurio 133m	0,923 h	F	100	0,6	$2,3 \cdot 10^{-9}$	0,3	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
Vapori di tellurio 134	0,696 h	F	100	0,6	$6,8 \cdot 10^{-10}$	0,3	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8, \cdot 10^{-11}$
Iodio elementare 120	1,35 h	V	100	1	$3,0 \cdot 10^{-9}$	1	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$
Iodio elementare 120m	0,883 h	V	100	1	$1,5 \cdot 10^{-9}$	1	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Iodio elementare 121	2,12 h	V	100	1	$5,7 \cdot 10^{-10}$	1	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$
Iodio elementare 123	13,2 h	V	100	1	$2,1 \cdot 10^{-9}$	1	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
Iodio elementare 124	4,18 d	V	100	1	$11,1 \cdot 10^{-7}$	1	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$5,8 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
Iodio elementare 125	60,1 d	V	100	1	$4,7 \cdot 10^{-8}$	1	$5,2 \cdot 10^{-8}$	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
Iodio elementare 126	13,0 d	V	100	1	$1,9 \cdot 10^{-7}$	1	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$
Iodio elementare 128	0,416 h	V	100	1	$4,2 \cdot 10^{-10}$	1	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$
Iodio elementare 129	$1,57 \cdot 10^7$ a	V	100	1	$1,7 \cdot 10^{-7}$	1	$2,0 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$9,6 \cdot 10^{-8}$
Iodio elementare 131	8,04 d	V	100	1	$1,7 \cdot 10^{-7}$	1	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$9,4 \cdot 10^{-8}$	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
Iodio elementare 132	2,30 h	V	100	1	$2,8 \cdot 10^{-9}$	1	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$
Iodio elementare 132m	1,39 h	V	100	1	$2,4 \cdot 10^{-9}$	1	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
Iodio elementare 133	20,8 h	V	100	1	$4,5 \cdot 10^{-8}$	1	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$
Iodio elementare 134	0,876 h	V	100	1	$8,7 \cdot 10^{-10}$	1	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
Iodio elementare 135	6,61 h	V	100	1	$9,7 \cdot 10^{-9}$	1	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam	Assorb.	% deposito	Età: 1- 2- 7- 12- >					
				≤ 1 a	2 a	7 a	12 a	17 a	> 17 a
				f1 (g)	f1 (g)	f1 (g)	f1 (g)	f1 (g)	f1 (g)
Ioduro di metile 120	1,35 h	V	70	1 2,3 10 ⁻⁹	1 1,9 10 ⁻⁹	1 1,0 10 ⁻⁹	4 0,8 10 ⁻¹⁰	3 1,2 10 ⁻¹⁰	0
Ioduro di metile 120m	0,883 h	V	70	1 1,0 10 ⁻⁹	1 8,7 10 ⁻¹⁰	4 6,2 10 ⁻¹⁰	2 2,1 10 ⁻¹⁰	1 5,1 10 ⁻¹⁰	0
Ioduro di metile 121	2,12 h	V	70	1 4,2 10 ⁻¹⁰	1 3,8 10 ⁻¹⁰	2 2,1 10 ⁻¹⁰	1 2,8 10 ⁻¹¹	3 5,6 10 ⁻¹¹	6
Ioduro di metile 123	13,2 h	V	70	1 1,6 10 ⁻⁹	1 1,4 10 ⁻⁹	7 7,3 10 ⁻¹⁰	6 2,4 10 ⁻¹⁰	1 1,5 10 ⁻¹⁰	5
Ioduro di metile 124	4,18 d	V	70	1 8,5 10 ⁻⁸	1 8,0 10 ⁻⁸	4 5,2 10 ⁻⁸	2 2,1 10 ⁻⁸	1 4,9 10 ⁻⁹	2
Ioduro di metile 125	60,1 d	V	70	1 3,7 10 ⁻⁸	1 4,0 10 ⁻⁸	2 9,2 10 ⁻⁸	2 2,1 10 ⁻⁸	1 6,1 10 ⁻⁸	1
Ioduro di metile 126	13,0 d	V	70	1 1,5 10 ⁻⁷	1 1,5 10 ⁻⁷	9 0,4 10 ⁻⁸	8 3,2 10 ⁻⁸	2 2,0 10 ⁻⁸	0
Ioduro di metile 128	0,416 h	V	70	1 1,5 10 ⁻¹⁰	1 1,2 10 ⁻¹⁰	6 3,3 10 ⁻¹¹	0 1,9 10 ⁻¹¹	1 1,3 10 ⁻¹¹	3
Ioduro di metile 129	1,57 · 10 ⁷ a	V	70	1 1,3 10 ⁻⁷	1 1,5 10 ⁻¹⁰	1 2,1 10 ⁻¹⁰	1 3,9 10 ⁻¹⁰	9 7,4 10 ⁻¹⁰	4

Ioduro di metile 130	12,4 h	V	70	1 1,1 1 1,37,23,32,21,4 10^{-8} $10^{-8} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9}$
Ioduro di metile 131	8,04 d	V	70	1 1,3 1 1,37,43,72,41,5 10^{-7} $10^{-7} 10^{-8} 10^{-8} 10^{-8} 10^{-8}$
Ioduro di metile 132	2,30 h	V	70	1 2,0 1 1,89,54,42,91,9 10^{-9} $10^{-9} 10^{-10} 10^{-10} 10^{-10} 10^{-10}$
Ioduro di metile 132m	1,39 h	V	70	1 1,8 1 1,68,33,92,51,6 10^{-9} $10^{-9} 10^{-10} 10^{-10} 10^{-10} 10^{-10}$
Ioduro di metile 133	20,8 h	V	70	1 3,5 1 3,21,77,64,93,1 10^{-8} $10^{-8} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9}$
Ioduro di metile 134	0,876 h	V	70	1 5,1 1 4,32,31,17,45,0 10^{-10} $10^{-10} 10^{-10} 10^{-10} 10^{-11} 10^{-11}$
Ioduro di metile 135	6,61 h	V	70	1 7,5 1 6,73,51,61,16,8 10^{-9} $10^{-9} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-10}$
Vapori di mercurio 1933,50 h		b[3]	70	1 4,2 1 3,42,21,61,21,1 10^{-9} $10^{-9} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9}$
Vapori di mercurio 193m	11,1 h	b[3]	70	1 1,2 1 9,46,14,53,43,1 10^{-8} $10^{-8} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9}$
Vapori di mercurio 1942,60 · 10 ² a		b[3]	70	1 9,4 1 8,36,25,04,34,0 10^{-8} $10^{-8} 10^{-8} 10^{-8} 10^{-8} 10^{-8}$
Vapori di mercurio 1959,90 h		b[3]	70	1 5,3 1 4,32,82,11,61,4 10^{-9} $10^{-9} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9} 10^{-9}$
Vapori di mercurio 195m	1,73 d	b[3]	70	1 3,0 1 2,51,61,28,88,2 10^{-8} $10^{-8} 10^{-8} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-9}$
Vapori di				

mercurio 1972,67 d		b[3]	70	1	1,6	1	1,38	4,6	3,4	7,4	4
					10^{-8}		10^{-8}	10^{-9}	10^{-9}	10^{-9}	10^{-9}
Vapori di mercurio 197m	23,8 h	b[3]	70	1	2,1	1	1,71	1,8	2,6	2,5	8
					10^{-8}		10^{-8}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-9}	10^{-9}
Vapori di mercurio 199m	0,710 h	b[3]	70	1	6,5	1	5,33	4,2	5,1	9	1,8
					10^{-10}		10^{-10}	10^{-10}	10^{-10}	10^{-10}	10^{-10}
Vapori di mercurio 20346,6 d		b[3]	70	1	3,0	1	2,31	5,1	0,7	7,7	0
					10^{-8}		10^{-8}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-9}	

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 ⁽¹⁶⁵⁾

Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione per individui della popolazione ($Sv \cdot Bq^{-1}$)

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f_1	h (g)	f_1	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Idrogeno Acqua tritiata	12,3 a	F	1,000	$2,6 \cdot 10^{-11}$	1,000	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$8,2 \cdot 10^{-12}$	$5,9 \cdot 10^{-12}$	$6,2 \cdot 10^{-12}$
		M	0,200	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Berillio Be-7	53,3 d	M	0,020	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,005	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,005	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$
Be-10	$1,60 \cdot 10^6$ a	M	0,020	$4,1 \cdot 10^{-8}$	0,005	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$9,6 \cdot 10^{-9}$

Carbonio C-11	0,340 h	S	0,020	$9,9 \cdot 10^{-8}$	0,005	$9,1 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-8}$	$4,2 \cdot 10^{-8}$	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$
		F	1,000	$1,0 \cdot 10^{-10}$	1,000	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
C-14	$5,73 \cdot 10^3$ a	S	0,020	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$6,1 \cdot 10^{-10}$	1,000	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$8,3 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
Fluoro F-18	1,83 h	S	0,020	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$2,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$4,1 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$
Sodio Na-22	2,60 a	S	1,000	$4,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$9,7 \cdot 10^{-9}$	1,000	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,59 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		M	1,000	$7,3 \cdot 10^{-9}$	0,500	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Magnesio Mg-28	20,9 h	F	1,000	$2,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$5,3 \cdot 10^{-9}$	0,500	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$7,3 \cdot 10^{-9}$	0,500	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Alluminio Al-26	$7,16 \cdot 10^5$ a	F	0,020	$8,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$3,2 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
		M	0,020	$8,8 \cdot 10^{-8}$	0,010	$7,4 \cdot 10^{-8}$	$4,4 \cdot 10^{-8}$	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$8,8 \cdot 10^{-8}$	0,010	$7,4 \cdot 10^{-8}$	$4,4 \cdot 10^{-8}$	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
Silicio Si-31	2,62 h	F	0,020	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$6,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$7,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$
Si-32	$4,50 \cdot 10^2$ a	F	0,020	$3,0 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$7,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$6,0 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$2,8 \cdot 10^{-7}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$
Fosforo P-32	14,3 d	F	1,000	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,800	$7,5 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$2,2 \cdot 10^{-8}$	0,800	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,800	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$
Zolfo S-30	87,4 d	M	1,000	$6,1 \cdot 10^{-9}$	0,800	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$5,5 \cdot 10^{-10}$	0,800	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$5,9 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Cloro Cl-36	$3,01 \cdot 10^3$ a	S	0,020	$7,7 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$3,9 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$3,1 \cdot 10^{-8}$	1,000	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$
Cl-38	0,620 h	F	1,000	$2,9 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$4,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$2,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$
Cl-39	0,927 h	M	1,000	$4,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$2,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$4,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$
Potassio K-40	$1,28 \cdot 10^9$ a	F	1,000	$2,4 \cdot 10^{-8}$	1,000	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$7,5 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$

K-43	22,6 h	F	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
K-44	0,369 h	F	1,000	$2,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
K-45	0,333 h	F	1,000	$1,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
Calcio a)										
Ca-41	$1,40 \cdot 10^3$ a	F	0,600	$6,7 \cdot 10^{-10}$	0,300	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$6,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Ca-45	163 d	F	0,600	$5,7 \cdot 10^{-9}$	0,300	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,100	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$
Ca-47	4,53 d	F	0,600	$4,9 \cdot 10^{-9}$	0,300	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,100	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$

(165) Tabella così modificata dall'art. 6, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257.

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Scandio										
Sc-43	3,89 h	S	0,001	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Sc-44	3,93 h	S	0,001	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Sc-44m	2,44 d	S	0,001	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Sc-46	83,8 d	S	0,001	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-9}$
Sc-47	3,35 d	S	0,001	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$
Sc-48	1,82 d	S	0,001	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Sc-49	0,956 h	S	0,001	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$
Titanio										
Ti-44	47,3 a	F	0,020	$3,1 \cdot 10^{-7}$	0,010	$2,6 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$9,6 \cdot 10^{-8}$	$6,6 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-8}$
		M	0,020	$1,7 \cdot 10^{-7}$	0,010	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$9,2 \cdot 10^{-8}$	$5,9 \cdot 10^{-8}$	$4,6 \cdot 10^{-8}$	$4,2 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$3,2 \cdot 10^{-7}$	0,010	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
Ti-45	3,08 h	F	0,020	$4,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$7,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$7,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$
Vanadio										
V-47	0,543 h	F	0,020	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
V-48	16,2 d	F	0,020	$8,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$

V-49	330 d	M	0,020	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	
		F	0,020	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	
Cromo Cr-48	23,0 h	M	0,020	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	
		F	0,200	$7,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	
		M	0,200	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	
Cr-49	0,702 h	S	0,200	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	
		F	0,200	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	
		M	0,200	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	
Cr-51	27,7 d	S	0,200	$3,1 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	
		F	0,200	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	
		M	0,200	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	
Manganese Mn-51	0,770 h	S	0,200	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	
		F	0,200	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	
		M	0,200	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	
Mn-52	5,59 d	F	0,200	$7,0 \cdot 10^{-9}$	0,100	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$	
Mn-52m	0,352 h	M	0,200	$8,6 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	
		F	0,200	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	
Mn-53	$3,70 \cdot 10^6$ a	M	0,200	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	
		F	0,200	$3,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	
Mn-54	312 d	M	0,200	$4,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	
		F	0,200	$5,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	
Mn-56	2,58 h	M	0,200	$7,5 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	
		F	0,200	$6,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	
Ferro b) b) Il valore f1 per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,2.	Fe-52	8,28 h	M	0,200	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
			F	0,600	$5,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$
			M	0,200	$5,8 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$
Fe-55	2,70 a	S	0,020	$6,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	
		F	0,600	$4,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	
		M	0,200	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	
Fe-59	44,5 d	S	0,020	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	
		F	0,600	$2,1 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	
		M	0,200	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	
Fe-60	$1,00 \cdot 10^5$ a	S	0,020	$1,7 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	
		F	0,600	$4,4 \cdot 10^{-7}$	0,100	$3,9 \cdot 10^{-7}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$	$3,2 \cdot 10^{-7}$	$2,9 \cdot 10^{-7}$	$2,8 \cdot 10^{-7}$	
		M	0,200	$2,0 \cdot 10^{-7}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	
Cobalto c) c) Il valore f1 per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.	Co-55	17,5 h	S	0,020	$9,3 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,8 \cdot 10^{-8}$	$6,7 \cdot 10^{-8}$	$5,2 \cdot 10^{-8}$	$4,9 \cdot 10^{-8}$	$4,9 \cdot 10^{-8}$
			F	0,600	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$

							10^{-10}	10^{-10}	10^{-10}	
		M	0,200	$4,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$4,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$
Co-56	78,7 d	F	0,600	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$2,5 \cdot 10^{-8}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$2,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-9}$
Co-57	271 d	F	0,600	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$4,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Co-58	70,8 d	F	0,600	$4,0 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$7,3 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$9,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,5 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
Co-58m	9,15 h	F	0,600	$4,8 \cdot 10^{-11}$	0,100	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-12}$	$5,2 \cdot 10^{-12}$
		M	0,200	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,100	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
Co-60	5,27 a	F	0,600	$3,0 \cdot 10^{-8}$	0,100	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$4,2 \cdot 10^{-8}$	0,100	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$9,2 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,6 \cdot 10^{-8}$	$5,9 \cdot 10^{-8}$	$4,0 \cdot 10^{-8}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$
Co-60m	0,174 h	F	0,600	$4,4 \cdot 10^{-12}$	0,100	$2,8 \cdot 10^{-12}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-12}$	$8,3 \cdot 10^{-13}$	$6,9 \cdot 10^{-13}$
		M	0,200	$7,1 \cdot 10^{-12}$	0,100	$4,7 \cdot 10^{-12}$	$2,7 \cdot 10^{-12}$	$1,8 \cdot 10^{-12}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$	$1,2 \cdot 10^{-12}$
		S	0,020	$7,6 \cdot 10^{-12}$	0,010	$5,1 \cdot 10^{-12}$	$2,9 \cdot 10^{-12}$	$2,0 \cdot 10^{-12}$	$1,7 \cdot 10^{-12}$	$21,4 \cdot 10^{-12}$
Co-61	1,65 h	F	0,600	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$4,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$
Co-62m	0,232 h	F	0,600	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,100	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Nickel Ni-56	6,10 d	F	0,100	$3,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$4,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$5,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Ni-57	1,50 d	F	0,100	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$3,6 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$3,9 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$

Ni-59	7,50 10 ⁴ a	F	0,100	9,6 10 ⁻¹⁰	0,050	8,1 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰
		M	0,100	7,9 10 ⁻¹⁰	0,050	6,2 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰
		S	0,020	1,7 10 ⁻⁹	0,010	1,5 10 ⁻⁹	9,5 10 ⁻¹⁰	5,9 10 ⁻¹⁰	4,6 10 ⁻¹⁰	4,4 10 ⁻¹⁰
Ni-63	96,0 a	F	0,100	2,3 10 ⁻⁹	0,050	2,0 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	6,7 10 ⁻¹⁰	4,6 10 ⁻¹⁰	4,4 10 ⁻¹⁰
		M	0,100	2,5 10 ⁻⁹	0,050	1,9 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	7,0 10 ⁻¹⁰	5,3 10 ⁻¹⁰	4,8 10 ⁻¹⁰
Ni-65	2,52 h	S	0,020	4,8 10 ⁻⁹	0,010	4,3 10 ⁻⁹	2,7 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹
		F	0,100	4,4 10 ⁻¹⁰	0,050	3,0 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	8,5 10 ⁻¹¹	4,9 10 ⁻¹¹	4,1 10 ⁻¹¹
		M	0,100	7,7 10 ⁻¹⁰	0,050	5,2 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,5 10 ⁻¹¹
Ni-66	2,27 d	S	0,020	8,1 10 ⁻¹⁰	0,010	5,5 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	9,0 10 ⁻¹¹
		F	0,100	5,7 10 ⁻⁹	0,050	3,8 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	5,1 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰
		M	0,100	1,3 10 ⁻⁸	0,050	9,4 10 ⁻⁹	4,5 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹
Rame Cu-60	0,387 h	S	0,020	1,5 10 ⁻⁸	0,010	1,0 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹
		F	1,000	2,1 10 ⁻¹⁰	0,500	1,6 10 ⁻¹⁰	7,5 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	2,8 10 ⁻¹¹	2,3 10 ⁻¹¹
		M	1,000	3,0 10 ⁻¹⁰	0,500	2,2 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	6,5 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹
Cu-61	3,41 h	S	1,000	3,1 10 ⁻¹⁰	0,500	2,2 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,7 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	3,4 10 ⁻¹¹
		F	1,000	3,1 10 ⁻¹⁰	0,500	2,7 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	7,9 10 ⁻¹¹	4,5 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹
		M	1,000	4,9 10 ⁻¹⁰	0,500	4,4 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	9,1 10 ⁻¹¹	7,4 10 ⁻¹¹
Cu-64	12,7 h	S	1,000	5,1 10 ⁻¹⁰	0,500	4,5 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	9,6 10 ⁻¹¹	7,8 10 ⁻¹¹
		F	1,000	2,8 10 ⁻¹⁰	0,500	2,7 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	7,6 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹
		M	1,000	5,5 10 ⁻¹⁰	0,500	5,4 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰
Cu-67	2,58 d	S	1,000	5,8 10 ⁻¹⁰	0,500	5,7 10 ⁻¹⁰	2,9 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰
		F	1,000	9,5 10 ⁻¹⁰	0,500	8,0 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰
		M	1,000	2,3 10 ⁻⁹	0,500	2,0 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	8,1 10 ⁻¹⁰	6,9 10 ⁻¹⁰	5,5 10 ⁻¹⁰
Zinco Zn-62	9,26 h	S	1,000	2,5 10 ⁻⁹	0,500	2,1 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	8,9 10 ⁻¹⁰	7,7 10 ⁻¹⁰	6,1 10 ⁻¹⁰
		F	1,000	1,7 10 ⁻⁹	0,500	1,7 10 ⁻⁹	7,7 10 ⁻⁹	4,6 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰
		M	0,200	4,5 10 ⁻⁹	0,100	3,5 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	6,0 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰
Zn-63	0,635 h	S	0,020	5,1 10 ⁻⁹	0,010	3,4 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	6,6 10 ⁻¹⁰	5,5 10 ⁻¹⁰
		F	1,000	2,1 10 ⁻¹⁰	0,500	1,4 10 ⁻¹⁰	6,5 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹	2,0 10 ⁻¹¹
		M	0,200	3,4 10 ⁻¹⁰	0,100	2,3 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	6,6 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹
Zn-65	244 d	S	0,020	3,6 10 ⁻¹⁰	0,010	2,4 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,9 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹
		F	1,000	1,5 10 ⁻⁸	0,500	1,0 10 ⁻⁸	5,7 10 ⁻⁹	3,8 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹
		M	0,200	8,5 10 ⁻⁹	0,100	6,5 10 ⁻⁹	3,7 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹
Zn-69	0,950 h	S	0,020	7,6 10 ⁻⁹	0,010	6,7 10 ⁻⁹	4,4 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹
		F	1,000	1,1 10 ⁻¹⁰	0,500	7,4 10 ⁻¹¹	3,2 10 ⁻¹¹	2,1 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹¹	1,1 10 ⁻¹¹
		M	0,200	2,2 10 ⁻¹⁰	0,100	1,4 10 ⁻¹⁰	6,5 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹	3,1 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹
		S	0,020	2,3 10 ⁻¹⁰	0,010	1,5 10 ⁻¹⁰	6,9 10 ⁻¹¹	4,7 10 ⁻¹¹	3,4 10 ⁻¹¹	2,8 10 ⁻¹¹

Zn-69m	13,8 h	F	1,000	$6,6 \cdot 10^{-10}$	0,500	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
Zn-71m	3,92 h	F	1,000	$6,2 \cdot 10^{-10}$	0,500	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,100	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
Zn-72	1,94 d	F	1,000	$4,3 \cdot 10^{-9}$	0,500	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$8,8 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$9,7 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,0 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Gallio Ga-65	0,253 h	F	0,010	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,001	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,001	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
Ga-66	9,40 h	F	0,010	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,001	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$4,5 \cdot 10^{-9}$	0,001	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
Ga-67	3,26 d	F	0,010	$6,4 \cdot 10^{-10}$	0,001	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,001	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
Ga-68	1,13 h	F	0,010	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,001	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$4,6 \cdot 10^{-10}$	0,001	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$
Ga-70	0,353 h	F	0,010	$9,5 \cdot 10^{-11}$	0,001	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8,8 \cdot 10^{-12}$
		M	0,010	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,001	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
Ga-72	14,1 h	F	0,010	$2,9 \cdot 10^{-9}$	0,001	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,010	$4,5 \cdot 10^{-9}$	0,001	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$
Ga-73	4,91 h	F	0,010	$6,7 \cdot 10^{-10}$	0,001	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,001	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Germanio										
Ge-66	2,27 h	F	1,000	$4,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$6,4 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,1 \cdot 10^{-11}$
Ge-67	0,312 h	F	1,000	$1,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$2,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$
Ge-68	288 d	F	1,000	$5,4 \cdot 10^{-9}$	1,000	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$

Ge-69	1,63 d	M	1,000	$6,0 \cdot 10^{-8}$	1,000	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
		F	1,000	$1,2 \cdot 10^{-9}$	1,000	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Ge-71	11,8 d	M	1,000	$1,8 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$6,0 \cdot 10^{-11}$	1,000	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-12}$	$4,8 \cdot 10^{-12}$
Ge-75	1,38 h	M	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
Ge-77	11,3 h	M	1,000	$2,9 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
Ge-78	1,45 h	M	1,000	$2,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$4,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$
Arsenico	As-69	M	1,000	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,500	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,500	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$
As-70	0,876 h	M	1,000	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,500	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,500	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
As-71	2,70 d	M	1,000	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,500	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$5,9 \cdot 10^{-9}$	0,500	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$
As-72	1,08 d	M	1,000	$5,9 \cdot 10^{-9}$	0,500	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$5,4 \cdot 10^{-9}$	0,500	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
As-73	80,3 d	M	1,000	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,500	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$5,1 \cdot 10^{-9}$	0,500	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$
As-74	17,8 d	M	1,000	$5,1 \cdot 10^{-9}$	0,500	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,500	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$
As-76	1,10 d	M	1,000	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,500	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$8,0 \cdot 10^{-10}$	0,500	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$
Selenio	Se-70	M	1,000	$8,0 \cdot 10^{-10}$	0,500	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$3,9 \cdot 10^{-10}$	0,800	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$
Se-73	7,15 h	M	0,200	$6,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$6,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$
Se-73m	0,650 h	F	1,000	$7,7 \cdot 10^{-10}$	0,800	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
Se-75	120 d	S	0,020	$1,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$9,3 \cdot 10^{-11}$	0,800	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$9,2 \cdot 10^{-12}$
Se-79	$6,50 \cdot 10^4$ a	M	0,200	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$
Se-81	0,308 h	F	1,000	$7,8 \cdot 10^{-9}$	0,800	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$5,4 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Se-81	0,308 h	S	0,020	$5,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-8}$	0,800	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Se-81	0,308 h	M	0,200	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$2,3 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-9}$
Se-81	0,308 h	F	1,000	$8,6 \cdot 10^{-11}$	0,800	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$9,2 \cdot 10^{-12}$	$8,0 \cdot 10^{-12}$
		M	0,200	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
Se-81	0,308 h	S	0,020	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$

Se-81m	0,954 h	F	1,000	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,800	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
			0,200	$3,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
			0,020	$4,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$
Se-83	0,375 h	F	1,000	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0,800	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
			0,200	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$
			0,020	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$
Bromo Br-74	0,422 h	F	1,000	$2,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$
			1,000	$3,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$
Br-74m	0,691 h	F	1,000	$4,0 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$
			1,000	$5,9 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$
Br-75	1,63 h	F	1,000	$2,9 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
			1,000	$4,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$
Br-76	16,2 h	F	1,000	$2,2 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
			1,000	$3,0 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$
Br-77	2,33 d	F	1,000	$5,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$
			1,000	$6,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$
Br-80	0,290 h	F	1,000	$7,1 \cdot 10^{-11}$	1,000	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-12}$	$5,9 \cdot 10^{-12}$
			1,000	$1,1 \cdot 10^{-10}$	1,000	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$9,4 \cdot 10^{-12}$
Br-80m	4,42 h	F	1,000	$4,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
			1,000	$6,8 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$
Br-82	1,47 d	F	1,000	$2,7 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$
			1,000	$3,8 \cdot 10^{-9}$	1,000	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$
Br-83	2,39 h	F	1,000	$1,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
			1,000	$3,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$
Br-84	0,530 h	F	1,000	$2,4 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$
			1,000	$3,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Rubidio Rb-79	0,382 h	F	1,000	$1,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
Rb-81	4,58 h	F	1,000	$3,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$
Rb-81m	0,533 h	F	1,000	$6,2 \cdot 10^{-11}$	1,000	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-12}$	$7,0 \cdot 10^{-12}$
Rb-82m	6,20 h	F	1,000	$8,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Rb-83	86,2 d	F	1,000	$4,9 \cdot 10^{-9}$	1,000	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-10}$
Rb-84	32,8 d	F	1,000	$8,6 \cdot 10^{-9}$	1,000	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Rb-86	18,7 d	F	1,000	$1,2 \cdot 10^{-8}$	1,000	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$
Rb-87	$4,70 \cdot 10^{10}$ a	F	1,000	$6,0 \cdot 10^{-9}$	1,000	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$

Rb-88	0,297 h	F	1,000	$1,9 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
Rb-89	0,253 h	F	1,000	$1,4 \cdot 10^{-10}$	1,000	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a f ₁	h (g)	Età: f ₁	1-2 a h (g)	2-7 a h (g)	7-12 a h (g)	12-17 a h (g)	> 17 a h (g)
Stronzio d)										
Sr-80	1,67 h	F	0,600	$7,8 \cdot 10^{-10}$	0,300	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,100	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
Sr-81	0,425 h	F	0,600	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,300	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Sr-82	25,0 d	F	0,600	$2,8 \cdot 10^{-8}$	0,300	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$5,5 \cdot 10^{-8}$	0,100	$4,0 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$6,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$4,6 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
Sr-83	1,35 d	F	0,600	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$2,5 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
Sr-85	64,8 d	F	0,600	$4,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$4,3 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$4,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$
Sr-85m	1,16 h	F	0,600	$2,4 \cdot 10^{-11}$	0,300	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$9,6 \cdot 10^{-12}$	$6,0 \cdot 10^{-12}$	$3,7 \cdot 10^{-12}$	$2,9 \cdot 10^{-12}$
		M	0,200	$3,1 \cdot 10^{-11}$	0,100	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$8,0 \cdot 10^{-12}$	$5,1 \cdot 10^{-12}$	$4,1 \cdot 10^{-12}$
		S	0,020	$3,2 \cdot 10^{-11}$	0,010	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$8,3 \cdot 10^{-12}$	$5,4 \cdot 10^{-12}$	$4,3 \cdot 10^{-12}$
Sr-87m	2,80 h	F	0,600	$9,7 \cdot 10^{-11}$	0,300	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Sr-89	50,5 d	F	0,600	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,300	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$3,3 \cdot 10^{-8}$	0,100	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$9,1 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$3,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$
Sr-90	29,1 a	F	0,600	$1,3 \cdot 10^{-7}$	0,300	$5,2 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$5,3 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$
		M	0,200	$1,5 \cdot 10^{-7}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$6,5 \cdot 10^{-8}$	$5,1 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$4,2 \cdot 10^{-7}$	0,010	$4,0 \cdot 10^{-7}$	$2,7 \cdot 10^{-7}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$
Sr-91	9,50 h	F	0,600	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$3,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$3,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$
Sr-92	2,71 h	F	0,600	$9,0 \cdot 10^{-10}$	0,300	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
Ittrio										
Y-86	14,7 h	M	0,001	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$
		S	0,001	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$
Y-86m	0,800 h	M	0,001	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,001	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
Y-87	3,35 d	M	0,001	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$
		S	0,001	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$
Y-88	107 d	M	0,001	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,7 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,001	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$
Y-90	2,67 d	M	0,001	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
		S	0,001	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
Y-90m	3,19 h	M	0,001	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,001	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Y-91	58,5 d	M	0,001	$3,9 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,001	$4,3 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$
Y-91m	0,828 h	M	0,001	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,001	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$

Y-92	3,54 h	M	0,001	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		S	0,001	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Y-93	10,1 h	M	0,001	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,001	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$
Y-94	0,318 h	M	0,001	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,001	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
Y-95	0,178 h	M	0,001	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,001	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
Zirconio										
Zr-86	16,5 h	F	0,020	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,002	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$3,4 \cdot 10^{-9}$	0,002	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$3,5 \cdot 10^{-9}$	0,002	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$
Zr-88	83,4 d	F	0,020	$6,9 \cdot 10^{-9}$	0,002	$8,3 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$8,5 \cdot 10^{-9}$	0,002	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,002	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$
Zr-89	3,27 d	F	0,020	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,002	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$3,7 \cdot 10^{-9}$	0,002	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$3,9 \cdot 10^{-9}$	0,002	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
Zr-93	$1,53 \cdot 10^6$ a	F	0,020	$3,5 \cdot 10^{-9}$	0,002	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$
		M	0,020	$3,3 \cdot 10^{-9}$	0,002	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$7,0 \cdot 10^{-9}$	0,002	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$
Zr-95	64,0 d	F	0,020	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,002	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$2,0 \cdot 10^{-8}$	0,002	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$2,4 \cdot 10^{-8}$	0,002	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$8,3 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$
Zr-97	16,9 h	F	0,020	$5,0 \cdot 10^{-9}$	0,002	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$7,8 \cdot 10^{-9}$	0,002	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$8,2 \cdot 10^{-9}$	0,002	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a		7-12 a		12-17 a		> 17 a	
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)		
Niobio Nb-88	0,238 h	F	0,020	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$				
		M	0,020	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$				
		S	0,020	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$				
Nb-89	2,03 h	F	0,020	$7,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$				
		M	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$				
		S	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$				
Nb-89	1,10 h	F	0,020	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$				
		M	0,020	$6,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$				
		S	0,020	$6,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$				
Nb-90	14,6 h	F	0,020	$3,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$				
		M	0,020	$5,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$				
		S	0,020	$5,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$				
Nb-93m	13,6 a	F	0,020	$1,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$				
		M	0,020	$3,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$				

Nb-94	2,03 10 ⁴ a	S	0,020	7,4 10 ⁻⁹	0,010	6,5 10 ⁻⁹	4,0 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹
		F	0,020	3,1 10 ⁻⁸	0,010	2,7 10 ⁻⁸	1,5 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁸	6,7 10 ⁻⁹	5,8 10 ⁻⁹
		M	0,020	4,3 10 ⁻⁸	0,010	3,7 10 ⁻⁸	2,3 10 ⁻⁸	1,6 10 ⁻⁸	1,3 10 ⁻⁸	1,1 10 ⁻⁸
Nb-95	35,1 d	S	0,020	1,2 10 ⁻⁷	0,010	1,2 10 ⁻⁷	8,3 10 ⁻⁸	5,8 10 ⁻⁸	5,2 10 ⁻⁸	4,9 10 ⁻⁸
		F	0,020	4,1 10 ⁻⁹	0,010	3,1 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,5 10 ⁻¹⁰	5,7 10 ⁻¹⁰
Nb-95m	3,61 d	M	0,020	6,8 10 ⁻⁹	0,010	5,2 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹
		S	0,020	7,7 10 ⁻⁹	0,010	5,9 10 ⁻⁹	3,6 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹
		F	0,020	2,3 10 ⁻⁹	0,010	1,6 10 ⁻⁹	7,0 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰
Nb-96	23,3 h	M	0,020	4,3 10 ⁻⁹	0,010	3,1 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	7,9 10 ⁻¹⁰
		S	0,020	4,6 10 ⁻⁹	0,010	3,4 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	8,8 10 ⁻¹⁰
		F	0,020	3,1 10 ⁻⁹	0,010	2,4 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,3 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰
Nb-97	1,20 h	M	0,020	4,7 10 ⁻⁹	0,010	3,6 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,8 10 ⁻¹⁰	6,3 10 ⁻¹⁰
		S	0,020	4,9 10 ⁻⁹	0,010	3,7 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	8,3 10 ⁻¹⁰	6,6 10 ⁻¹⁰
		F	0,020	2,2 10 ⁻¹⁰	0,010	1,6 10 ⁻¹⁰	6,8 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹	2,1 10 ⁻¹¹
Nb-98	0,858 h	M	0,020	3,7 10 ⁻¹⁰	0,010	2,5 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	7,7 10 ⁻¹¹	5,2 10 ⁻¹¹	4,3 10 ⁻¹¹
		S	0,020	3,8 10 ⁻¹⁰	0,010	2,6 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	8,1 10 ⁻¹¹	5,5 10 ⁻¹¹	4,5 10 ⁻¹¹
		F	0,020	3,4 10 ⁻¹⁰	0,010	2,4 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,9 10 ⁻¹¹	4,1 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹
Mo-90	5,67 h	M	0,020	5,2 10 ⁻¹⁰	0,010	3,6 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,8 10 ⁻¹¹	5,6 10 ⁻¹¹
		S	0,020	5,3 10 ⁻¹⁰	0,010	3,7 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,1 10 ⁻¹¹	5,8 10 ⁻¹¹
		F	1,000	1,2 10 ⁻⁹	0,800	1,1 10 ⁻⁹	5,3 10 ⁻¹⁰	3,2 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰
Mo-93	3,50 10 ³ a	M	0,200	2,6 10 ⁻⁹	0,100	2,0 10 ⁻⁹	9,9 10 ⁻¹⁰	6,5 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰
		S	0,020	2,8 10 ⁻⁹	0,010	2,1 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	6,9 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰	3,6 10 ⁻¹⁰
		F	1,000	3,1 10 ⁻⁹	0,800	2,6 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹
Mo-93m	6,85 h	M	0,200	2,2 10 ⁻⁹	0,100	1,8 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	7,9 10 ⁻¹⁰	6,6 10 ⁻¹⁰	5,9 10 ⁻¹⁰
		S	0,020	6,0 10 ⁻⁹	0,010	5,8 10 ⁻⁹	4,0 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹
		F	1,000	7,3 10 ⁻¹⁰	0,800	6,4 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	9,6 10 ⁻¹¹
Mo-99	2,75 d	M	0,200	1,2 10 ⁻⁹	0,100	9,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰	3,2 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰
		S	0,020	1,3 10 ⁻⁹	0,010	1,0 10 ⁻⁹	5,2 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰
		F	1,000	2,3 10 ⁻⁹	0,800	1,7 10 ⁻⁹	7,7 10 ⁻¹⁰	4,7 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰
Mo-101	0,244 h	M	0,200	6,0 10 ⁻⁹	0,100	4,4 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	8,9 10 ⁻¹⁰
		S	0,020	6,9 10 ⁻⁹	0,010	4,8 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	9,9 10 ⁻¹⁰
		F	1,000	1,4 10 ⁻¹⁰	0,800	9,7 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹	2,8 10 ⁻¹¹	1,7 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹¹
Mo-101	0,244 h	M	0,200	2,2 10 ⁻¹⁰	0,100	1,5 10 ⁻¹⁰	7,0 10 ⁻¹¹	4,5 10 ⁻¹¹	3,0 10 ⁻¹¹	20,5 10 ⁻¹¹
		S	0,020	2,3 10 ⁻¹⁰	0,010	1,6 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹¹	4,7 10 ⁻¹¹	3,1 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹

Nuclide	Tempo di	Tipo	Età ≤ 1 a	Età: 1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17	> 17 a
---------	----------	------	-----------	------------	-------	--------	-------	--------

			a							
	dimezzam.	assorb.	f₁	h (g)	f₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
		[1]								
Tecnezio Tc-93	2,75 h	F	1,000	$2,4 \cdot 10^{-10}$	0,800	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$
			0,200	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
			0,020	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
Tc-93m	0,725 h	F	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,800	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
			0,200	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
			0,020	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
Tc-94	4,88 h	F	1,000	$8,9 \cdot 10^{-10}$	0,800	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
			0,200	$9,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
			0,020	$9,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Tc-94m	0,867 h	F	1,000	$4,8 \cdot 10^{-10}$	0,800	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$
			0,200	$4,4 \cdot 10^{-10}$	0,100	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$
			0,020	$4,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$
Tc-95	20,0 h	F	1,000	$7,5 \cdot 10^{-10}$	0,800	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$
			0,200	$8,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
			0,020	$8,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Tc-95m	61,0 d	F	1,000	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,800	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$
			0,200	$4,9 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$
			0,020	$6,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Tc-96	4,28 d	F	1,000	$4,2 \cdot 10^{-9}$	0,800	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$
			0,200	$4,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$
			0,020	$4,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$
Tc-96m	0,858 h	F	1,000	$5,3 \cdot 10^{-11}$	0,800	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$7,7 \cdot 10^{-12}$	$6,2 \cdot 10^{-12}$
			0,200	$5,6 \cdot 10^{-11}$	0,100	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$9,3 \cdot 10^{-12}$	$7,4 \cdot 10^{-12}$
			0,020	$5,7 \cdot 10^{-11}$	0,010	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$9,5 \cdot 10^{-12}$	$7,5 \cdot 10^{-12}$
Tc-97	$2,60 \cdot 10^6$ a	F	1,000	$5,2 \cdot 10^{-10}$	0,800	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$
			0,200	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
			0,020	$5,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
Tc-97m	87,0 d	F	1,000	$3,4 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
			0,200	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$
			0,020	$1,6 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$
Tc-98	$4,20 \cdot 10^6$ a	F	1,000	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,800	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$
			0,200	$3,5 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,3 \cdot 10^{-9}$
			0,020	$1,1 \cdot 10^{-7}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$7,6 \cdot 10^{-8}$	$5,4 \cdot 10^{-8}$	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$4,5 \cdot 10^{-8}$
Tc-99	$2,13 \cdot 10^5$ a	F	1,000	$4,0 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$
			0,200	$1,7 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$
			0,020	$4,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$
Tc-99m	6,02 h	F	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,800	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$

				¹⁰			¹¹	¹¹	¹¹	¹¹	¹¹
		M	0,200	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	
		S	0,020	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	
Tc-101	0,237 h	F	1,000	$8,5 \cdot 10^{-11}$	0,800	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$9,7 \cdot 10^{-12}$	$8,2 \cdot 10^{-12}$	
		M	0,200	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,100	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	
		S	0,020	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	
Tc-104	0,303 h	F	1,000	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,800	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	
		M	0,200	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	
		S	0,020	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	
Rutenio											
Ru-94	0,863 h	F	0,100	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	
		M	0,100	$3,8 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	
		S	0,020	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	
Ru-97	2,90 d	F	0,100	$5,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	
		M	0,100	$7,7 \cdot 10^{-10}$	0,050	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	
		S	0,020	$8,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	
Ru-103	39,3 d	F	0,100	$4,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	
		M	0,100	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,050	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	
		S	0,020	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	
Ru-105	4,44 h	F	0,100	$7,1 \cdot 10^{-10}$	0,050	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	
		M	0,100	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	
		S	0,020	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	
Ru-106	1,01 a	F	0,100	$7,2 \cdot 10^{-8}$	0,050	$5,4 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	
		M	0,100	$1,4 \cdot 10^{-7}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$6,4 \cdot 10^{-8}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	
		S	0,020	$2,6 \cdot 10^{-7}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$9,1 \cdot 10^{-8}$	$7,1 \cdot 10^{-8}$	$6,6 \cdot 10^{-8}$	

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Rodio										
Rh-99	16,0 d	F	0,100	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$4,5 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$
		S	0,100	$4,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$
Rh-99m	4,70 h	F	0,100	$2,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$3,1 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$
		S	0,100	$3,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$

Rh-100	20,8 h	F	0,100	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	
			M	0,100	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
			S	0,100	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$
Rh-101	3,20 a	F	0,100	$7,4 \cdot 10^{-9}$	0,050	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	
			M	0,100	$9,8 \cdot 10^{-9}$	0,050	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$
			S	0,100	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$
Rh-101m	4,34 d	F	0,100	$8,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	
			M	0,100	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
			S	0,100	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
Rh-102	2,90 a	F	0,100	$3,3 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$	
			M	0,100	$3,0 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$
			S	0,100	$5,4 \cdot 10^{-8}$	0,050	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$
Rh-102m	207 d	F	0,100	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,050	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	
			M	0,100	$2,0 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$
			S	0,100	$3,0 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,2 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$
Rh-103m	0,935 h	F	0,100	$8,6 \cdot 10^{-12}$	0,050	$5,9 \cdot 10^{-12}$	$2,7 \cdot 10^{-12}$	$1,6 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-12}$	$8,6 \cdot 10^{-13}$	
			M	0,100	$1,9 \cdot 10^{-11}$	0,050	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-12}$	$4,0 \cdot 10^{-12}$	$3,0 \cdot 10^{-12}$	$2,5 \cdot 10^{-12}$
			S	0,100	$2,0 \cdot 10^{-11}$	0,050	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$6,7 \cdot 10^{-12}$	$4,3 \cdot 10^{-12}$	$3,2 \cdot 10^{-12}$	$2,7 \cdot 10^{-12}$
Rh-105	1,47 d	F	0,100	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,050	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	
			M	0,100	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$
			S	0,100	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$
Rh-106m	2,20 h	F	0,100	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	
			M	0,100	$8,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
			S	0,100	$8,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Rh-107	0,362 h	F	0,100	$8,9 \cdot 10^{-11}$	0,050	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$9,0 \cdot 10^{-12}$	
			M	0,100	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
			S	0,100	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
Palladio Pd-100	3,63 d	F	0,050	$3,9 \cdot 10^{-9}$	0,005	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	
			M	0,050	$5,2 \cdot 10^{-9}$	0,005	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$
			S	0,050	$5,3 \cdot 10^{-9}$	0,005	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$
Pd-101	8,27 h	F	0,050	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,005	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	
			M	0,050	$4,8 \cdot 10^{-10}$	0,005	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$
			S	0,050	$5,0 \cdot 10^{-10}$	0,005	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$
Pd-103	17,0 d	F	0,050	$9,7 \cdot 10^{-10}$	0,005	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	
			M	0,050	$2,3 \cdot 10^{-9}$	0,005	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$
			S	0,050	$2,5 \cdot 10^{-9}$	0,005	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$
Pd-107	$6,50 \cdot 10^6$ a	F	0,050	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,005	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	
			M	0,050	$6,5 \cdot 10^{-10}$	0,005	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$

Pd-109	13,4 h	S	0,050	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,005	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$
		F	0,050	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,005	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,050	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,005	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
		S	0,050	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,005	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Argento Ag-102	0,215 h	F	0,100	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Af-103	1,09 h	F	0,100	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$2,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
Ag-104	1,15 h	F	0,100	$2,3 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Ag-104m	0,558 h	F	0,100	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$2,3 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$
Ag-105	41,0 d	F	0,100	$3,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$4,5 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$4,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$
Ag-106	0,399 h	F	0,100	$9,4 \cdot 10^{-11}$	0,050	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$9,1 \cdot 10^{-12}$
		M	0,100	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
Ag-106m	8,41 d	F	0,100	$7,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,100	$7,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$7,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Ag-108m	$1,27 \cdot 10^2$ a	F	0,100	$3,5 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,100	$3,3 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$8,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,7 \cdot 10^{-8}$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$4,4 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-8}$	$3,7 \cdot 10^{-8}$
Ag-110m	250 d	F	0,100	$3,5 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$
		M	0,100	$3,5 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$4,6 \cdot 10^{-8}$	0,010	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
Ag-111	7,45 d	F	0,100	$4,8 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$

Ag-112	3,12 h	M	0,100	$9,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$9,9 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
		F	0,100	$9,8 \cdot 10^{-10}$	0,050	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$
Ag-115	0,333 h	M	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		F	0,100	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
Ag-115	0,333 h	M	0,100	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
		F	0,100	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
Cd-104	0,961 h	M	0,100	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,100	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
		F	0,100	$2,3 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Cd-107	6,49 h	M	0,100	$5,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,100	$5,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$
		F	0,100	$4,5 \cdot 10^{-8}$	0,050	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-9}$
Cd-109	1,27 a	M	0,100	$3,0 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,5 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,100	$2,7 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$
		F	0,100	$2,6 \cdot 10^{-7}$	0,050	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
Cd-113	$9,30 \cdot 10^{15}$ a	M	0,100	$1,2 \cdot 10^{-7}$	0,050	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$7,6 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-8}$	$5,7 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-8}$
		S	0,100	$7,8 \cdot 10^{-8}$	0,050	$5,8 \cdot 10^{-8}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$
		F	0,100	$3,0 \cdot 10^{-7}$	0,050	$2,7 \cdot 10^{-7}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$
Cd-113m	13,6 a	M	0,100	$1,4 \cdot 10^{-7}$	0,050	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$8,1 \cdot 10^{-8}$	$6,0 \cdot 10^{-8}$	$5,3 \cdot 10^{-8}$	$5,2 \cdot 10^{-8}$
		S	0,100	$1,1 \cdot 10^{-7}$	0,050	$8,4 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-8}$	$3,3 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$
		F	0,100	$4,0 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$
Cd-115	2,23 d	M	0,100	$6,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,100	$7,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		F	0,100	$4,6 \cdot 10^{-8}$	0,050	$3,2 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$
Cd-115m	44,6 d	M	0,100	$4,0 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,4 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,100	$3,9 \cdot 10^{-8}$	0,050	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-9}$
		F	0,100	$7,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$
Cd-117	2,49 h	M	0,100	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,100	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,050	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		F	0,100	$8,9 \cdot 10^{-10}$	0,050	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$
Cd-117m	3,36 h	M	0,100	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,100	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		F	0,100	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di	Tipo	Età ≤ 1 a	Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17	> 17 a
					a	a	a	a	a

	dimezzam.	assorb.	f_1	$h(g)$	f_1	$h(g)$	$h(g)$	$h(g)$	$h(g)$	$h(g)$
		[1]								
Indio										
In-109	4,20 h	F	0,040	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$
In-110	4,90 h	F	0,040	$8,2 \cdot 10^{-10}$	0,020	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$9,9 \cdot 10^{-10}$	0,020	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
In-110	1,15 h	F	0,040	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$4,5 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
In-111	2,83 d	F	0,040	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,020	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
In-112	0,240 h	F	0,040	$4,4 \cdot 10^{-11}$	0,020	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$8,7 \cdot 10^{-12}$	$5,4 \cdot 10^{-12}$	$4,7 \cdot 10^{-12}$
		M	0,040	$6,5 \cdot 10^{-11}$	0,020	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$8,7 \cdot 10^{-12}$	$7,4 \cdot 10^{-12}$
In-113m	1,66 h	F	0,040	$1,0 \cdot 10^{-10}$	0,020	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$9,7 \cdot 10^{-12}$
		M	0,040	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
In-114m	49,5 d	F	0,040	$1,2 \cdot 10^{-7}$	0,020	$7,7 \cdot 10^{-8}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$9,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,040	$4,8 \cdot 10^{-8}$	0,020	$3,3 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$
In-115	$5,10 \cdot 10^{15}$ a	F	0,040	$8,3 \cdot 10^{-7}$	0,020	$7,8 \cdot 10^{-7}$	$5,5 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$4,2 \cdot 10^{-7}$	$3,9 \cdot 10^{-7}$
		M	0,040	$3,0 \cdot 10^{-7}$	0,020	$2,8 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$
In-115m	4,49 h	F	0,040	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$4,7 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$
In-116m	0,902 h	F	0,040	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$
In-117	0,730 h	F	0,040	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,020	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$2,3 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
In-117m	1,94 h	F	0,040	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$6,0 \cdot 10^{-10}$	0,020	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$
In-119m	0,300 h	F	0,040	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,020	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
Stagno										
Sn-110	4,00 h	F	0,040	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,020	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
Sn-111	0,588 h	F	0,040	$7,7 \cdot 10^{-11}$	0,020	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$9,4 \cdot 10^{-12}$	$7,8 \cdot 10^{-12}$
		M	0,040	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,020	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
Sn-113	115 d	F	0,040	$5,1 \cdot 10^{-9}$	0,020	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,020	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$
Sn-117m	13,6 d	F	0,040	$3,3 \cdot 10^{-9}$	0,020	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,020	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$
Sn-119m	293 d	F	0,040	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,020	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,020	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$

Sn-121	1,13 d	F	0,040	$7,7 \cdot 10^{-10}$	0,020	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
Sn-121m	55,0 a	F	0,040	$6,9 \cdot 10^{-9}$	0,020	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,020	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$
Sn-123	129 d	F	0,040	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,020	$9,9 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
		M	0,040	$4,0 \cdot 10^{-8}$	0,020	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$9,5 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-9}$
Sn-123m	0,668 h	F	0,040	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,020	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$2,3 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
Sn-125	9,64 d	F	0,040	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,020	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$2,1 \cdot 10^{-8}$	0,020	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$
Sn-126	$1,00 \cdot 10^5$ a	F	0,040	$7,3 \cdot 10^{-8}$	0,020	$5,9 \cdot 10^{-8}$	$3,2 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
		M	0,040	$1,2 \cdot 10^{-7}$	0,020	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$3,3 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$
Sn-127	2,10 h	F	0,040	$6,6 \cdot 10^{-10}$	0,020	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,020	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Sn-128	0,985 h	F	0,040	$5,1 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$8,0 \cdot 10^{-10}$	0,020	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo Assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Antimonio Sb-115	0,530 h	F	0,200	$8,1 \cdot 10^{-11}$	0,100	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-12}$
		M	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
Sb-116	0,263 h	F	0,200	$8,4 \cdot 10^{-11}$	0,100	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$9,1 \cdot 10^{-12}$
		M	0,020	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
Sb-116m	1,00 h	F	0,200	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$3,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$
Sb-117	2,80 h	F	0,200	$7,7 \cdot 10^{-11}$	0,100	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-12}$
		M	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
Sb-118m	5,00 h	F	0,200	$7,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$9,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$

		S	0,020	$9,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Sb-119	1,59 d	F	0,200	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$4,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$
Sb-120	5,76 d	F	0,200	$4,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$6,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Sb-120	0,265 h	S	0,020	$6,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		F	0,200	$4,6 \cdot 10^{-11}$	0,100	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$8,9 \cdot 10^{-12}$	$5,4 \cdot 10^{-12}$	$4,6 \cdot 10^{-12}$
		M	0,020	$6,6 \cdot 10^{-11}$	0,010	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$8,3 \cdot 10^{-12}$	$7,0 \cdot 10^{-12}$
		S	0,020	$6,8 \cdot 10^{-11}$	0,010	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$8,7 \cdot 10^{-12}$	$7,3 \cdot 10^{-12}$
Sb-122	2,70 d	F	0,200	$4,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$8,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Sb-124	60,2 d	S	0,020	$8,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		F	0,200	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,100	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$3,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,6 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$
Sb-124m	0,337 h	S	0,020	$3,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$
		F	0,200	$2,7 \cdot 10^{-11}$	0,100	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$9,0 \cdot 10^{-12}$	$5,6 \cdot 10^{-12}$	$3,4 \cdot 10^{-12}$	$2,8 \cdot 10^{-12}$
		M	0,020	$4,3 \cdot 10^{-11}$	0,010	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$9,6 \cdot 10^{-12}$	$6,5 \cdot 10^{-12}$	$5,4 \cdot 10^{-12}$
		S	0,020	$4,6 \cdot 10^{-11}$	0,010	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-12}$	$5,9 \cdot 10^{-12}$
Sb-125	2,77 a	F	0,200	$8,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$2,0 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$
Sb-126	12,4 d	S	0,020	$4,2 \cdot 10^{-8}$	0,010	$3,8 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
		F	0,200	$8,8 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$1,7 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$
Sb-126m	0,317 h	S	0,020	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$8,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$
		F	0,200	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
Sb-127	3,85 d	F	0,200	$5,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,010	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Sb-128	9,01 h	S	0,020	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
		F	0,200	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$3,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$3,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$
Sb-128	0,173 h	F	0,200	$9,8 \cdot 10^{-11}$	0,100	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
Sb-129	4,32 h	F	0,200	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Sb-130	0,667 h	F	0,200	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$4,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$

Sb-131	0,383 h	S	0,020	$4,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$
		F	0,200	$3,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$3,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$3,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Tellurio Te-116	2,49 h	F	0,600	$5,3 \cdot 10^{-10}$	0,300	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$8,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$9,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Te-121	17,0 d	F	0,600	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,300	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$2,3 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$
Te-121m	154 d	F	0,600	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,300	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
Te-123	$1,00 \cdot 10^{13}$ a	M	0,200	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$2,3 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$
		F	0,600	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,300	$9,1 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$
Te-123m	120 d	M	0,200	$5,6 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$5,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
		F	0,600	$9,8 \cdot 10^{-9}$	0,300	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$
Te-125m	58,0 d	M	0,200	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$2,0 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$
		F	0,600	$6,2 \cdot 10^{-9}$	0,300	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$
Te-127	9,35 h	M	0,200	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$1,7 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$
		F	0,600	$4,3 \cdot 10^{-10}$	0,300	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$
Te-127m	109 d	M	0,200	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,100	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
		F	0,600	$2,1 \cdot 10^{-8}$	0,300	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
Te-129	1,16 h	M	0,200	$3,5 \cdot 10^{-8}$	0,100	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$4,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$3,3 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$
		F	0,600	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,300	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
Te-129m	33,6 d	M	0,200	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$3,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$
		F	0,600	$2,0 \cdot 10^{-8}$	0,300	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Te-131	0,417 h	M	0,200	$3,5 \cdot 10^{-8}$	0,100	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$3,8 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$9,6 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$
		F	0,600	$2,3 \cdot 10^{-10}$	0,300	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$

Te-131m	1,25 d	M	0,200	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
		F	0,600	$8,7 \cdot 10^{-9}$	0,300	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$7,9 \cdot 10^{-9}$	0,100	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$
Te-132	3,26 d	S	0,020	$7,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$
		F	0,600	$2,2 \cdot 10^{-8}$	0,300	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
Te-133	0,207 h	M	0,200	$1,6 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
		F	0,600	$2,4 \cdot 10^{-10}$	0,300	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
Te-133m	0,923 h	M	0,200	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
		F	0,600	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,300	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$8,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$
Te-134	0,696 h	S	0,020	$7,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$
		F	0,600	$4,7 \cdot 10^{-10}$	0,300	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$5,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$5,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo Assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Iodio I-120	1,35 h	F	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
I-120m	0,883 h	F	1,000	$8,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$8,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$8,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$
I-121	2,12 h	F	1,000	$2,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
I-123	13,2 h	F	1,000	$8,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$5,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$4,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo Assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Cesio Cs-125	0,750 h	F	1,000	1,2 10 ⁻¹⁰	1,000	8,3 10 ⁻¹¹	3,9 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹¹
		M	0,200	2,0 10 ⁻¹⁰	0,100	1,4 10 ⁻¹⁰	6,5 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	2,7 10 ⁻¹¹	2,2 10 ⁻¹¹
		S	0,020	2,1 10 ⁻¹⁰	0,010	1,4 10 ⁻¹⁰	6,8 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹	2,8 10 ⁻¹¹	2,3 10 ⁻¹¹
Cs-127	6,25 h	F	1,000	1,6 10 ⁻¹⁰	1,000	1,3 10 ⁻¹⁰	6,9 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹	2,0 10 ⁻¹¹
		M	0,200	2,8 10 ⁻¹⁰	0,100	2,2 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	3,6 10 ⁻¹¹
		S	0,020	3,0 10 ⁻¹⁰	0,010	2,3 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	7,6 10 ⁻¹¹	4,8 10 ⁻¹¹	3,8 10 ⁻¹¹
Cs-129	1,34 d	F	1,000	3,4 10 ⁻¹⁰	1,000	2,8 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	8,7 10 ⁻¹¹	5,2 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹
		M	0,200	5,7 10 ⁻¹⁰	0,100	4,6 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	9,1 10 ⁻¹¹	7,3 10 ⁻¹¹
		S	0,020	6,3 10 ⁻¹⁰	0,010	4,9 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	9,7 10 ⁻¹¹	7,7 10 ⁻¹¹
Cs-130	0,498 h	F	1,000	8,3 10 ⁻¹¹	1,000	5,6 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹	1,6 10 ⁻¹¹	9,4 10 ⁻¹²	7,8 10 ⁻¹²
		M	0,200	1,3 10 ⁻¹⁰	0,100	8,7 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹	1,6 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹¹
		S	0,020	1,4 10 ⁻¹⁰	0,010	9,0 10 ⁻¹¹	4,1 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹	1,7 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹¹
Cs-131	9,69 d	F	1,000	2,4 10 ⁻¹⁰	1,000	1,7 10 ⁻¹⁰	8,4 10 ⁻¹¹	5,3 10 ⁻¹¹	3,2 10 ⁻¹¹	2,7 10 ⁻¹¹
		M	0,200	3,5 10 ⁻¹⁰	0,100	2,6 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	8,5 10 ⁻¹¹	5,5 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹
		S	0,020	3,8 10 ⁻¹⁰	0,010	2,8 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	9,1 10 ⁻¹¹	5,9 10 ⁻¹¹	4,7 10 ⁻¹¹
Cs-132	6,48 d	F	1,000	1,5 10 ⁻⁹	1,000	1,2 10 ⁻⁹	6,4 10 ⁻¹⁰	4,1 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰
		M	0,200	1,9 10 ⁻⁹	0,100	1,5 10 ⁻⁹	8,4 10 ⁻¹⁰	5,4 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰	2,9 10 ⁻¹⁰
		S	0,020	2,0 10 ⁻⁹	0,010	1,6 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰	5,6 10 ⁻¹⁰	3,8 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰
Cs-134	2,06 a	F	1,000	1,1 10 ⁻⁸	1,000	7,3 10 ⁻⁹	5,2 10 ⁻⁹	5,3 10 ⁻⁹	6,3 10 ⁻⁹	6,6 10 ⁻⁹
		M	0,200	3,2 10 ⁻⁸	0,100	2,6 10 ⁻⁸	1,6 10 ⁻⁸	1,2 10 ⁻⁸	1,1 10 ⁻⁸	9,1 10 ⁻⁹
		S	0,020	7,0 10 ⁻⁸	0,010	6,3 10 ⁻⁸	4,1 10 ⁻⁸	2,8 10 ⁻⁸	2,3 10 ⁻⁸	2,0 10 ⁻⁸
Cs-134m	2,90 h	F	1,000	1,3 10 ⁻¹⁰	1,000	8,6 10 ⁻¹¹	3,8 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹	1,6 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹¹
		M	0,200	3,3 10 ⁻¹⁰	0,100	2,3 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	8,3 10 ⁻¹¹	6,6 10 ⁻¹¹	5,4 10 ⁻¹¹
		S	0,020	3,6 10 ⁻¹⁰	0,010	2,5 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	9,2 10 ⁻¹¹	7,4 10 ⁻¹¹	6,0 10 ⁻¹¹
Cs-135	2,30 10 ⁶ a	F	1,000	1,7 10 ⁻⁹	1,000	9,9 10 ⁻¹⁰	6,2 10 ⁻¹⁰	6,1 10 ⁻¹⁰	6,8 10 ⁻¹⁰	6,9 10 ⁻¹⁰
		M	0,200	1,2 10 ⁻⁸	0,100	9,3 10 ⁻⁹	5,7 10 ⁻⁹	4,1 10 ⁻⁹	3,8 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹
		S	0,020	2,7 10 ⁻⁸	0,010	2,4 10 ⁻⁸	1,6 10 ⁻⁸	1,1 10 ⁻⁸	9,5 10 ⁻⁹	8,6 10 ⁻⁹
Cs-135m	0,883 h	F	1,000	9,2 10 ⁻¹¹	1,000	7,8 10 ⁻¹¹	4,1 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹	1,5 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹¹
		M	0,200	1,2 10 ⁻¹⁰	0,100	9,9 10 ⁻¹¹	5,2 10 ⁻¹¹	3,2 10 ⁻¹¹	1,9 10 ⁻¹¹	1,5 10 ⁻¹¹
		S	0,020	1,2 10 ⁻¹⁰	0,010	1,0 10 ⁻¹⁰	5,3 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹	2,0 10 ⁻¹¹	1,6 10 ⁻¹¹
Cs-136	13,1 d	F	1,000	7,3 10 ⁻⁹	1,000	5,2 10 ⁻¹⁰	2,9 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹
		M	0,200	1,3 10 ⁻⁸	0,100	1,0 10 ⁻⁸	6,0 10 ⁻⁹	3,7 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	2,5 20 ⁻⁹
		S	0,020	1,5 10 ⁻⁸	0,010	1,1 10 ⁻⁸	5,7 10 ⁻⁹	4,1 10 ⁻⁹	3,5 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹
Cs-137	30,0 a	F	1,000	8,8 10 ⁻⁹	1,000	5,4 10 ⁻⁹	3,6 10 ⁻⁹	3,7 10 ⁻⁹	4,4 10 ⁻⁹	4,6 10 ⁻⁹
		M	0,200	3,6 10 ⁻⁸	0,100	2,9 10 ⁻⁸	1,8 10 ⁻⁸	1,3 10 ⁻⁸	1,1 10 ⁻⁸	9,7 10 ⁻⁹
		S	0,020	1,1 10 ⁻⁷	0,010	1,0 10 ⁻⁷	7,0 10 ⁻⁸	4,8 10 ⁻⁸	4,2 10 ⁻⁸	3,9 10 ⁻⁸
Cs-138	0,536 h	F	1,000	2,6 10 ⁻¹⁰	1,000	1,8 10 ⁻¹⁰	8,1 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻¹¹	2,9 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹

M	0,200	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$
S	0,020	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Bario e)										
e) Il valore f1 per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.										
Ba-126	1,61 h	F	0,600	$6,7 \cdot 10^{-10}$	0,200	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,100	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Ba-128	2,43 d	F	0,600	$5,9 \cdot 10^{-9}$	0,200	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,100	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,3 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Ba-131	11,8 d	F	0,600	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$3,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$4,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$
Ba-131m	0,243 h	F	0,600	$2,7 \cdot 10^{-11}$	0,200	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$6,7 \cdot 10^{-12}$	$4,7 \cdot 10^{-12}$	$4,0 \cdot 10^{-12}$
		M	0,200	$4,8 \cdot 10^{-11}$	0,100	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$9,0 \cdot 10^{-12}$	$7,4 \cdot 10^{-12}$
		S	0,020	$5,0 \cdot 10^{-11}$	0,010	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$9,5 \cdot 10^{-12}$	$7,8 \cdot 10^{-12}$
Ba-133	10,7 a	F	0,600	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,200	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$3,2 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Ba-133m	1,62 d	F	0,600	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$3,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$
Ba-135m	1,20 d	F	0,600	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$
Ba-139	1,38 h	F	0,600	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,200	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$5,4 \cdot 10^{-10}$	0,100	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$
Ba-140	12,7 d	F	0,600	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,200	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$2,7 \cdot 10^{-8}$	0,100	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$2,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$
Ba-141	0,305 h	F	0,600	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,200	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$

Ba-142	0,177 h	S	0,020	$3,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$
		F	0,600	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,200	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$
Lantanio La-131	0,983 h	F	0,005	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$
La-132	4,80 h	F	0,005	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
La-135	19,5 h	F	0,005	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
La-137	$6,00 \cdot 10^4$ a	F	0,005	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-9}$
		M	0,005	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$
La-138	$1,35 \cdot 10^{11}$ a	F	0,005	$3,7 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$
		M	0,005	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$9,1 \cdot 10^{-8}$	$6,8 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-8}$
La-140	1,68 d	F	0,005	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
La-141	3,93 h	F	0,005	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
La-142	1,54 h	F	0,005	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$
La-143	0,237 h	F	0,005	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Cerio Ce-134	3,00 d	F	0,005	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Ce-135	17,6 h	F	0,005	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$

		M	0,005	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$
Ce-137	9,00 h	F	0,005	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$8,7 \cdot 10^{-12}$	$7,0 \cdot 10^{-12}$
		M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$9,8 \cdot 10^{-12}$
		S	0,005	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
Ce-137m	1,43 d	F	0,005	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
Ce-139	138 d	F	0,005	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
		M	0,005	$7,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
Ce-141	32,5 d	F	0,005	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$
Ce-143	1,38 d	F	0,005	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$
Ce-144	284 d	F	0,005	$3,6 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$7,8 \cdot 10^{-8}$	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$4,0 \cdot 10^{-8}$
		M	0,005	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$8,8 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-8}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$
		S	0,005	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$7,3 \cdot 10^{-8}$	$5,8 \cdot 10^{-8}$	$5,3 \cdot 10^{-8}$
Praseodimio										
Pr-136	0,218 h	M	0,005	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
Pr-137	1,28 h	M	0,005	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Pr-138m	2,10 h	M	0,005	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$
Pr-139	4,51 h	M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
Pr-142	19,1 h	M	0,005	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
Pr-142m	0,243 h	M	0,005	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-12}$	$6,6 \cdot 10^{-12}$
		S	0,005	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$8,4 \cdot 10^{-12}$	$7,0 \cdot 10^{-12}$
Pr-143	13,6 d	M	0,005	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$

Pr-144	0,288 h	M	0,005	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Pr-145	5,98 h	M	0,005	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Pr-147	0,227 h	M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Neodimio										
Nd-136	0,844 h	M	0,005	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$
Nd-138	5,04 h	M	0,005	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Nd-139	0,495 h	M	0,005	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$9,9 \cdot 10^{-12}$
		S	0,005	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
Nd-139m	5,50 h	M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
Nd-141	2,49 h	M	0,005	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$9,6 \cdot 10^{-12}$	$6,0 \cdot 10^{-12}$	$4,8 \cdot 10^{-12}$
		S	0,005	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-12}$	$5,0 \cdot 10^{-12}$
Nd-147	11,0 d	M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$
Nd-149	1,73 h	M	0,005	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$
Nd-151	0,207 h	M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Prometio										
Pm-141	0,348 h	M	0,005	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
Pm-143	265 d	M	0,005	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Pm-144	363 d	M	0,005	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-9}$

Eu-150	12,6 h	M	0,005	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
Eu-152	13,3 a	M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$7,0 \cdot 10^{-8}$	$4,9 \cdot 10^{-8}$	$4,3 \cdot 10^{-8}$	$4,2 \cdot 10^{-8}$
Eu-152m	9,32 h	M	0,005	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
Eu-154	8,80 a	M	0,005	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$9,7 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-8}$	$5,6 \cdot 10^{-8}$	$5,3 \cdot 10^{-8}$
Eu-155	4,96 a	M	0,005	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$
Eu-156	15,2 d	M	0,005	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$
Eu-157	15,1 h	M	0,005	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$
Eu-158	0,765 h	M	0,005	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
Gadolinio										
Gd-145	0,382 h	F	0,005	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
Gd-146	48,3 d	F	0,005	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$
		M	0,005	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$
Gd-147	1,59 d	F	0,005	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
Gd-148	93,0 a	F	0,005	$8,3 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-5}$	$4,7 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$
		M	0,005	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$
Gd-149	9,40 d	F	0,005	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$
Gd-151	120 d	F	0,005	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$
Gd-152	$1,08 \cdot 10^{14}$ a	F	0,005	$5,9 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-5}$	$3,4 \cdot 10^{-5}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$
		M	0,005	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$8,9 \cdot 10^{-6}$	$7,9 \cdot 10^{-6}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$
Gd-153	242 d	F	0,005	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,005	$9,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
Gd-159	18,6 h	F	0,005	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Terbio Tb-147	1,65 h	M	0,005	$6,7 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$4,8 \cdot 10^{-5}$	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$9,3 \cdot 10^{-6}$	$7,6 \cdot 10^{-6}$

Tb-149	4,15 h	M	0,005	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$9,6 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$
Tb-150	3,27 h	M	0,005	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Tb-151	17,6 h	M	0,005	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
Tb-153	2,34 d	M	0,005	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
Tb-154	21,4 h	M	0,005	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$
Tb-155	5,32 d	M	0,005	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
Tb-156	5,34 d	M	0,005	$7,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Tb-156m	1,02 d	M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
Tb-156m	5,00 h	M	0,005	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$
Tb-157	$1,50 \cdot 10^2$ a	M	0,005	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Tb-158	$1,50 \cdot 10^2$ a	M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$7,0 \cdot 10^{-8}$	$5,1 \cdot 10^{-8}$	$4,7 \cdot 10^{-8}$	$4,6 \cdot 10^{-8}$
Tb-160	72,3 d	M	0,005	$3,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$17,0 \cdot 10^{-9}$
Tb-161	6,91 d	M	0,005	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Disprozio										
Dy-155	10,0 h	M	0,005	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$
Dy-157	8,10 h	M	0,005	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$
Dy-159	144 d	M	0,005	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$
Dy-165	2,33 h	M	0,005	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$
Dy-166	3,40 d	M	0,005	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
Olmio										
Ho-155	0,800 h	M	0,005	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
Ho-157	0,210 h	M	0,005	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$8,0 \cdot 10^{-12}$	$5,1 \cdot 10^{-12}$	$4,2 \cdot 10^{-12}$
Ho-159	0,550 h	M	0,005	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-12}$	$6,1 \cdot 10^{-12}$
Ho-161	2,50 h	M	0,005	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-12}$	$6,0 \cdot 10^{-12}$
Ho-162	0,250 h	M	0,005	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-12}$	$4,8 \cdot 10^{-12}$	$3,4 \cdot 10^{-12}$	$2,8 \cdot 10^{-12}$
Ho-162m	1,13 h	M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Ho-164	0,483 h	M	0,005	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$9,9 \cdot 10^{-12}$	$8,4 \cdot 10^{-12}$
Ho-164m	0,625 h	M	0,005	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$
Ho-166	1,12 d	M	0,005	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$
Ho-166m	$1,20 \cdot 10^3$ a	M	0,005	$2,6 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-7}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
Ho-167	3,10 h	M	0,005	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$
Erbio										
Er-161	3,24 h	M	0,005	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$
Er-165	10,4 h	M	0,005	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$9,6 \cdot 10^{-12}$	$7,9 \cdot 10^{-12}$
Er-169	9,30 d	M	0,005	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Er-171	7,52 h	M	0,005	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$

Er-172	2,05 d	M	0,005	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Tulio										
Tm-162	0,362 h	M	0,005	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
Tm-166	7,70 h	M	0,005	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Tm-167	9,24 d	M	0,005	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Tm-170	129 d	M	0,005	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-9}$
Tm-171	1,92 a	M	0,005	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Tm-172	2,65 d	M	0,005	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Tm-173	8,24 h	M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Tm-175	0,253 h	M	0,005	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Itterbio										
Yb-162	0,315 h	M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
Yb-166	2,36 d	M	0,005	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$
Yb-167	0,292 h	M	0,005	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-12}$	$6,5 \cdot 10^{-12}$
		S	0,005	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$8,4 \cdot 10^{-12}$	$6,9 \cdot 10^{-12}$
Yb-169	32,0 d	M	0,005	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$
Yb-175	4,19 d	M	0,005	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$
Yb-177	1,90 h	M	0,005	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$
Yb-178	1,23 h	M	0,005	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a		7-12 a		12-17 a		> 17 a	
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)		
Lutezio														
Lu-169	1,42 d	M	0,005	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$				
		S	0,005	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$				
Lu-170	2,00 d	M	0,005	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$				

		S	0,005	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$
Lu-171	8,22 d	M	0,005	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$
Lu-172	6,70 d	M	0,005	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$
Lu-173	1,37 a	M	0,005	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$
Lu-174	3,31 a	M	0,005	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$9,1 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	
Lu-174m	142 d	M	0,005	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$
Lu-176	$3,60 \cdot 10^{10}$ a	M	0,005	$1,8 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$7,8 \cdot 10^{-8}$	$7,1 \cdot 10^{-8}$	$7,0 \cdot 10^{-8}$
		S	0,005	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$9,4 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-8}$	$5,9 \cdot 10^{-8}$	$5,6 \cdot 10^{-8}$
Lu-176m	3,68 h	M	0,005	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Lu-177	6,71 d	M	0,005	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Lu-177m	161 d	M	0,005	$5,8 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$
		S	0,005	$6,5 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-8}$	$3,2 \cdot 10^{-8}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$
Lu-178	0,473 h	M	0,005	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$
Lu-178m	0,378 h	M	0,005	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
Lu-179	4,59 h	M	0,005	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Afnio										
Hf-170	16,0 h	F	0,020	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,002	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,002	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$
Hf-172	1,87 a	F	0,020	$1,5 \cdot 10^{-7}$	0,002	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$7,8 \cdot 10^{-8}$	$4,9 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$3,2 \cdot 10^{-8}$
		M	0,020	$8,1 \cdot 10^{-8}$	0,002	$6,9 \cdot 10^{-8}$	$4,3 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
Hf-173	24,0 h	F	0,020	$6,6 \cdot 10^{-10}$	0,002	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,002	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
Hf-175	70,0 d	F	0,020	$5,4 \cdot 10^{-9}$	0,002	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$5,8 \cdot 10^{-9}$	0,002	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Hf-177m	0,856 h	F	0,020	$3,9 \cdot 10^{-10}$	0,002	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$6,5 \cdot 10^{-10}$	0,002	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$

Hf-178m	31,0 a	F	0,020	$6,2 \cdot 10^{-7}$	0,002	$5,8 \cdot 10^{-7}$	$4,0 \cdot 10^{-7}$	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$2,7 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$
		M	0,020	$2,6 \cdot 10^{-7}$	0,002	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
Hf-179m	25,1 d	F	0,020	$9,7 \cdot 10^{-9}$	0,002	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$1,7 \cdot 10^{-8}$	0,002	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$
Hf-180m	5,50 h	F	0,020	$5,4 \cdot 10^{-10}$	0,002	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$9,1 \cdot 10^{-10}$	0,002	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Hf-181	42,4 d	F	0,020	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,002	$9,6 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$2,2 \cdot 10^{-8}$	0,002	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$9,9 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$
Hf-182	$9,00 \cdot 10^6$ a	F	0,020	$6,5 \cdot 10^{-7}$	0,002	$6,2 \cdot 10^{-7}$	$4,4 \cdot 10^{-7}$	$3,6 \cdot 10^{-7}$	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$3,1 \cdot 10^{-7}$
		M	0,020	$2,4 \cdot 10^{-7}$	0,002	$2,3 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$
Hf-182m	1,02 h	F	0,020	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,002	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$3,2 \cdot 10^{-10}$	0,002	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$
Hf-183	1,07 h	F	0,020	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,002	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$4,4 \cdot 10^{-10}$	0,002	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$
Hf-184	4,12 h	F	0,020	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,002	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,002	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo Assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Tantalio										
Ta-172	0,613 h	M	0,010	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,001	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
Ta-173	3,65 h	M	0,010	$8,8 \cdot 10^{-10}$	0,001	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$9,2 \cdot 10^{-10}$	0,001	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Ta-174	1,20 h	M	0,010	$3,2 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$
Ta-175	10,5 h	M	0,010	$9,1 \cdot 10^{-10}$	0,001	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$9,5 \cdot 10^{-10}$	0,001	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Ta-176	8,08 h	M	0,010	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,001	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,001	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$
Ta-177	2,36 d	M	0,010	$6,5 \cdot 10^{-10}$	0,001	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$6,9 \cdot 10^{-10}$	0,001	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Ta-178	2,20 h	M	0,010	$4,4 \cdot 10^{-10}$	0,001	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$4,6 \cdot 10^{-10}$	0,001	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$
Ta-179	1,82 a	M	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,001	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$

		S	0,010	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,001	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Ta-180	$1,00 \cdot 10^{13}$ a	M	0,010	$2,7 \cdot 10^{-8}$	0,001	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$
		S	0,010	$7,0 \cdot 10^{-8}$	0,001	$6,5 \cdot 10^{-8}$	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$
Ta-180m	8,10 h	M	0,010	$3,1 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$
Ta-182	115 d	M	0,010	$3,2 \cdot 10^{-8}$	0,001	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$9,5 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$
		S	0,010	$4,2 \cdot 10^{-8}$	0,001	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Ta-182m	0,264 h	M	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,001	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,001	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Ta-183	5,10 d	M	0,010	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,001	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
		S	0,010	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,001	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
Ta-184	8,70 h	M	0,010	$3,2 \cdot 10^{-9}$	0,001	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,010	$3,4 \cdot 10^{-9}$	0,001	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$
Ta-185	0,816 h	M	0,010	$3,8 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$
Ta-186	0,175 h	M	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,001	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,001	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Tungsteno										
W-176	2,30 h	F	0,600	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,300	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$
W-177	2,25 h	F	0,600	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,300	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
W-178	21,7 d	F	0,600	$7,2 \cdot 10^{-10}$	0,300	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$
W-179	0,625 h	F	0,600	$9,3 \cdot 10^{-12}$	0,300	$6,8 \cdot 10^{-12}$	$3,3 \cdot 10^{-12}$	$2,0 \cdot 10^{-12}$	$1,2 \cdot 10^{-12}$	$9,2 \cdot 10^{-13}$
W-181	121 d	F	0,600	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,300	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
W-185	75,1 d	F	0,600	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
W-187	23,9 h	F	0,600	$2,0 \cdot 10^{-9}$	0,300	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
W-188	69,4 d	F	0,600	$7,1 \cdot 10^{-9}$	0,300	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$
Renio										
Re-177	0,233 h	F	1,000	$9,4 \cdot 10^{-11}$	0,800	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$9,7 \cdot 10^{-12}$
		M	1,000	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,800	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
Re-178	0,220 h	F	1,000	$9,9 \cdot 10^{-11}$	0,800	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
		M	1,000	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,800	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
Re-181	20,0 h	F	1,000	$2,0 \cdot 10^{-9}$	0,800	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,800	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Re-182	2,67 d	F	1,000	$6,5 \cdot 10^{-9}$	0,800	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$8,7 \cdot 10^{-9}$	0,800	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Re-182	12,7 h	F	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,800	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,800	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$
Re-184	38,0 d	F	1,000	$4,1 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$9,1 \cdot 10^{-9}$	0,800	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
Re-184m	165 d	F	1,000	$6,6 \cdot 10^{-9}$	0,800	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$

Re-186	3,78 d	M	1,000	$2,9 \cdot 10^{-8}$	0,800	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$7,3 \cdot 10^{-9}$	0,800	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$
Re-186m	$2,00 \cdot 10^5$ a	M	1,000	$8,7 \cdot 10^{-9}$	0,800	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		F	1,000	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,800	$7,0 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$
Re-187	$5,00 \cdot 10^{10}$ a	M	1,000	$5,9 \cdot 10^{-8}$	0,800	$4,6 \cdot 10^{-8}$	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
		F	1,000	$2,6 \cdot 10^{-11}$	0,800	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-12}$	$3,8 \cdot 10^{-12}$	$2,3 \cdot 10^{-12}$	$1,8 \cdot 10^{-12}$
Re-188	17,0 h	M	1,000	$5,7 \cdot 10^{-11}$	0,800	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-12}$	$6,3 \cdot 10^{-12}$
		F	1,000	$6,5 \cdot 10^{-9}$	0,800	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$
Re-188m	0,310 h	M	1,000	$6,0 \cdot 10^{-9}$	0,800	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$
		F	1,000	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,800	$9,1 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
Re-189	1,01 d	M	1,000	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,800	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
		F	1,000	$3,7 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$3,9 \cdot 10^{-9}$	0,800	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Osmio										
Os-180	0,366 h	F	0,020	$7,1 \cdot 10^{-11}$	0,010	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8,2 \cdot 10^{-12}$
		M	0,020	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
Os-181	1,75 h	F	0,020	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$4,5 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$4,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$
Os-182	22,0 h	F	0,020	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$
Os-185	94,0 d	F	0,020	$7,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$6,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$7,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$
Os-189m	6,00 h	F	0,020	$3,8 \cdot 10^{-11}$	0,010	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$7,0 \cdot 10^{-12}$	$3,5 \cdot 10^{-12}$	$2,5 \cdot 10^{-12}$
		M	0,020	$6,5 \cdot 10^{-11}$	0,010	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-12}$	$5,0 \cdot 10^{-12}$
		S	0,020	$6,8 \cdot 10^{-11}$	0,010	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-12}$	$5,3 \cdot 10^{-12}$
Os-191	15,4 d	F	0,020	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$8,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$

Os-191m	13,0 h	S	0,020	$9,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
		F	0,020	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$7,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
Os-193	1,25 d	F	0,020	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$3,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$4,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$
Os-194	6,00 a	F	0,020	$8,7 \cdot 10^{-8}$	0,010	$6,8 \cdot 10^{-8}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
		M	0,020	$9,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,3 \cdot 10^{-8}$	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$2,6 \cdot 10^{-7}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$8,8 \cdot 10^{-8}$	$8,5 \cdot 10^{-8}$
Iridio Ir-182	0,250 h	F	0,020	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
Ir-184	3,02 h	F	0,020	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$8,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$8,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Ir-185	14,0 h	F	0,020	$8,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
Ir-186	15,8 h	F	0,020	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$
Ir-186	1,75 h	F	0,020	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$
Ir-187	10,5 h	F	0,020	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$5,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$6,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$
Ir-188	1,73 d	F	0,020	$2,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$
Ir-189	13,3 d	F	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$
Ir-190	12,1 d	F	0,020	$6,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$9,4 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$

Ir-190m	3,10 h	F	0,020	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$6,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$6,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$
Ir-190m	1,20 h	F	0,020	$3,2 \cdot 10^{-11}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$7,2 \cdot 10^{-12}$	$4,3 \cdot 10^{-12}$	$3,6 \cdot 10^{-12}$
		M	0,020	$5,7 \cdot 10^{-11}$	0,010	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$9,3 \cdot 10^{-12}$
		S	0,020	$5,5 \cdot 10^{-11}$	0,010	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
Ir-192	74,0 d	F	0,020	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$2,3 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$2,8 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$9,5 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$
Ir-192m	$2,41 \cdot 10^2$ a	F	0,020	$2,7 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$8,2 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$2,3 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$9,2 \cdot 10^{-8}$	0,010	$9,1 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-8}$	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$4,0 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-8}$
Ir-193m	11,9 d	F	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$4,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$5,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Ir-194	19,1 h	F	0,020	$2,9 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,020	$5,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$5,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Ir-194m	171 d	F	0,020	$3,4 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,5 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$
		M	0,020	$3,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$3,2 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$5,0 \cdot 10^{-8}$	0,010	$4,2 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$
Ir-195	2,50 h	F	0,020	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$5,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$
Ir-195m	3,80 h	F	0,020	$6,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Platino										
Pt-186	2,00 h	F	0,020	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
Pt-188	10,2 d	F	0,020	$3,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$
Pt-189	10,9 h	F	0,020	$3,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$
Pt-191	2,80 d	F	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Pt-193	50,0 a	F	0,020	$2,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Pt-193m	4,33 d	F	0,020	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$

Pt-195m	4,02 d	F	0,020	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Pt-197	18,3 h	F	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$
Pt-197m	1,57 h	F	0,020	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
Pt-199	0,513 h	F	0,020	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$
Pt-200	12,5 h	F	0,020	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
Oro										
Au-193	17,6 h	F	0,200	$3,7 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$7,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,200	$7,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Au-194	1,65 d	F	0,200	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,200	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
Au-195	183 d	F	0,200	$7,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$5,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		S	0,200	$8,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Au-198	2,69 d	F	0,200	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$5,0 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,200	$5,4 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$
Au-198m	2,30 d	F	0,200	$3,3 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$8,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
		S	0,200	$9,5 \cdot 10^{-9}$	0,100	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
Au-199	3,14 d	F	0,200	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$3,4 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,200	$3,8 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$
Au-200	0,807 h	F	0,200	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$3,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,200	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
Au-200m	18,7 h	F	0,200	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$4,8 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,200	$5,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$
Au-201	0,440 h	F	0,200	$9,0 \cdot 10^{-11}$	0,100	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8,7 \cdot 10^{-12}$
		M	0,200	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
		S	0,200	$1,5 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
Mercurio										
Hg-193 (organico)	3,50 h	F	0,800	$2,2 \cdot 10^{-10}$	0,400	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
Hg-193 (inorganico)	3,50 h	F	0,040	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$5,3 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$

				10		10		10		10		11		11
Hg-193m (organico)	11,1 h	F	0,800	$8,4 \cdot 10^{-10}$	0,400	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$				
Hg-193m (inorganico)	11,1 h	F	0,040	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,020	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$				
		M	0,040	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$				
Hg-194 (organico)	$2,60 \cdot 10^2$ a	F	0,800	$4,9 \cdot 10^{-8}$	0,400	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$				
Hg-194 (inorganico)	$2,60 \cdot 10^2$ a	F	0,040	$3,2 \cdot 10^{-8}$	0,020	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$				
		M	0,040	$2,1 \cdot 10^{-8}$	0,020	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-9}$				
Hg-195 (organico)	9,90 h	F	0,800	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,400	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$				
Hg-195 (inorganico)	9,90 h	F	0,040	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$				
		M	0,040	$5,3 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$				
Hg-195m (organico)	1,73 d	F	0,800	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,400	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$				
Hg-195m (inorganico)	1,73 d	F	0,040	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$				
		M	0,040	$3,7 \cdot 10^{-9}$	0,020	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$				
Hg-197 (organico)	2,67 d	F	0,800	$4,7 \cdot 10^{-10}$	0,400	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$				
Hg-197 (inorganico)	2,67 d	F	0,040	$6,8 \cdot 10^{-10}$	0,020	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$				
		M	0,040	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$				
Hg-197m (organico)	23,8 h	F	0,800	$9,3 \cdot 10^{-10}$	0,400	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$				
Hg-197m (inorganico)	23,8 h	F	0,040	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,020	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$				
		M	0,040	$3,5 \cdot 10^{-9}$	0,020	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$				
Hg-199m (organico)	0,710 h	F	0,800	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,400	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$				
Hg-199m (inorganico)	0,710 h	F	0,040	$1,4 \cdot 10^{-10}$	0,020	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$				
		M	0,040	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$				
Hg-203 (organico)	46,6 d	F	0,800	$5,7 \cdot 10^{-9}$	0,400	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$				
Hg-203 (inorganico)	46,6 d	F	0,040	$4,2 \cdot 10^{-9}$	0,020	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$				
		M	0,040	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,020	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$				

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo Assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Tallio Tl-194	0,550 h	F	1,000	$3,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$

TI-194m	0,546 h	F	1,000	$1,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
TI-195	1,16 h	F	1,000	$1,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
TI-197	2,84 h	F	1,000	$1,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
TI-198	5,30 h	F	1,000	$4,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$
TI-198m	1,87 h	F	1,000	$3,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Tk-199	7,42 h	F	1,000	$1,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
TI-200	1,09 d	F	1,000	$1,0 \cdot 10^{-9}$	1,000	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
TI-201	3,04 d	F	1,000	$4,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$
TI-202	12,2 d	F	1,000	$1,5 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
TI-204	3,78 a	F	1,000	$5,0 \cdot 10^{-9}$	1,000	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$

Piombo ^{f)}

f) Il valore f_1 per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,4.

Pb-195m	0,263 h	F	0,600	$1,3 \cdot 10^{-10}$	0,200	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
Pb-198	2,40 h	F	0,600	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,200	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$5,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$5,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$
Pb-199	1,50 h	F	0,600	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,200	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Pb-200	21,5 h	F	0,600	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,200	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$
Pb-201	9,40 h	F	0,600	$4,8 \cdot 10^{-10}$	0,200	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$8,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$8,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Pb-202	$3,00 \cdot 10^5$ a	F	0,600	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,200	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
		M	0,200	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,100	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$2,8 \cdot 10^{-8}$	0,010	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
Pb-202m	3,62 h	F	0,600	$4,7 \cdot 10^{-10}$	0,200	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$6,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$7,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Pb-203	2,17 d	F	0,600	$7,2 \cdot 10^{-10}$	0,200	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
Pb-205	$1,43 \cdot 10^7$ a	F	0,600	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,200	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$

						10	10	10	10	10
		M	0,200	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,100	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,9 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$
Pb-209	3,25 h	F	0,600	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,200	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$4,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$
Pb-210	22,3 a	F	0,600	$4,7 \cdot 10^{-6}$	0,200	$2,9 \cdot 10^{-6}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-7}$
		M	0,200	$5,0 \cdot 10^{-6}$	0,100	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$1,8 \cdot 10^{-5}$	0,010	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$7,2 \cdot 10^{-6}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$	$5,6 \cdot 10^{-6}$
Pb-211	0,601 h	F	0,600	$2,5 \cdot 10^{-8}$	0,200	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$6,2 \cdot 10^{-8}$	0,100	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$6,6 \cdot 10^{-8}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
Pb-212	10,6 h	F	0,600	$1,9 \cdot 10^{-7}$	0,200	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$5,4 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$
		M	0,200	$6,2 \cdot 10^{-7}$	0,100	$4,6 \cdot 10^{-7}$	$3,0 \cdot 10^{-7}$	$2,2 \cdot 10^{-7}$	$2,2 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$
		S	0,020	$6,7 \cdot 10^{-7}$	0,010	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$3,3 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-7}$	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$
Pb-214	0,447 h	F	0,600	$2,2 \cdot 10^{-8}$	0,200	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$
		M	0,200	$6,4 \cdot 10^{-8}$	0,100	$4,6 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
		S	0,020	$6,9 \cdot 10^{-8}$	0,100	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Bismuto										
Bi-200	0,606 h	F	0,100	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$2,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
Bi-201	1,80 h	F	0,100	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$5,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$
Bi-202	1,67 h	F	0,100	$3,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,100	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$
Bi-203	11,8 h	F	0,100	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$2,0 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Bi-205	15,3 d	F	0,100	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$5,5 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$
Bi-206	6,24 d	F	0,100	$6,1 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,050	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Bi-207	38,0 a	F	0,100	$4,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$
		M	0,100	$2,3 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$8,2 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$
Bi-210	5,01 d	F	0,100	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,050	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		M	0,100	$3,9 \cdot 10^{-7}$	0,050	$3,0 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$9,3 \cdot 10^{-8}$
Bi-210m	$3,00 \cdot 10^6$ a	F	0,100	$4,1 \cdot 10^{-7}$	0,050	$2,6 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$8,3 \cdot 10^{-8}$	$5,6 \cdot 10^{-8}$	$4,6 \cdot 10^{-8}$
		M	0,100	$1,5 \cdot 10^{-5}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$	$4,1 \cdot 10^{-6}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$
Bi-212	1,01 h	F	0,100	$6,5 \cdot 10^{-8}$	0,050	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$9,1 \cdot 10^{-9}$

Bi-213	0,761 h	M	0,100	$1,6 \cdot 10^{-7}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$6,0 \cdot 10^{-8}$	$4,4 \cdot 10^{-8}$	$3,8 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$
		F	0,100	$7,7 \cdot 10^{-8}$	0,050	$5,3 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Bi-214	0,332 h	M	0,100	$1,6 \cdot 10^{-7}$	0,050	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$6,0 \cdot 10^{-8}$	$4,4 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$
		F	0,100	$5,0 \cdot 10^{-8}$	0,050	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$8,2 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$
Polonio Po-203	0,612 h	M	0,100	$8,7 \cdot 10^{-8}$	0,050	$6,1 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
		F	0,200	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
Po-205	1,80 h	S	0,020	$2,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$
		F	0,200	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$4,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$
Po-207	5,83 h	S	0,020	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$
		F	0,200	$4,8 \cdot 10^{-10}$	0,100	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$
		M	0,200	$6,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$
Po-210	138 d	S	0,020	$6,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$
		F	0,200	$7,4 \cdot 10^{-6}$	0,100	$4,8 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$7,7 \cdot 10^{-7}$	$6,1 \cdot 10^{-7}$
		M	0,200	$1,5 \cdot 10^{-5}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$6,7 \cdot 10^{-6}$	$4,6 \cdot 10^{-6}$	$3,3 \cdot 10^{-6}$	
Astatinio At-207	1,80 h	S	0,020	$1,8 \cdot 10^{-5}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$8,6 \cdot 10^{-6}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$	$5,1 \cdot 10^{-6}$	$4,3 \cdot 10^{-6}$
		F	1,000	$2,4 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$
		M	1,000	$9,2 \cdot 10^{-9}$	1,000	$6,7 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$
At-211	7,21 h	F	1,000	$1,4 \cdot 10^{-7}$	1,000	$9,7 \cdot 10^{-8}$	$4,3 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$
		M	1,000	$5,2 \cdot 10^{-7}$	1,000	$3,7 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$
Francio Fr-222	0,240 h	F	1,000	$9,1 \cdot 10^{-8}$	1,000	$6,3 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
		Fr-223	0,363 h	F	1,000	$1,1 \cdot 10^{-8}$	1,000	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
										$8,9 \cdot 10^{-10}$

Radio g)

g) Il valore f_1 per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.

Ra-223	11,4 d	F	0,600	$3,0 \cdot 10^{-6}$	0,200	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$4,9 \cdot 10^{-7}$	$4,0 \cdot 10^{-7}$	$3,3 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
		M	0,200	$2,8 \cdot 10^{-5}$	0,100	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$9,9 \cdot 10^{-6}$	$9,4 \cdot 10^{-6}$	$7,4 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$3,2 \cdot 10^{-5}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$8,7 \cdot 10^{-6}$
Ra-224	3,66 d	F	0,600	$1,5 \cdot 10^{-6}$	0,200	$6,0 \cdot 10^{-7}$	$2,9 \cdot 10^{-7}$	$2,2 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$7,5 \cdot 10^{-8}$
		M	0,200	$1,1 \cdot 10^{-5}$	0,100	$8,2 \cdot 10^{-6}$	$5,3 \cdot 10^{-6}$	$3,9 \cdot 10^{-6}$	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$1,2 \cdot 10^{-5}$	0,010	$9,2 \cdot 10^{-6}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$	$4,4 \cdot 10^{-6}$	$4,2 \cdot 10^{-6}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$
Ra-225	14,8 d	F	0,600	$4,0 \cdot 10^{-6}$	0,200	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$5,6 \cdot 10^{-7}$	$4,6 \cdot 10^{-7}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$
		M	0,200	$2,4 \cdot 10^{-5}$	0,100	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$8,4 \cdot 10^{-6}$	$7,9 \cdot 10^{-6}$	$6,3 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$2,8 \cdot 10^{-5}$	0,010	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$9,8 \cdot 10^{-6}$	$7,7 \cdot 10^{-6}$
Ra-226	$1,60 \cdot 10^3$ a	F	0,600	$2,6 \cdot 10^{-6}$	0,200	$9,4 \cdot 10^{-7}$	$5,5 \cdot 10^{-7}$	$7,2 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$3,6 \cdot 10^{-7}$
		M	0,200	$1,5 \cdot 10^{-5}$	0,100	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$	$4,9 \cdot 10^{-6}$	$4,5 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$3,4 \cdot 10^{-5}$	0,010	$2,9 \cdot 10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$9,5 \cdot 10^{-6}$
Ra-227	0,703 h	F	0,600	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,200	$8,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
Ra-228	5,75 a	F	0,600	$1,7 \cdot 10^{-5}$	0,200	$5,7 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$	$3,6 \cdot 10^{-6}$	$4,6 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-7}$
		M	0,200	$1,5 \cdot 10^{-5}$	0,100	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-6}$	$4,6 \cdot 10^{-6}$	$4,4 \cdot 10^{-6}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$4,9 \cdot 10^{-5}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo Assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Attinio Ac-224	2,90 h	F	0,005	1,3 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁸	8,9 10 ⁻⁸	4,7 10 ⁻⁸	3,1 10 ⁻⁸	1,4 10 ⁻⁸	1,1 10 ⁻⁸
		M	0,005	4,2 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁷	3,2 10 ⁻⁷	2,0 10 ⁻⁷	1,5 10 ⁻⁷	1,4 10 ⁻⁷	1,1 10 ⁻⁷
		S	0,005	4,6 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁷	3,5 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	1,7 10 ⁻⁷	1,6 10 ⁻⁷	1,3 10 ⁻⁷
Ac-225	10,0 d	F	0,005	1,1 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁶	7,7 10 ⁻⁶	4,0 10 ⁻⁶	2,6 10 ⁻⁶	1,1 10 ⁻⁶	8,8 10 ⁻⁷
		M	0,005	2,8 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵	2,1 10 ⁻⁵	1,3 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻⁵	9,3 10 ⁻⁶	7,4 10 ⁻⁶
		S	0,005	3,1 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵	2,3 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁵	1,1 10 ⁻⁵	1,1 10 ⁻⁵	8,5 10 ⁻⁶
Ac-226	1,21 d	F	0,005	1,5 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁶	1,1 10 ⁻⁶	4,0 10 ⁻⁷	2,6 10 ⁻⁷	1,2 10 ⁻⁷	9,6 10 ⁻⁸
		M	0,005	4,3 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁶	3,2 10 ⁻⁶	2,1 10 ⁻⁶	1,5 10 ⁻⁶	1,5 10 ⁻⁶	1,2 10 ⁻⁶
		S	0,005	4,7 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁶	3,5 10 ⁻⁶	2,3 10 ⁻⁶	1,7 10 ⁻⁶	1,6 10 ⁻⁶	1,3 10 ⁻⁶
Ac-227	21,8 a	F	0,005	1,7 10 ⁻³	5,0 10 ⁻³	1,6 10 ⁻³	1,0 10 ⁻³	7,2 10 ⁻⁴	5,6 10 ⁻⁴	5,5 10 ⁻⁴
		M	0,005	5,7 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	5,5 10 ⁻⁴	3,9 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻⁴	2,3 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻⁴
		S	0,005	2,2 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁴	8,7 10 ⁻⁵	7,6 10 ⁻⁵	7,2 10 ⁻⁵
Ac-228	6,13 h	F	0,005	1,8 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁷	1,6 10 ⁻⁷	9,7 10 ⁻⁸	5,7 10 ⁻⁸	2,9 10 ⁻⁸	2,5 10 ⁻⁸
		M	0,005	8,4 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁸	7,3 10 ⁻⁸	4,7 10 ⁻⁸	2,9 10 ⁻⁸	2,0 10 ⁻⁸	1,7 10 ⁻⁸
		S	0,005	6,4 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁸	5,3 10 ⁻⁸	3,3 10 ⁻⁸	2,2 10 ⁻⁸	1,9 10 ⁻⁸	1,6 10 ⁻⁸
Torio Th-226	0,515 h	F	0,005	1,4 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁷	1,0 10 ⁻⁷	4,8 10 ⁻⁸	3,4 10 ⁻⁸	2,5 10 ⁻⁸	2,2 10 ⁻⁸
		M	0,005	3,0 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁷	2,1 10 ⁻⁷	1,1 10 ⁻⁷	8,3 10 ⁻⁸	7,0 10 ⁻⁸	5,8 10 ⁻⁸
		S	0,005	3,1 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	1,2 10 ⁻⁷	8,8 10 ⁻⁸	7,5 10 ⁻⁸	6,1 10 ⁻⁸
Th-227	18,7 d	F	0,005	8,4 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁶	5,2 10 ⁻⁶	2,6 10 ⁻⁶	1,6 10 ⁻⁶	1,0 10 ⁻⁶	6,7 10 ⁻⁷
		M	0,005	3,2 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵	2,5 10 ⁻⁵	1,6 10 ⁻⁵	1,1 10 ⁻⁵	1,1 10 ⁻⁵	8,5 10 ⁻⁶
		S	0,005	3,9 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵	3,0 10 ⁻⁵	1,9 10 ⁻⁵	1,4 10 ⁻⁵	1,3 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻⁵
Th-228	1,91 a	F	0,005	1,8 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁴	8,3 10 ⁻⁵	5,2 10 ⁻⁵	3,6 10 ⁻⁵	2,9 10 ⁻⁵
		M	0,005	1,3 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁴	6,8 10 ⁻⁵	4,6 10 ⁻⁵	3,9 10 ⁻⁵	3,2 10 ⁻⁵
		S	0,005	1,6 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁴	8,2 10 ⁻⁵	5,5 10 ⁻⁵	4,7 10 ⁻⁵
Th-229	7,34 10 ³ a	F	0,005	5,4 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	5,1 10 ⁻⁴	3,6 10 ⁻⁴	2,9 10 ⁻⁴	2,4 10 ⁻⁴	2,4 10 ⁻⁴
		M	0,005	2,3 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁴
		S	0,005	2,1 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁴	8,7 10 ⁻⁵	7,6 10 ⁻⁵	7,1 10 ⁻⁵
Th-230	7,70 10 ⁴ a	F	0,005	2,1 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁴	9,9 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻⁴
		M	0,005	7,7 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵	7,4 10 ⁻⁵	5,5 10 ⁻⁵	4,3 10 ⁻⁵	4,2 10 ⁻⁵	4,3 10 ⁻⁵
		S	0,005	4,0 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵	3,5 10 ⁻⁵	2,4 10 ⁻⁵	1,6 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁵	1,4 10 ⁻⁵
Th-231	1,06 d	F	0,005	1,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁹	7,2 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	9,2 10 ⁻⁹	7,8 10 ⁻⁹

						4	10	10	10	11	11
		M	0,005	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	
		S	0,005	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	
Th-232	$1,40 \cdot 10^{10}$ a	F	0,005	$2,3 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	
		M	0,005	$8,3 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$8,1 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$4,7 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$	
		S	0,005	$5,4 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	
Th-234	24,1 d	F	0,005	$4,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	
		M	0,005	$3,9 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	
		S	0,005	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$9,1 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-9}$	
Protattinio											
Pa-227	0,638 h	M	0,005	$3,6 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$9,0 \cdot 10^{-8}$	$7,4 \cdot 10^{-8}$	
		S	0,005	$3,8 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$2,8 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$8,1 \cdot 10^{-8}$	$8,0 \cdot 10^{-8}$	
Pa-228	22,0 h	M	0,005	$2,6 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$8,8 \cdot 10^{-8}$	$7,7 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-8}$	
		S	0,005	$2,9 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$9,1 \cdot 10^{-8}$	$7,5 \cdot 10^{-8}$	
Pa-230	17,4 d	M	0,005	$2,4 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$	$8,3 \cdot 10^{-7}$	$7,6 \cdot 10^{-7}$	$6,1 \cdot 10^{-7}$	
		S	0,005	$2,9 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$9,6 \cdot 10^{-7}$	$7,6 \cdot 10^{-7}$	
Pa-231	$3,27 \cdot 10^4$ a	M	0,005	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	
		S	0,005	$7,4 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$6,9 \cdot 10^{-5}$	$5,2 \cdot 10^{-5}$	$3,9 \cdot 10^{-5}$	$3,6 \cdot 10^{-5}$	$3,4 \cdot 10^{-5}$	
Pa-232	1,31 d	M	0,005	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	
		S	0,005	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	
Pa-233	27,0 d	M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	
		S	0,005	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$7,5 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	
Pa-234	6,70 h	M	0,005	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	
		S	0,005	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Uranio										
U-230	20,8 d	F	0,040	$3,2 \cdot 10^{-6}$	0,020	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$7,2 \cdot 10^{-7}$	$5,4 \cdot 10^{-7}$	$4,1 \cdot 10^{-7}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$
		M	0,040	$4,9 \cdot 10^{-5}$	0,020	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$
		S	0,020	$5,8 \cdot 10^{-5}$	0,002	$4,4 \cdot 10^{-5}$	$2,8 \cdot 10^{-5}$	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
U-231	4,20 d	F	0,040	$8,9 \cdot 10^{-10}$	0,020	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,002	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$

						10	10	10	10	
U-232	72,0 a	F	0,040	$1,6 \cdot 10^{-5}$	0,020	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$6,9 \cdot 10^{-6}$	$6,8 \cdot 10^{-6}$	$7,5 \cdot 10^{-6}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$
		M	0,040	$3,0 \cdot 10^{-5}$	0,020	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$7,8 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$1,0 \cdot 10^{-4}$	0,002	$9,7 \cdot 10^{-5}$	$6,6 \cdot 10^{-5}$	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$3,8 \cdot 10^{-5}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$
U-233	$1,58 \cdot 10^5$ a	F	0,040	$2,2 \cdot 10^{-6}$	0,020	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$9,4 \cdot 10^{-7}$	$8,4 \cdot 10^{-7}$	$8,6 \cdot 10^{-7}$	$5,8 \cdot 10^{-7}$
		M	0,040	$1,5 \cdot 10^{-5}$	0,020	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$7,2 \cdot 10^{-6}$	$4,9 \cdot 10^{-6}$	$4,3 \cdot 10^{-6}$	$3,6 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$3,4 \cdot 10^{-5}$	0,002	$3,0 \cdot 10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$9,6 \cdot 10^{-6}$
U-234	$2,44 \cdot 10^5$ a	F	0,040	$2,1 \cdot 10^{-6}$	0,020	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-7}$	$8,0 \cdot 10^{-7}$	$8,2 \cdot 10^{-7}$	$5,6 \cdot 10^{-7}$
		M	0,040	$1,5 \cdot 10^{-5}$	0,020	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$	$4,2 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$3,3 \cdot 10^{-5}$	0,002	$2,9 \cdot 10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$9,4 \cdot 10^{-6}$
U-235	$7,04 \cdot 10^8$ a	F	0,040	$2,0 \cdot 10^{-6}$	0,020	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$8,5 \cdot 10^{-7}$	$7,5 \cdot 10^{-7}$	$7,7 \cdot 10^{-7}$	$5,2 \cdot 10^{-7}$
		M	0,040	$1,3 \cdot 10^{-5}$	0,020	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-6}$	$4,3 \cdot 10^{-6}$	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$3,0 \cdot 10^{-5}$	0,002	$2,6 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$9,2 \cdot 10^{-6}$	$8,5 \cdot 10^{-6}$
U-236	$2,34 \cdot 10^7$ a	F	0,040	$2,0 \cdot 10^{-6}$	0,020	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$8,5 \cdot 10^{-7}$	$7,5 \cdot 10^{-7}$	$7,8 \cdot 10^{-7}$	$5,3 \cdot 10^{-7}$
		M	0,040	$1,4 \cdot 10^{-5}$	0,020	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$6,5 \cdot 10^{-6}$	$4,5 \cdot 10^{-6}$	$3,9 \cdot 10^{-6}$	$3,2 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$3,1 \cdot 10^{-5}$	0,002	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$9,5 \cdot 10^{-6}$	$8,7 \cdot 10^{-6}$
U-237	6,75 d	F	0,040	$1,8 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$7,8 \cdot 10^{-9}$	0,020	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
		S	0,020	$8,7 \cdot 10^{-9}$	0,002	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
U-238	$4,47 \cdot 10^9$ a	F	0,040	$1,9 \cdot 10^{-6}$	0,020	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$8,2 \cdot 10^{-7}$	$7,3 \cdot 10^{-7}$	$7,4 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$
		M	0,040	$1,2 \cdot 10^{-5}$	0,020	$9,4 \cdot 10^{-6}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$	$2,9 \cdot 10^{-6}$
		S	0,020	$2,9 \cdot 10^{-5}$	0,002	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$8,7 \cdot 10^{-6}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$
U-239	0,392 h	F	0,040	$1,0 \cdot 10^{-10}$	0,020	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
		M	0,040	$1,8 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$
		S	0,020	$1,9 \cdot 10^{-10}$	0,002	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
U-240	14,1 h	F	0,040	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$
		M	0,040	$4,6 \cdot 10^{-9}$	0,020	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,020	$4,9 \cdot 10^{-9}$	0,002	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$
Nettunio										
Np-232	0,245 h	F	0,005	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
Np-233	0,603 h	F	0,005	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-12}$	$8,7 \cdot 10^{-12}$	$4,2 \cdot 10^{-12}$	$2,5 \cdot 10^{-12}$	$1,4 \cdot 10^{-12}$	$1,1 \cdot 10^{-12}$
		M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-12}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-12}$	$3,3 \cdot 10^{-12}$	$2,1 \cdot 10^{-12}$	$1,6 \cdot 10^{-12}$
		S	0,005	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-12}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-12}$	$3,4 \cdot 10^{-12}$	$2,1 \cdot 10^{-12}$	$1,7 \cdot 10^{-12}$
Np-234	4,40 d	F	0,005	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
Np-235	1,08 a	F	0,005	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$
Np-236	$1,15 \cdot 10^5$ a	F	0,005	$8,9 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$9,1 \cdot 10^{-6}$	$7,2 \cdot 10^{-6}$	$7,5 \cdot 10^{-6}$	$7,9 \cdot 10^{-6}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$
		M	0,005	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$	$2,7 \cdot 10^{-6}$	$2,7 \cdot 10^{-6}$	$3,2 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$
		S	0,005	$1,6 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$1,6 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$
Np-236	22,5 h	F	0,005	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$
		M	0,005	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$

Np-237	2,14 10 ⁶ a	S	0,005	1,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁸	8,5 10 ⁻⁹	5,7 10 ⁻⁹	4,8 10 ⁻⁹	4,2 10 ⁻⁹
		F	0,005	9,8 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	9,3 10 ⁻⁵	6,0 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵	4,7 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵
		M	0,005	4,4 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁵	2,8 10 ⁻⁵	2,2 10 ⁻⁵	2,2 10 ⁻⁵	2,3 10 ⁻⁵
Np-238	2,12 d	S	0,005	3,7 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻⁵	2,1 10 ⁻⁵	1,4 10 ⁻⁵	1,3 10 ⁻⁵	1,2 10 ⁻⁵
		F	0,005	9,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	7,9 10 ⁻⁹	4,8 10 ⁻⁹	3,7 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	3,5 10 ⁻⁹
		M	0,005	7,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	5,8 10 ⁻⁹	3,4 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹
Np-239	2,36 d	S	0,005	8,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	6,2 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹
		F	0,005	2,6 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁹	6,3 10 ⁻¹⁰	3,8 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰
		M	0,005	5,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	4,2 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	9,3 10 ⁻¹⁰
Np-240	1,08 h	S	0,005	5,6 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹
		F	0,005	3,6 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	7,7 10 ⁻¹¹	4,7 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹
		M	0,005	6,3 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,4 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,5 10 ⁻¹¹
		S	0,005	6,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,6 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	9,0 10 ⁻¹¹

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Plutonio Pu-234	8,80 h	F	0,005	3,0 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁸	9,8 10 ⁻⁹	5,7 10 ⁻⁹	3,6 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹
		M	0,005	7,8 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	5,9 10 ⁻⁸	3,7 10 ⁻⁸	2,8 10 ⁻⁸	2,6 10 ⁻⁸	2,1 10 ⁻⁸
		S	1,0 10 ⁻⁴	8,7 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁵	6,6 10 ⁻⁸	4,2 10 ⁻⁸	3,1 10 ⁻⁸	3,0 10 ⁻⁸	2,4 10 ⁻⁸
Pu-235	0,422 h	F	0,005	1,0 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	7,9 10 ⁻¹²	3,9 10 ⁻¹²	2,2 10 ⁻¹²	1,3 10 ⁻¹²	1,0 10 ⁻¹²
		M	0,005	1,3 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻¹²	2,9 10 ⁻¹²	1,9 10 ⁻¹²	1,4 10 ⁻¹²
		S	1,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻¹¹	1,0 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻¹¹	5,1 10 ⁻¹²	3,0 10 ⁻¹²	1,9 10 ⁻¹²	1,5 10 ⁻¹²
Pu-236	2,85 a	F	0,005	1,0 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	9,5 10 ⁻⁵	6,1 10 ⁻⁵	4,4 10 ⁻⁵	3,7 10 ⁻⁵	4,0 10 ⁻⁵
		M	0,005	4,8 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	4,3 10 ⁻⁵	2,9 10 ⁻⁵	2,1 10 ⁻⁵	1,9 10 ⁻⁵	2,0 10 ⁻⁵
		S	1,0 10 ⁻⁴	3,6 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻⁵	3,1 10 ⁻⁵	2,0 10 ⁻⁵	1,4 10 ⁻⁵	1,2 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻⁵
Pu-237	45,3 d	F	0,005	2,2 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁹	7,9 10 ⁻¹⁰	4,8 10 ⁻¹⁰	2,9 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰
		M	0,005	1,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁹	8,2 10 ⁻¹⁰	5,4 10 ⁻¹⁰	4,3 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰
		S	1,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁹	8,8 10 ⁻¹⁰	5,9 10 ⁻¹⁰	4,8 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰
Pu-238	87,7 a	F	0,005	2,0 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁴
		M	0,005	7,8 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	7,4 10 ⁻⁵	5,6 10 ⁻⁵	4,4 10 ⁻⁵	4,3 10 ⁻⁵	4,6 10 ⁻⁵

Am-240	2,12 d	F	0,005	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$
		S	0,005	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$
Am-241	$4,32 \cdot 10^2$ a	F	0,005	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$9,2 \cdot 10^{-5}$	$9,6 \cdot 10^{-5}$
		M	0,005	$7,3 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,9 \cdot 10^{-5}$	$5,1 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$4,2 \cdot 10^{-5}$
		S	0,005	$4,6 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
Am-242	16,0 h	F	0,005	$9,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
		M	0,005	$7,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$
		S	0,005	$8,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-8}$	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
Am-242m	$1,52 \cdot 10^2$ a	F	0,005	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$9,4 \cdot 10^{-5}$	$8,8 \cdot 10^{-5}$	$9,2 \cdot 10^{-5}$
		M	0,005	$5,2 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-5}$	$4,1 \cdot 10^{-5}$	$3,4 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$
		S	0,005	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$
Am-243	$7,38 \cdot 10^3$ a	F	0,005	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$9,1 \cdot 10^{-5}$	$9,6 \cdot 10^{-5}$
		M	0,005	$7,2 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$4,1 \cdot 10^{-5}$
		S	0,005	$4,4 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$
Am-244	10,1 h	F	0,005	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$
		M	0,005	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
		S	0,005	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Am-244m	0433 h	F	0,005	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
		M	0,005	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$
Am-245	2,05 h	F	0,005	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$
Am-246	0,650 h	F	0,005	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$
Am-246m	0,417 h	F	0,005	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$
		M	0,005	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Tipo assorb. [1]	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
			f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Curio Cm-238	2,40 h	F	0,005	7,7 10 ⁻⁹	5,0 ₄ 10 ⁻⁵	5,4 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	9,2 10 ⁻¹⁰	7,8 10 ⁻¹⁰
		M	0,005	2,1 10 ⁻⁸	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,5 10 ⁻⁸	7,9 10 ⁻⁹	5,9 10 ⁻⁹	5,6 10 ⁻⁹	4,5 10 ⁻⁹
		S	0,005	2,2 10 ⁻⁸	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,6 10 ⁻⁸	8,6 10 ⁻⁹	6,4 10 ⁻⁹	6,1 10 ⁻⁹	4,9 10 ⁻⁹
Cm-240	27,0 d	F	0,005	8,3 10 ⁻⁶	5,0 ₄ 10 ⁻⁶	6,3 10 ⁻⁶	3,2 10 ⁻⁶	2,0 10 ⁻⁶	1,5 10 ⁻⁶	1,3 10 ⁻⁶
		M	0,005	1,2 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁹	9,1 10 ⁻⁶	5,8 10 ⁻⁶	4,2 10 ⁻⁶	3,8 10 ⁻⁶	3,2 10 ⁻⁶
		S	0,005	1,3 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁹	9,9 10 ⁻⁶	6,4 10 ⁻⁶	4,6 10 ⁻⁶	4,3 10 ⁻⁶	3,5 10 ⁻⁶
Cm-241	32,8 d	F	0,005	1,1 10 ⁻⁷	5,0 ₄ 10 ⁻⁸	8,9 10 ⁻⁸	4,9 10 ⁻⁸	3,5 10 ⁻⁸	2,8 10 ⁻⁸	2,7 10 ⁻⁸
		M	0,005	1,3 10 ⁻⁷	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,0 10 ⁻⁷	6,6 10 ⁻⁸	4,8 10 ⁻⁸	4,4 10 ⁻⁸	3,7 10 ⁻⁸
		S	0,005	1,4 10 ⁻⁷	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,1 10 ⁻⁷	6,9 10 ⁻⁸	4,9 10 ⁻⁸	4,5 10 ⁻⁸	3,7 10 ⁻⁸
Cm-242	163 d	F	0,005	2,7 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻²	1,1 10 ⁻⁵	1,0 10 ⁻⁵	6,1 10 ⁻⁶	4,0 10 ⁻⁶	3,3 10 ⁻⁶
		M	0,005	2,2 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,8 10 ⁻⁵	1,1 10 ⁻⁵	7,3 10 ⁻⁶	6,4 10 ⁻⁶	5,2 10 ⁻⁶
		S	0,005	2,4 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,9 10 ⁻⁵	1,2 10 ⁻⁵	8,2 10 ⁻⁶	7,3 10 ⁻⁶	5,9 10 ⁻⁶
Cm-243	28,5 a	F	0,005	1,6 10 ⁻⁴	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,5 10 ⁻⁴	9,5 10 ⁻⁵	7,3 10 ⁻⁵	6,5 10 ⁻⁵	6,9 10 ⁻⁵
		M	0,005	6,7 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁶	6,1 10 ⁻⁵	4,2 10 ⁻⁵	3,1 10 ⁻⁵	3,0 10 ⁻⁵	3,1 10 ⁻⁵
		S	0,005	4,6 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁵	2,6 10 ⁻⁵	1,8 10 ⁻⁵	1,6 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁵
Cm-244	18,1 a	F	0,005	1,5 10 ⁻⁴	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,3 10 ⁻⁴	8,3 10 ⁻⁵	6,1 10 ⁻⁵	5,3 10 ⁻⁵	5,7 10 ⁻⁵
		M	0,005	6,2 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁵	5,7 10 ⁻⁵	3,7 10 ⁻⁵	2,7 10 ⁻⁵	2,6 10 ⁻⁵	2,7 10 ⁻⁵
		S	0,005	4,4 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻³	3,8 10 ⁻⁵	2,5 10 ⁻⁵	1,7 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁵	1,3 10 ⁻⁵
Cm-245	8,50 10 ³ a	F	0,005	1,9 10 ⁻⁴	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,8 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁴	9,4 10 ⁻⁵	9,9 10 ⁻⁵
		M	0,005	7,3 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁶	6,9 10 ⁻⁵	5,1 10 ⁻⁵	4,1 10 ⁻⁵	4,1 10 ⁻⁵	4,2 10 ⁻⁵
		S	0,005	4,5 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁵	2,7 10 ⁻⁵	1,9 10 ⁻⁵	1,7 10 ⁻⁵	1,6 10 ⁻⁵
Cm-246	4,73 10 ³ a	F	0,005	1,9 10 ⁻⁴	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,8 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁴	9,4 10 ⁻⁵	9,8 10 ⁻⁵
		M	0,005	7,3 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁶	6,9 10 ⁻⁵	5,1 10 ⁻⁵	4,1 10 ⁻⁵	4,1 10 ⁻⁵	4,2 10 ⁻⁵
		S	0,005	4,6 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁵	2,7 10 ⁻⁵	1,9 10 ⁻⁵	1,7 10 ⁻⁵	1,6 10 ⁻⁵
Cm-247	1,56 10 ⁷ a	F	0,005	1,7 10 ⁻⁴	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,6 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁴	9,4 10 ⁻⁵	8,6 10 ⁻⁵	9,0 10 ⁻⁵
		M	0,005	6,7 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻⁶	6,3 10 ⁻⁵	4,7 10 ⁻⁵	3,7 10 ⁻⁵	3,7 10 ⁻⁵	3,9 10 ⁻⁵
		S	0,005	4,1 10 ⁻⁵	5,0 ₄ 10 ⁻³	3,6 10 ⁻⁵	2,4 10 ⁻⁵	1,7 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁵	1,4 10 ⁻⁵
Cm-248	3,39 10 ⁵ a	F	0,005	6,8 10 ⁻⁴	5,0 ₄ 10 ⁻⁶	6,5 10 ⁻⁴	4,5 10 ⁻⁴	3,7 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻⁴	3,6 10 ⁻⁴
		M	0,005	2,5 10 ⁻⁴	5,0 ₄ 10 ⁻²	2,4 10 ⁻⁴	1,8 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁴
		S	0,005	1,4 10 ⁻⁴	5,0 ₄ 10 ⁻¹	1,2 10 ⁻⁴	8,2 10 ⁻⁵	5,6 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁵	4,8 10 ⁻⁵
Cm-249	1,07 h	F	0,005	1,8 10 ⁻¹⁰	5,0 ₄ 10 ⁻⁵	9,8 10 ⁻¹¹	5,9 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹

		M	0,005	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
		S	0,005	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$
Cm-250	$6,90 \cdot 10^3$ a	F	0,005	$3,9 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$
		M	0,005	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$9,9 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-4}$	$8,4 \cdot 10^{-4}$
		S	0,005	$7,2 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-4}$
Berchelio										
Bk-245	4,94 d	M	0,005	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
Bk-246	1,83 d	M	0,005	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$
Bk-247	$1,38 \cdot 10^3$ a	M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-5}$	$7,2 \cdot 10^{-5}$	$6,9 \cdot 10^{-5}$
Bk-249	320 d	M	0,005	$3,3 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$
Bk-250	3,22 h	M	0,005	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Californio										
Cf-244	0,323 h	M	0,005	$7,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
Cf-246	1,49 d	M	0,005	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$8,3 \cdot 10^{-7}$	$6,1 \cdot 10^{-7}$	$5,7 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$
Cf-248	344 d	M	0,005	$3,8 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$8,8 \cdot 10^{-6}$
Cf-249	$350 \cdot 10^2$ a	M	0,005	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$7,2 \cdot 10^{-5}$	$7,0 \cdot 10^{-5}$
Cf-250	13,1 a	M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-5}$	$6,6 \cdot 10^{-5}$	$4,2 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$3,4 \cdot 10^{-5}$
Cf-251	$8,98 \cdot 10^2$ a	M	0,005	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-5}$	$7,3 \cdot 10^{-5}$	$7,1 \cdot 10^{-5}$
Cf-252	2,64 a	M	0,005	$9,7 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-5}$	$5,6 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$
Cf-253	17,8 d	M	0,005	$5,4 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^{-6}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$
Cf-254	60,5 d	M	0,005	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$7,0 \cdot 10^{-5}$	$4,8 \cdot 10^{-5}$	$4,1 \cdot 10^{-5}$
Einsteinio										
Es-250	2,10 h	M	0,005	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$
Es-251	1,38 d	M	0,005	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
Es-253	20,5 d	M	0,005	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$	$5,1 \cdot 10^{-6}$	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$	$2,7 \cdot 10^{-6}$
Es-254	276 d	M	0,005	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$8,6 \cdot 10^{-6}$
Es-254m	1,64 d	M	0,005	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$8,4 \cdot 10^{-7}$	$6,3 \cdot 10^{-7}$	$5,9 \cdot 10^{-7}$	$4,7 \cdot 10^{-7}$
Fermio										
Fm-252	22,7 h	M	0,005	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-7}$	$5,8 \cdot 10^{-7}$	$4,3 \cdot 10^{-7}$	$4,0 \cdot 10^{-7}$	$3,2 \cdot 10^{-7}$
Fm-253	3,00 d	M	0,005	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$7,3 \cdot 10^{-7}$	$5,4 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$4,0 \cdot 10^{-7}$
Fm-254	3,24 h	M	0,005	$3,2 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$9,8 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-8}$
Fm-255	20,1 h	M	0,005	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,3 \cdot 10^{-7}$	$4,7 \cdot 10^{-7}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$	$3,4 \cdot 10^{-7}$	$2,7 \cdot 10^{-7}$
Fm-257	101 d	M	0,005	$3,3 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$8,8 \cdot 10^{-6}$	$7,1 \cdot 10^{-6}$
Mendelevio										
Md-257	5,20 h	M	0,005	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,2 \cdot 10^{-8}$	$5,1 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$
Md-258	55,0 d	M	0,005	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$8,6 \cdot 10^{-6}$	$7,3 \cdot 10^{-6}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$

Ca-41	1,40 10 ⁵ a	0,600	1,2 10 ⁻⁹	0,300	5,2 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	4,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰
Ca-45	163 d	0,600	1,1 10 ⁻⁸	0,300	4,9 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	7,1 10 ⁻¹⁰
Ca-47	4,53 d	0,600	1,3 10 ⁻⁸	0,300	9,3 10 ⁻⁹	4,9 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹
Scandio									
Sc-43	3,89 h	0,001	1,8 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁹	6,1 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰
Sc-44	3,93 h	0,001	3,5 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,1 10 ⁻¹⁰	4,4 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰
Sc-44m	2,44 d	0,001	2,4 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁸	8,3 10 ⁻⁹	5,1 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹
Sc-46	83,8 d	0,001	1,1 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁴	7,9 10 ⁻⁹	4,4 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹
Sc-47	3,35 d	0,001	6,1 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁴	3,9 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	6,8 10 ⁻¹⁰	5,4 10 ⁻¹⁰
Sc-48	1,82 d	0,001	1,3 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁴	9,3 10 ⁻⁹	5,1 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹
Sc-49	0,956 h	0,001	1,0 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁴	5,7 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,2 10 ⁻¹¹
Titanio									
Ti-44	47,3 a	0,020	5,5 10 ⁻⁸	0,010	3,1 10 ⁻⁸	1,7 10 ⁻⁸	1,1 10 ⁻⁸	6,9 10 ⁻⁹	5,8 10 ⁻⁹
Ti-45	3,08 h	0,020	1,6 10 ⁻⁹	0,010	9,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰	3,1 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰
Vanadio									
V-47	0,543 h	0,020	7,3 10 ⁻¹⁰	0,010	4,1 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	8,0 10 ⁻¹¹	6,3 10 ⁻¹¹
V-48	16,2 d	0,020	1,5 10 ⁻⁸	0,010	1,1 10 ⁻⁸	5,9 10 ⁻⁹	3,9 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹
V-49	330 d	0,020	2,2 10 ⁻¹⁰	0,010	1,4 10 ⁻¹⁰	6,9 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	2,3 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹
Cromo									
Cr-48	23,0 h	0,200	1,4 10 ⁻⁹	0,100	9,9 10 ⁻¹⁰	5,7 10 ⁻¹⁰	3,8 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰
		0,020	1,4 10 ⁻⁹	0,010	9,9 10 ⁻¹⁰	5,7 10 ⁻¹⁰	3,8 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰
Cr-49	0,702 h	0,200	6,8 10 ⁻¹⁰	0,100	3,9 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,7 10 ⁻¹¹	6,1 10 ⁻¹¹
		0,020	6,8 10 ⁻¹⁰	0,010	3,9 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,7 10 ⁻¹¹	6,1 10 ⁻¹¹
Cr-51	27,7 d	0,200	3,5 10 ⁻¹⁰	0,100	2,3 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	7,8 10 ⁻¹¹	4,8 10 ⁻¹¹	3,8 10 ⁻¹¹
		0,020	3,3 10 ⁻¹⁰	0,010	2,2 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	7,5 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età:					
		f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Manganese									
Mn-51	0,770 h	0,200	1,1 10 ⁻⁹	0,100	6,1 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	9,3 10 ⁻¹¹
Mn-52	5,59 d	0,200	1,2 10 ⁻⁸	0,100	8,8 10 ⁻⁹	5,1 10 ⁻⁹	3,4 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹
Mn-52m	0,352 h	0,200	7,8 10 ⁻¹⁰	0,100	4,4 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	8,8 10 ⁻¹¹	6,9 10 ⁻¹¹
Mn-53	3,70 10 ⁶ a	0,200	4,1 10 ⁻¹⁰	0,100	2,2 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,5 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹	3,0 10 ⁻¹¹
Mn-54	312 d	0,200	5,4 10 ⁻⁹	0,100	3,1 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰	7,1 10 ⁻¹⁰
Mn-56	2,58 h	0,200	2,7 10 ⁻⁹	0,100	1,7 10 ⁻⁹	8,5 10 ⁻¹⁰	5,1 10 ⁻¹⁰	3,2 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰
Ferro c)									
Fe-52	8,28 h	0,600	1,3 10 ⁻⁸	0,100	9,1 10 ⁻⁹	4,6 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹
Fe-55	2,70 a	0,600	7,6 10 ⁻⁹	0,100	2,4 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	7,7 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰
Fe-59	44,5 d	0,600	3,9 10 ⁻⁸	0,100	1,3 10 ⁻⁸	7,5 10 ⁻⁹	4,7 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹
Fe-60	1,00 10 ⁵ a	0,600	7,9 10 ⁻⁷	0,100	2,7 10 ⁻⁷	2,7 10 ⁻⁷	2,5 10 ⁻⁷	2,3 10 ⁻⁷	1,1 10 ⁻⁷
Cobalto d)									
Co-55	17,5 h	0,600	6,0 10 ⁻⁹	0,100	5,5 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹
Co-56	78,7 d	0,600	2,5 10 ⁻⁸	0,100	1,5 10 ⁻⁸	8,8 10 ⁻⁹	5,8 10 ⁻⁹	3,8 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹
Co-57	271 d	0,600	2,9 10 ⁻⁹	0,100	1,6 10 ⁻⁹	8,9 10 ⁻¹⁰	5,8 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰

Co-58	70,8 d	0,600	$7,3 \cdot 10^{-9}$	0,100	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$
Co-58m	9,15 h	0,600	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
Co-60	5,27 a	0,600	$5,4 \cdot 10^{-8}$	0,100	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$
Co-60m	0,174 h	0,600	$2,2 \cdot 10^{-11}$	0,100	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-12}$	$3,2 \cdot 10^{-12}$	$2,2 \cdot 10^{-12}$	$1,7 \cdot 10^{-12}$
Co-61	1,65 h	0,600	$8,2 \cdot 10^{-10}$	0,100	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-11}$
Co-62m	0,232 h	0,600	$5,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
Nichel									
Ni-56	6,10 d	0,100	$5,3 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$
Ni-57	1,50 d	0,100	$6,8 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$
Ni-59	$7,50 \cdot 10^4$ a	0,100	$6,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$
Ni-63	96,0 a	0,100	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,050	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
Ni-65	2,52 h	0,100	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Ni-66	2,27 d	0,100	$3,3 \cdot 10^{-8}$	0,050	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$
Rame									
Cu-60	0,387 h	1,000	$7,0 \cdot 10^{-10}$	0,500	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$
Cu-61	3,41 h	1,000	$7,1 \cdot 10^{-10}$	0,500	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Cu-64	12,7 h	1,000	$5,2 \cdot 10^{-10}$	0,500	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Cu-67	2,58 d	1,000	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,500	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
Zinco									
Zn-62	9,26 h	1,000	$4,2 \cdot 10^{-9}$	0,500	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$
Zn-63	0,635 h	1,000	$8,7 \cdot 10^{-10}$	0,500	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$
Zn-65	244 d	1,000	$3,6 \cdot 10^{-8}$	0,500	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$
Zn-69	0,950 h	1,000	$3,5 \cdot 10^{-10}$	0,500	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$
Zn-69m	13,8 h	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,500	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$
Zn-71m	3,92 h	1,000	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,500	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
Zn-72	1,94 d	1,000	$8,7 \cdot 10^{-9}$	0,500	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Gallio									
Ga-65	0,253 h	0,010	$4,3 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Ga-66	9,40 h	0,010	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,001	$7,9 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Ga-67	3,26 d	0,010	$1,8 \cdot 10^{-9}$	0,001	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
Ga-68	1,13 h	0,010	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,001	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Ga-70	0,353 h	0,010	$3,9 \cdot 10^{-10}$	0,001	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$
Ga-72	14,1 h	0,010	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,001	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Ga-73	4,91 h	0,010	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,001	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Germanio									
Ge-66	2,27 h	1,000	$8,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Ge-67	0,312 h	1,000	$7,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$
Ge-68	288 d	1,000	$1,2 \cdot 10^{-8}$	1,100	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Ge-69	1,63 d	1,000	$2,0 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
Ge-71	11,8 d	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$
Ge-75	1,38 h	1,000	$5,5 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$
Ge-77	11,3 h	1,000	$3,0 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$
Ge-78	1,45 h	1,000	$1,2 \cdot 10^{-9}$	1,000	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età:					
		F ₁	h (g)	f ₁	1-2 a h (g)	2-7 a h (g)	7-12 a h (g)	12-17 a h (g)	> 17 a h (g)
Arsenico									
As-69	0,253 h	1,000	6,6 10 ⁻¹⁰	0,500	3,7 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹¹	5,7 10 ⁻¹¹
As-70	0,876 h	1,000	1,2 10 ⁻⁹	0,500	7,8 10 ⁻¹⁰	4,1 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰
As-71	2,70 d	1,000	2,8 10 ⁻⁹	0,500	2,8 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	9,3 10 ⁻¹⁰	5,7 10 ⁻¹⁰	4,6 10 ⁻¹⁰
As-72	1,08 d	1,000	1,1 10 ⁻⁸	0,500	1,2 10 ⁻⁸	6,3 10 ⁻⁹	3,8 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹
As-73	80,3 d	1,000	2,6 10 ⁻⁹	0,500	1,9 10 ⁻⁹	9,3 10 ⁻¹⁰	5,6 10 ⁻¹⁰	3,2 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰
As-74	17,8 d	1,000	1,0 10 ⁻⁸	0,500	8,2 10 ⁻⁹	4,3 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹
As-76	1,10 d	1,000	1,0 10 ⁻⁸	0,500	1,1 10 ⁻⁸	5,8 10 ⁻⁹	3,4 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹
As-77	1,62 d	1,000	2,7 10 ⁻⁹	0,500	2,9 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰	4,0 10 ⁻¹⁰
As-78	1,51 h	1,000	2,0 10 ⁻⁹	0,500	1,4 10 ⁻⁹	7,0 10 ⁻¹⁰	4,1 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰
Selenio									
Se-70	0,683 h	1,000	1,0 10 ⁻⁹	0,800	7,1 10 ⁻¹⁰	3,6 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰
Se-73	7,15 h	1,000	1,6 10 ⁻⁹	0,800	1,4 10 ⁻⁹	7,4 10 ⁻¹⁰	4,8 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰
Se-73m	0,650 h	1,000	2,6 10 ⁻¹⁰	0,800	1,8 10 ⁻¹⁰	9,5 10 ⁻¹¹	5,9 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹	2,8 10 ⁻¹¹
Se-75	120 d	1,000	2,0 10 ⁻⁸	0,800	1,3 10 ⁻⁸	8,3 10 ⁻⁹	6,0 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹
Se-79	6,50 10 ⁴ a	1,000	4,1 10 ⁻⁸	0,800	2,8 10 ⁻⁸	1,9 10 ⁻⁸	1,4 10 ⁻⁸	4,1 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹
Se-81	0,308 h	1,000	3,4 10 ⁻¹⁰	0,800	1,9 10 ⁻¹⁰	9,0 10 ⁻¹¹	5,1 10 ⁻¹¹	3,4 10 ⁻¹¹	2,7 10 ⁻¹¹
Se-81m	0,954 h	1,000	6,0 10 ⁻¹⁰	0,800	3,7 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,7 10 ⁻¹¹	5,3 10 ⁻¹¹
Se-83	0,375 h	1,000	4,6 10 ⁻¹⁰	0,800	2,9 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	8,7 10 ⁻¹¹	5,9 10 ⁻¹¹	4,7 10 ⁻¹¹
Bromo									
Br-74	0,422 h	1,000	9,0 10 ⁻¹⁰	1,000	5,2 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	8,4 10 ⁻¹¹
Br-74m	0,691 h	1,000	1,5 10 ⁻⁹	1,000	8,5 10 ⁻¹⁰	4,3 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰
Br-75	1,63 h	1,000	8,5 10 ⁻¹⁰	1,000	4,9 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	9,9 10 ⁻¹¹	7,9 10 ⁻¹¹
Br-76	16,2 h	1,000	4,2 10 ⁻⁹	1,000	2,7 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰	5,6 10 ⁻¹⁰	4,6 10 ⁻¹⁰
Br-77	2,33 d	1,000	6,3 10 ⁻¹⁰	1,000	4,4 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	9,6 10 ⁻¹¹
Br-80	0,290 h	1,000	3,9 10 ⁻¹⁰	1,000	2,1 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	5,8 10 ⁻¹¹	3,9 10 ⁻¹¹	3,1 10 ⁻¹¹
Br-80m	4,42 h	1,000	1,4 10 ⁻⁹	1,000	8,0 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰
Br-82	1,47 d	1,000	3,7 10 ⁻⁹	1,000	2,6 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	9,5 10 ⁻¹⁰	6,4 10 ⁻¹⁰	5,4 10 ⁻¹⁰
Br-83	2,39 h	1,000	5,3 10 ⁻¹⁰	1,000	3,0 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	8,3 10 ⁻¹¹	5,5 10 ⁻¹¹	4,3 10 ⁻¹¹
Br-84	0,530 h	1,000	1,0 10 ⁻⁹	1,000	5,8 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	8,8 10 ⁻¹¹
Rubidio									
Rb-79	0,382 h	1,000	5,7 10 ⁻¹⁰	1,000	3,2 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	9,2 10 ⁻¹¹	6,3 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻¹¹
Rb-81	4,58 h	1,000	5,4 10 ⁻¹⁰	1,000	3,2 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	6,7 10 ⁻¹¹	5,4 10 ⁻¹¹
Rb-81m	0,533 h	1,000	1,1 10 ⁻¹⁰	1,000	6,2 10 ⁻¹¹	3,1 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹¹	9,7 10 ⁻¹²
Rb-82m	6,20 h	1,000	8,7 10 ⁻¹⁰	1,000	5,9 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰
Rb-83	86,2 d	1,000	1,1 10 ⁻⁸	1,000	8,4 10 ⁻⁹	4,9 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹
Rb-84	32,8 d	1,000	2,0 10 ⁻⁸	1,000	1,4 10 ⁻⁸	7,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹
Rb-86	18,7 d	1,000	3,1 10 ⁻⁸	1,000	2,0 10 ⁻⁸	9,9 10 ⁻⁹	5,9 10 ⁻⁹	3,5 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹
Rb-87	4,70 10 ¹⁰ a	1,000	1,5 10 ⁻⁸	1,000	1,0 10 ⁻⁸	5,2 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹
Rb-88	0,297 h	1,000	1,1 10 ⁻⁹	1,000	6,2 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	9,0 10 ⁻¹¹
Rb-89	0,253 h	1,000	5,4 10 ⁻¹⁰	1,000	3,0 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	8,6 10 ⁻¹¹	5,9 10 ⁻¹¹	4,7 10 ⁻¹¹

Stronzio e)

Sr-80	1,67 h	0,600	$3,7 \cdot 10^{-9}$	0,300	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
Sr-81	0,425 h	0,600	$8,4 \cdot 10^{-10}$	0,300	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,6 \cdot 10^{-11}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$
Sr-82	25,0 d	0,600	$7,2 \cdot 10^{-8}$	0,300	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$
Sr-83	1,35 d	0,600	$3,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$
Sr-85	64,8 d	0,600	$7,7 \cdot 10^{-9}$	0,300	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Sr-85m	1,16 h	0,600	$4,5 \cdot 10^{-11}$	0,300	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$7,8 \cdot 10^{-12}$	$6,1 \cdot 10^{-12}$
Sr-87m	2,80 h	0,600	$2,4 \cdot 10^{-10}$	0,300	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$
Sr-89	50,5 d	0,600	$3,6 \cdot 10^{-8}$	0,300	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$
Sr-90	29,1 a	0,600	$2,3 \cdot 10^{-7}$	0,300	$7,3 \cdot 10^{-8}$	$4,7 \cdot 10^{-8}$	$6,0 \cdot 10^{-8}$	$8,0 \cdot 10^{-8}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$
Sr-91	9,50 h	0,600	$5,2 \cdot 10^{-9}$	0,300	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$
Sr-92	2,71 h	0,600	$3,4 \cdot 10^{-9}$	0,300	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Ittrio									
Y-86	14,7 h	0,001	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$
Y-86m	0,800 h	0,001	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$
Y-87	3,35 d	0,001	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	
Y-88	107 d	0,001	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Y-90	2,67 d	0,001	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$
Y-90m	3,19 h	0,001	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Y-91	58,5 d	0,001	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$
Y-*91m	0,828 h	0,001	$9,2 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-11}$
Y-92	3,54 h	0,001	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$
Y-93	10,1 h	0,001	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Y-94	0,318 h	0,001	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$
Y-95	0,178 h	0,001	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$
Zirconio									
Zr-86	16,5 h	0,020	$6,9 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$
Zr-88	83,4 d	0,020	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$
Zr-89	3,27 d	0,020	$6,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$
Zr-93	$1,53 \cdot 10^6$ a	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Zr-95	64,0 d	0,020	$8,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$
Zr-97	16,9 h	0,020	$2,2 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$7,3 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
Niobio									
Nb-88	0,238 h	0,020	$6,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$
Nb-89	2,03 h	0,020	$3,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
Nb-89	1,10 h	0,020	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$
Nb-90	14,6 h	0,020	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,010	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Nb-93m	13,6 a	0,020	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Nb-94	$2,03 \cdot 10^4$ a	0,020	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,010	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Nb-95	35,1 d	0,020	$4,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$
Nb-95m	3,61 d	0,020	$6,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Nb-96	23,3 h	0,020	$9,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Nb-97	1,20 h	0,020	$7,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$
Nb-98	0,858 h	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$

Molibdeno									
Mo-90	5,67 h	1,000	$1,7 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
Mo-93	$3,50 \cdot 10^3$ a	1,000	$7,9 \cdot 10^{-9}$	1,000	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$3,1 \cdot 10^{-9}$
Mo-93m	6,85 h	1,000	$8,0 \cdot 10^{-10}$	1,000	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Mo-99	2,75 d	1,000	$5,5 \cdot 10^{-9}$	1,000	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$
Mo-101	0,244 h	1,000	$4,8 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$
Tecnezio									
Tc-93	2,75 h	1,000	$2,7 \cdot 10^{-10}$	0,500	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$
Tc-93m	0,725 h	1,000	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,500	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$
Tc-94	4,88 h	1,000	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,500	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$
Tc-94m	0,867 h	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,500	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Tc-95	20,0 h	1,000	$9,9 \cdot 10^{-10}$	0,500	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Tc-95m	61,0 d	1,000	$4,7 \cdot 10^{-9}$	0,500	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Tc-96	4,28 d	1,000	$6,7 \cdot 10^{-9}$	0,500	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Tc-96m	0,858 h	1,000	$1,0 \cdot 10^{-10}$	0,500	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$
Tc-97	$2,60 \cdot 10^6$ a	1,000	$9,9 \cdot 10^{-10}$	0,500	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$
Tc-97m	87,0 d	1,000	$8,7 \cdot 10^{-9}$	0,500	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
Tc-98	$4,20 \cdot 10^6$ a	1,000	$2,3 \cdot 10^{-8}$	0,500	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
Tc-99	$2,13 \cdot 10^5$ a	1,000	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,500	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$
Tc-99m	6,02 h	1,000	$2,0 \cdot 10^{-10}$	0,500	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$
Tc-101	0,237 h	1,000	$2,4 \cdot 10^{-10}$	0,500	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
Tc-104	0,303 h	1,000	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,500	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età:					
		f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Rutenio									
Ru-94	0,863 h	0,100	$9,3 \cdot 10^{-10}$	0,050	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$
Ru-97	2,90 d	0,100	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
Ru-103	39,3 d	0,100	$7,1 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$
Ru-105	4,44 h	0,100	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Ru-106	1,01 a	0,100	$8,4 \cdot 10^{-8}$	0,050	$4,9 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-9}$
Rodio									
Rh-99	16,0 d	0,100	$4,2 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$
Rh-99m	4,70 h	0,100	$4,9 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$
Rh-100	20,8 h	0,100	$4,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$
Rh-101	3,20 a	0,100	$4,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$
Rh-101m	4,34 d	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
Rh-102	2,90 a	0,100	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$
Rh-102m	207 d	0,100	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,050	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Rh-103m	0,935 h	0,100	$4,7 \cdot 10^{-11}$	0,050	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$7,4 \cdot 10^{-12}$	$4,8 \cdot 10^{-12}$	$3,8 \cdot 10^{-12}$
Rh-105	1,47 d	0,100	$4,0 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$
Rh-106m	2,20 h	0,100	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,050	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$

Rh-107	0,362 h	0,100	$2,9 \cdot 10^{-10}$	0,050	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$7,9 \cdot 10^{-11}$	$4,5 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$	
10										
Palladio										
Pd-100	3,63 d	0,050	$7,4 \cdot 10^{-9}$	0,005	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$	
Pd-101	8,27 h	0,050	$8,2 \cdot 10^{-10}$	0,005	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	
10										
Pd-103	17,0 d	0,050	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,005	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	
Pd-107	$6,50 \cdot 10^6$ a	0,050	$4,4 \cdot 10^{-10}$	0,005	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	
10										
Pd-109	13,4 h	0,050	$6,3 \cdot 10^{-9}$	0,005	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	
Argento										
Ag-102	0,215 h	0,100	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	
10										
Ag-103	1,09 h	0,100	$4,5 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$4,3 \cdot 10^{-11}$	
10										
Ag-104	1,15 h	0,100	$4,3 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	
10										
Ag-104m	0,558 h	0,100	$5,6 \cdot 10^{-10}$	0,050	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	
10										
Ag-105	41,0 d	0,100	$3,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	
Ag-106	0,399 h	0,100	$3,7 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	
10										
Ag-106m	8,41 d	0,100	$9,7 \cdot 10^{-9}$	0,050	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	
Ag-108m	$1,27 \cdot 10^2$ a	0,100	$2,1 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	
Ag-110m	250 d	0,100	$2,4 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	
Ag-111	7,45 d	0,100	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,050	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	
Ag-112	3,12 h	0,100	$4,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	
Ag-115	0,333 h	0,100	$7,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	
10										
Cadmio										
Cd-104	0,961 h	0,100	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	
10										
Cd-107	6,49 h	0,100	$7,1 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	
10										
Cd-109	1,27 a	0,100	$2,1 \cdot 10^{-8}$	0,050	$9,5 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	
Cd-113	$9,30 \cdot 10^{15}$ a	0,100	$1,0 \cdot 10^{-7}$	0,050	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$3,7 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	
Cd-113m	13,6 a	0,100	$1,2 \cdot 10^{-7}$	0,050	$5,6 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-8}$	$2,9 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	
Cd-115	2,23 d	0,100	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,050	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	
Cd-115m	44,6 d	0,100	$4,1 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	
Cd-117	2,49 h	0,100	$2,9 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	
Cd-117m	3,36 h	0,100	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,050	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	
Indio										
In-109	4,20 h	0,040	$5,2 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	
10										
In-110	4,90 h	0,040	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	
In-110	1,15 h	0,040	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,020	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	
10										
In-111	2,83 d	0,040	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	
In-112	0,240 h	0,040	$1,2 \cdot 10^{-10}$	0,020	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	
11										
In-113m	1,66 h	0,040	$3,0 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	
10										
In-114m	49,5 d	0,040	$5,6 \cdot 10^{-8}$	0,020	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	
In-115	$5,10 \cdot 10^{15}$ a	0,040	$1,3 \cdot 10^{-7}$	0,020	$6,4 \cdot 10^{-8}$	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$4,3 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$3,2 \cdot 10^{-8}$	
In-115m	4,49 h	0,040	$9,6 \cdot 10^{-10}$	0,020	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	
10										
In-116m	0,902 h	0,040	$5,8 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,0 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	
10										
In-117	0,730 h	0,040	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0,020	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	
11										
In-117m	1,94 h	0,040	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,020	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	
10										
In-119m	0,300 h	0,040	$5,9 \cdot 10^{-10}$	0,020	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	
10										

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età:	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Stagno									
Sn-110	4,00 h	0,040	3,5 10 ⁻⁹	0,020	2,3 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,4 10 ⁻¹⁰	4,4 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰
Sn-111	0,588 h	0,040	2,5 10 ⁻¹⁰	0,020	1,5 10 ⁻¹⁰	7,4 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹	3,0 10 ⁻¹¹	2,3 10 ⁻¹¹
Sn-113	115 d	0,040	7,8 10 ⁻⁹	0,020	5,0 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	9,2 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹⁰
Sn-117m	13,6 d	0,040	7,7 10 ⁻⁹	0,020	5,0 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	8,8 10 ⁻¹⁰	7,1 10 ⁻¹⁰
Sn-119m	293 d	0,040	4,1 10 ⁻⁹	0,020	2,5 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	7,5 10 ⁻¹⁰	4,3 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰
Sn-121	1,13 d	0,040	2,6 10 ⁻⁹	0,020	1,7 10 ⁻⁹	8,4 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰
Sn-121m	55,0 a	0,040	4,6 10 ⁻⁹	0,020	2,7 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	8,2 10 ⁻¹⁰	4,7 10 ⁻¹⁰	3,8 10 ⁻¹⁰
Sn-123	129 d	0,040	2,5 10 ⁻⁸	0,020	1,6 10 ⁻⁸	7,8 10 ⁻⁹	4,6 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹
Sn-123m	0,668 h	0,040	4,7 10 ⁻¹⁰	0,020	2,6 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹¹	4,9 10 ⁻¹¹	3,8 10 ⁻¹¹
Sn-125	9,64 d	0,040	3,5 10 ⁻⁸	0,020	2,2 10 ⁻⁸	1,1 10 ⁻⁸	6,7 10 ⁻⁹	3,8 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹
Sn-126	1,00 10 ⁵ a	0,040	5,0 10 ⁻⁸	0,020	3,0 10 ⁻⁸	1,6 10 ⁻⁸	9,8 10 ⁻⁹	5,9 10 ⁻⁹	4,7 10 ⁻⁹
Sn-127	2,10 h	0,040	2,0 10 ⁻⁹	0,020	1,3 10 ⁻⁹	6,6 10 ⁻¹⁰	4,0 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰
Sn-128	0,985 h	0,040	1,6 10 ⁻⁹	0,020	9,7 10 ⁻¹⁰	4,9 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰
Antimonio									
Sb-115	0,530 h	0,200	2,5 10 ⁻¹⁰	0,100	1,5 10 ⁻¹⁰	7,5 10 ⁻¹¹	4,5 10 ⁻¹¹	3,1 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹
Sb-116	0,263 h	0,200	2,7 10 ⁻¹⁰	0,100	1,6 10 ⁻¹⁰	8,0 10 ⁻¹¹	4,8 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹
Sb-116m	1,00 h	0,200	5,0 10 ⁻¹⁰	0,100	3,3 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	8,3 10 ⁻¹¹	6,7 10 ⁻¹¹
Sb-117	2,80 h	0,200	1,6 10 ⁻¹⁰	0,100	1,0 10 ⁻¹⁰	5,6 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹	2,2 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹
Sb-118m	5,00 h	0,200	1,3 10 ⁻⁹	0,100	1,0 10 ⁻⁹	5,8 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰
Sb-119	1,59 d	0,200	8,4 10 ⁻¹⁰	0,100	5,8 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,0 10 ⁻¹¹
Sb-120	5,76 d	0,200	8,1 10 ⁻⁹	0,100	6,0 10 ⁻⁹	3,5 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹
Sb-120	0,265 h	0,200	1,7 10 ⁻¹⁰	0,100	9,4 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	2,7 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹¹
Sb-122	2,70 d	0,200	1,8 10 ⁻⁸	0,100	1,2 10 ⁻⁸	6,1 10 ⁻⁹	3,7 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹
Sb-124	60,2 d	0,200	2,5 10 ⁻⁸	0,100	1,6 10 ⁻⁸	8,4 10 ⁻⁹	5,2 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹
Sb-124m	0,337 h	0,200	8,5 10 ⁻¹¹	0,100	4,9 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹	1,5 10 ⁻¹¹	1,0 10 ⁻¹¹	8,0 10 ⁻¹²
Sb-125	2,77 a	0,200	1,1 10 ⁻⁸	0,100	6,1 10 ⁻⁹	3,4 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹
Sb-126	12,4 d	0,200	2,0 10 ⁻⁸	0,100	1,4 10 ⁻⁸	7,6 10 ⁻⁹	4,9 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹
Sb-126m	0,317 h	0,200	3,9 10 ⁻¹⁰	0,100	2,2 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,6 10 ⁻¹¹	4,5 10 ⁻¹¹	3,6 10 ⁻¹¹
Sb-127	3,85 d	0,200	1,7 10 ⁻⁸	0,100	1,2 10 ⁻⁸	5,9 10 ⁻⁹	3,6 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹
Sb-128	9,01 h	0,200	6,3 10 ⁻⁹	0,100	4,5 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	9,5 10 ⁻¹⁰	7,6 10 ⁻¹⁰
Sb-128	0,173 h	0,200	3,7 10 ⁻¹⁰	0,100	2,1 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	6,0 10 ⁻¹¹	4,1 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹
Sb-129	4,32 h	0,200	4,3 10 ⁻⁹	0,100	2,8 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	8,8 10 ⁻¹⁰	5,3 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰
Sb-130	0,667 h	0,200	9,1 10 ⁻¹⁰	0,100	5,4 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	9,1 10 ⁻¹¹
Sb-131	0,393 h	0,200	1,1 10 ⁻⁹	0,100	7,3 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰
Tellurio									
Te-116	2,49 h	0,600	1,4 10 ⁻⁹	0,300	1,0 10 ⁻⁹	5,5 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰
Te-121	17,0 d	0,600	3,1 10 ⁻⁹	0,300	2,0 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	8,0 10 ⁻¹⁰	5,4 10 ⁻¹⁰	4,3 10 ⁻¹⁰
Te-121m	154 d	0,600	2,7 10 ⁻⁸	0,300	1,2 10 ⁻⁸	6,9 10 ⁻⁹	4,2 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹
Te-123	1,00 10 ¹³ a	0,600	2,0 10 ⁻⁸	0,300	9,3 10 ⁻⁹	6,9 10 ⁻⁹	5,4 10 ⁻⁹	4,7 10 ⁻⁹	4,4 10 ⁻⁹
Te-123m	120 d	0,600	1,9 10 ⁻⁸	0,300	8,8 10 ⁻⁹	4,9 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹
Te-125m	58,0 d	0,600	1,3 10 ⁻⁸	0,300	6,3 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰
Te-127	9,35 h	0,600	1,5 10 ⁻⁹	0,300	1,2 10 ⁻⁹	6,2 10 ⁻¹⁰	3,6 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰
Te-127m	109 d	0,600	4,1 10 ⁻⁸	0,300	1,8 10 ⁻⁸	9,5 10 ⁻⁹	5,2 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹
Te-129	1,16 h	0,600	7,5 10 ⁻¹⁰	0,300	4,4 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	8,0 10 ⁻¹¹	6,3 10 ⁻¹¹

Te-129m	33,6 d	0,600	$4,4 \cdot 10^{-8}$	0,300	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$
Te-131	0,417 h	0,600	$9,0 \cdot 10^{-10}$	0,300	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$
Te-131m	1,25 d	0,600	$2,0 \cdot 10^{-8}$	0,300	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
Te-132	3,26 d	0,600	$4,8 \cdot 10^{-8}$	0,300	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$8,3 \cdot 10^{-9}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$
Te-133	0,207 h	0,600	$8,4 \cdot 10^{-10}$	0,300	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$
Te-133m	0,923 h	0,600	$3,1 \cdot 10^{-9}$	0,300	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$
Te-134	0,696 h	0,600	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,300	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età:					
		f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Iodio									
I-120	1,35 h	1,000	$3,9 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
I-120m	0,883 h	1,000	$2,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
I-121	2,12 h	1,000	$6,2 \cdot 10^{-10}$	1,000	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$
I-123	13,2 h	1,000	$2,2 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
I-124	4,18 d	1,000	$1,2 \cdot 10^{-7}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$6,3 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$
I-125	60,1 d	1,000	$5,2 \cdot 10^{-8}$	1,000	$5,7 \cdot 10^{-8}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$
I-126	13,0 d	1,000	$2,1 \cdot 10^{-7}$	1,000	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$6,8 \cdot 10^{-8}$	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$2,9 \cdot 10^{-8}$
I-128	0,416 h	1,000	$5,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$
I-129	$1,57 \cdot 10^7$ a	1,000	$1,8 \cdot 10^{-7}$	1,000	$2,2 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$
I-130	12,4 h	1,000	$2,1 \cdot 10^{-8}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
I-131	8,04 d	1,000	$1,8 \cdot 10^{-7}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$5,2 \cdot 10^{-8}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$
I-132	2,30 h	1,000	$3,0 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$
I-132m	1,39 h	1,000	$2,4 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
I-133	20,8 h	1,000	$4,9 \cdot 10^{-8}$	1,000	$4,4 \cdot 10^{-8}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$
I-134	0,876 h	1,000	$1,1 \cdot 10^{-9}$	1,000	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
I-135	6,61 h	1,000	$1,0 \cdot 10^{-8}$	1,000	$8,9 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$
Cesio									
Cs-125	0,750 h	1,000	$3,9 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$
Cs-127	6,25 h	1,000	$1,8 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$
Cs-129	1,34 d	1,000	$4,4 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$
Cs-130	0,498 h	1,000	$3,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
Cs-131	9,69 d	1,000	$4,6 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$
Cs-132	6,48 d	1,000	$2,7 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$
Cs-134	2,06 a	1,000	$2,6 \cdot 10^{-8}$	1,000	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$
Cs-134m	2,90 h	1,000	$2,1 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
Cs-135	$2,30 \cdot 10^6$ a	1,000	$4,1 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
Cs-135m	0,883 h	1,000	$1,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-11}$
Cs-136	13,1 d	1,000	$1,5 \cdot 10^{-8}$	1,000	$9,5 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$
Cs-137	30,0 a	1,000	$2,1 \cdot 10^{-8}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$9,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$
Cs-138	0,536 h	1,000	$1,1 \cdot 10^{-9}$	1,000	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,2 \cdot 10^{-11}$
Bario ^{f)}									
Ba-126	1,61 h	0,600	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Ba-128	2,43 d	0,600	$2,0 \cdot 10^{-8}$	0,200	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$

Nd-136	0,844 h	0,005	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$
Nd-138	5,04 h	0,005	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$
Nd-139	0,495 h	0,005	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$
Nd-139m	5,50 h	0,005	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Nd-141	2,49 h	0,005	$7,8 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8,3 \cdot 10^{-12}$
Nd-147	11,0 d	0,005	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Nd-149	1,73 h	0,005	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Nd-151	0,207 h	0,005	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$
Prometio									
Pm-141	0,348 h	0,005	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$
Pm-143	265 d	0,005	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
Pm-144	363 d	0,005	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-10}$
Pm-145	17,7 a	0,005	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Pm-146	5,53 a	0,005	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$
Pm-147	2,62 a	0,005	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Pm-148	5,37 d	0,005	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$9,7 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$
Pm-148m	41,3 d	0,005	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Pm-149	2,21 d	0,005	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$
Pm-150	2,68 h	0,005	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Pm-151	1,18 d	0,005	$8,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$
Samario									
Sm-141	0,170 h	0,005	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$
Sm-141m	0,377 h	0,005	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$
Sm-142	1,21 h	0,005	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$
Sm-145	340 d	0,005	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
Sm-146	$1,03 \cdot 10^8$ a	0,005	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$7,0 \cdot 10^{-8}$	$5,8 \cdot 10^{-8}$	$5,4 \cdot 10^{-8}$
Sm-147	$1,06 \cdot 10^{11}$ a	0,005	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$9,2 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-8}$	$5,2 \cdot 10^{-8}$	$4,9 \cdot 10^{-8}$
Sm-151	90,0 a	0,005	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$
Sm-153	1,95 d	0,005	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-10}$
Sm-155	0,368 h	0,005	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$5,5 \cdot 10^{-11}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
Sm-156	9,40 h	0,005	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Europio									
Eu-145	5,94 d	0,005	$5,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,4 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$
Eu-146	4,61 d	0,005	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Eu-147	24,0 d	0,005	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
Eu-148	54,4 d	0,005	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Eu-149	93,1 d	0,005	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Eu-150	34,2 a	0,005	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Eu-150	12,6 h	0,005	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$
Eu-152	13,3 a	0,005	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Eu-152m	9,32 h	0,005	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$
Eu-154	8,80 a	0,005	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
Eu-155	4,96 a	0,005	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$
Eu-156	15,2 d	0,005	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$7,5 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$
Eu-157	15,1 h	0,005	$6,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,3 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$
Eu-158	0,765 h	0,005	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		F ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Gadolinio									
Gd-145	0,382 h	0,005	4,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	8,1 10 ⁻¹¹	5,6 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹
Gd-146	48,3 d	0,005	9,4 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	6,0 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	9,6 10 ⁻¹⁰
Gd-147	1,59 d	0,005	4,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,7 10 ⁻¹⁰	6,1 10 ⁻¹⁰
Gd-148	93,0 a	0,005	1,7 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁷	1,1 10 ⁻⁷	7,3 10 ⁻⁸	5,9 10 ⁻⁸	5,6 10 ⁻⁸
Gd-149	9,40 d	0,005	4,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,7 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	9,3 10 ⁻¹⁰	5,7 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰
Gd-151	120 d	0,005	2,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹	6,8 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰
Gd-152	1,08 10 ¹⁴ a	0,005	1,2 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁷	7,7 10 ⁻⁸	5,3 10 ⁻⁸	4,3 10 ⁻⁸	4,1 10 ⁻⁸
Gd-153	242 d	0,005	2,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,8 10 ⁻⁹	9,4 10 ⁻¹⁰	5,8 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰
Gd-159	18,6 h	0,005	5,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,6 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	6,2 10 ⁻¹⁰	4,9 10 ⁻¹⁰
Terbio									
Tb-147	1,65 h	0,005	1,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁹	5,4 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰
Tb-149	4,15 h	0,005	2,4 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁹	8,0 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰	3,1 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰
Tb-150	3,27 h	0,005	2,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁹	8,3 10 ⁻¹⁰	5,1 10 ⁻¹⁰	3,2 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰
Tb-151	17,6 h	0,005	2,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	6,7 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰
Tb-153	2,34 d	0,005	2,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻⁹	8,2 10 ⁻¹⁰	5,1 10 ⁻¹⁰	3,1 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰
Tb-154	21,4 h	0,005	4,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,4 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	8,1 10 ⁻¹⁰	6,5 10 ⁻¹⁰
Tb-155	5,32 d	0,005	1,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹	6,8 10 ⁻¹⁰	4,3 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰
Tb-156	5,34 d	0,005	9,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	6,3 10 ⁻⁹	3,5 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹
Tb-156m	1,02 d	0,005	1,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁹	5,6 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰
Tb-156m	5,00 h	0,005	8,0 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	5,2 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,1 10 ⁻¹¹
Tb-157	1,50 10 ² a	0,005	4,9 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,8 10 ⁻¹¹	4,1 10 ⁻¹¹	3,4 10 ⁻¹¹
Tb-158	1,50 10 ² a	0,005	1,3 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	5,9 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹
Tb-160	72,3 d	0,005	1,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁸	5,4 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹
Tb-161	6,91 d	0,005	8,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	5,3 10 ⁻⁹	2,7 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	9,0 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹⁰
Disprosio									
Dy-155	10,0 h	0,005	9,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	6,8 10 ⁻¹⁰	3,8 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰
Dy-157	8,10 h	0,005	4,4 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	3,1 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	7,7 10 ⁻¹¹	6,1 10 ⁻¹¹
Dy-159	144 d	0,005	1,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	6,4 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰
Dy-165	2,33 h	0,005	1,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	7,9 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰
Dy-166	3,40 d	0,005	1,9 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁸	6,0 10 ⁻⁹	3,6 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹
Olmio									
Ho-155	0,800 h	0,005	3,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,3 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	7,1 10 ⁻¹¹	4,7 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹
Ho-157	0,210 h	0,005	5,8 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	3,6 10 ⁻¹¹	1,9 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹¹	8,1 10 ⁻¹²	6,5 10 ⁻¹²
Ho-159	0,550 h	0,005	7,1 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	4,3 10 ⁻¹¹	2,3 10 ⁻¹¹	1,4 10 ⁻¹¹	9,9 10 ⁻¹²	7,9 10 ⁻¹²
Ho-161	2,50 h	0,005	1,4 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	8,1 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹	1,6 10 ⁻¹¹	1,3 10 ⁻¹¹
Ho-162	0,250 h	0,005	3,5 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻¹¹	1,0 10 ⁻¹¹	6,0 10 ⁻¹²	4,2 10 ⁻¹²	3,3 10 ⁻¹²
Ho-162m	1,13 h	0,005	2,4 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,5 10 ⁻¹⁰	7,9 10 ⁻¹¹	4,9 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹
Ho-164	0,483 h	0,005	1,2 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	6,5 10 ⁻¹¹	3,2 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹¹	9,5 10 ⁻¹²
Ho-164m	0,625 h	0,005	2,0 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻¹⁰	5,5 10 ⁻¹¹	3,2 10 ⁻¹¹	2,1 10 ⁻¹¹	1,6 10 ⁻¹¹
Ho-166	1,12 d	0,005	1,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁸	5,2 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹
Ho-166m	1,20 10 ³ a	0,005	2,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	9,3 10 ⁻⁹	5,3 10 ⁻⁹	3,5 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹
Ho-167	3,10 h	0,005	8,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	5,5 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,3 10 ⁻¹¹
Erbio									
Er-161	3,24 h	0,005	6,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,4 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,0 10 ⁻¹¹
Er-165	10,4 h	0,005	1,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻¹⁰	6,2 10 ⁻¹¹	3,9 10 ⁻¹¹	2,4 10 ⁻¹¹	1,9 10 ⁻¹¹
Er-169	9,30 d	0,005	4,4 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,8 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	8,2 10 ⁻¹⁰	4,7 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰

Er-171	7,52 h	0,005	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$
Er-172	2,05 d	0,005	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Tullio									
Tm-162	0,362 h	0,005	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$
Tm-166	7,70 h	0,005	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$
Tm-167	9,24 d	0,005	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Tm-170	129 d	0,005	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Tm-171	1,92 a	0,005	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Tm-172	2,65 d	0,005	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Tm-173	8,24 h	0,005	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$
Tm-175	0,253 h	0,005	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$8,6 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$
Itterbio									
Yb-162	0,315 h	0,005	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$
Yb-166	2,36 d	0,005	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$
Yb-167	0,292 h	0,005	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$8,4 \cdot 10^{-12}$	$6,7 \cdot 10^{-12}$
Yb-169	32,0 d	0,005	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$
Yb-175	4,19 d	0,005	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
Yb-177	1,90 h	0,005	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$
Yb-178	1,23 h	0,005	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Lutezio									
Lu-169	1,42 d	0,005	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$
Lu-170	2,00 d	0,005	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$
Lu-171	8,22 d	0,005	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$
Lu-172	6,70 d	0,005	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$7,0 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Lu-173	1,37 a	0,005	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Lu-174	3,31 a	0,005	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
Lu-174m	142 d	0,005	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$
Lu-176	$3,60 \cdot 10^{10}$ a	0,005	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
Lu-176m	3,68 h	0,005	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Lu-177	6,71 d	0,005	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$
Lu-177m	161 d	0,005	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Lu-178	0,473 h	0,005	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$9,0 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
Lu-178m	0,378 h	0,005	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$
Lu-179	4,59 h	0,005	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
Afnio									
Hf-170	16,0 h	0,020	$3,9 \cdot 10^{-9}$	0,002	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$
Hf-172	1,87 a	0,020	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,002	$6,1 \cdot 10^{-9}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Hf-173	24,0 h	0,020	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,002	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
Hf-175	70,0 d	0,020	$3,8 \cdot 10^{-9}$	0,002	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$
Hf-177m	0,856 h	0,020	$7,8 \cdot 10^{-10}$	0,002	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,1 \cdot 10^{-11}$
Hf-178m	31,0 a	0,020	$7,0 \cdot 10^{-8}$	0,002	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-9}$
Hf-179m	25,1 d	0,020	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,002	$7,8 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Hf-180m	5,50 h	0,020	$1,4 \cdot 10^{-9}$	0,002	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Hf-181	42,4 d	0,020	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,002	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$

Hf-182	9,00 10 ⁶ a	0,020	5,6 10 ⁻⁸	0,002	7,9 10 ⁻⁹	5,4 10 ⁻⁹	4,0 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹
Hf-182m	1,02 h	0,020	4,1 10 ⁻¹⁰	0,002	2,5 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	7,8 10 ⁻¹¹	5,2 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹
Hf-183	1,07 h	0,020	8,1 10 ⁻¹⁰	0,002	4,8 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	9,3 10 ⁻¹¹	7,3 10 ⁻¹¹
Hf-184	4,12 h	0,020	5,5 10 ⁻⁹	0,002	3,6 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	6,6 10 ⁻¹⁰	5,2 10 ⁻¹⁰
Tantalio									
Ta-172	0,613 h	0,010	5,5 10 ⁻¹⁰	0,001	3,2 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	9,8 10 ⁻¹¹	6,6 10 ⁻¹¹	5,3 10 ⁻¹¹
Ta-173	3,65 h	0,010	2,0 10 ⁻⁹	0,001	1,3 10 ⁻⁹	6,5 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰
Ta-174	1,20 h	0,010	6,2 10 ⁻¹⁰	0,001	3,7 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹¹	5,7 10 ⁻¹¹
Ta-175	10,5 h	0,010	1,6 10 ⁻⁹	0,001	1,1 10 ⁻⁹	6,2 10 ⁻¹⁰	4,0 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰
Ta-176	8,08 h	0,010	2,4 10 ⁻⁹	0,001	1,7 10 ⁻⁹	9,2 10 ⁻¹⁰	6,1 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	3,1 10 ⁻¹⁰
Ta-177	2,36 d	0,010	1,0 10 ⁻⁹	0,001	6,9 10 ⁻¹⁰	3,6 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰
Ta-178	2,20 h	0,010	6,3 10 ⁻¹⁰	0,001	4,5 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	9,1 10 ⁻¹¹	7,2 10 ⁻¹¹
Ta-179	1,82 a	0,010	6,2 10 ⁻¹⁰	0,001	4,1 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	8,1 10 ⁻¹¹	6,5 10 ⁻¹¹
Ta-180	1,00 10 ¹³ a	0,010	8,1 10 ⁻⁹	0,001	5,3 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	8,4 10 ⁻¹⁰
Ta-180m	8,10 h	0,010	5,8 10 ⁻¹⁰	0,001	3,7 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,7 10 ⁻¹¹	5,4 10 ⁻¹¹
Ta-182	115 d	0,010	1,4 10 ⁻⁸	0,001	9,4 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹
Ta-182m	0,264 h	0,010	1,4 10 ⁻¹⁰	0,001	7,5 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹	2,1 10 ⁻¹¹	1,5 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹¹
Ta-183	5,10 d	0,010	1,4 10 ⁻⁸	0,001	9,3 10 ⁻⁹	4,7 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹
Ta-184	8,70 h	0,010	6,7 10 ⁻⁹	0,001	4,4 10 ⁻⁹	2,3 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	8,5 10 ⁻¹⁰	6,8 10 ⁻¹⁰
Ta-185	0,816 h	0,010	8,3 10 ⁻¹⁰	0,001	4,6 10 ⁻¹⁰	2,3 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	8,6 10 ⁻¹¹	6,8 10 ⁻¹¹
Ta-186	0,175 h	0,010	3,8 10 ⁻¹⁰	0,001	2,1 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,1 10 ⁻¹¹	4,2 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹
Tugsteno									
W-176	2,30 h	0,600	6,8 10 ⁻¹⁰	0,300	5,5 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰
W-177	2,25 h	0,600	4,4 10 ⁻¹⁰	0,300	3,2 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹⁰	5,8 10 ⁻¹¹
W-178	21,7 d	0,600	1,8 10 ⁻⁹	0,300	1,4 10 ⁻⁹	7,3 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰
W-179	0,625 h	0,600	3,4 10 ⁻¹¹	0,300	2,0 10 ⁻¹¹	1,0 10 ⁻¹¹	6,2 10 ⁻¹²	4,2 10 ⁻¹²	3,3 10 ⁻¹²
W-181	121 d	0,600	6,3 10 ⁻¹⁰	0,300	4,7 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	9,5 10 ⁻¹¹	7,6 10 ⁻¹¹
W-185	75,1 d	0,600	4,4 10 ⁻⁹	0,300	3,3 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	9,7 10 ⁻¹⁰	5,5 10 ⁻¹⁰	4,4 10 ⁻¹⁰
W-187	23,9 h	0,600	5,5 10 ⁻⁹	0,300	4,3 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	7,8 10 ⁻¹⁰	6,3 10 ⁻¹⁰
W-188	69,4 d	0,600	2,1 10 ⁻⁸	0,300	1,5 10 ⁻⁸	7,7 10 ⁻⁹	4,6 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età: f ₁	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 ₁	h (g)						
Renio									
Re-177	0,233 h	1,000	2,5 10 ⁻¹⁰	0,800	1,4 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹¹	4,1 10 ⁻¹¹	2,8 10 ⁻¹¹	2,2 10 ⁻¹¹
Re-178	0,220 h	1,000	2,9 10 ⁻¹⁰	0,800	1,6 10 ⁻¹⁰	7,9 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹	3,1 10 ⁻¹¹	2,5 10 ⁻¹¹
Re-181	20,0 h	1,000	4,2 10 ⁻⁹	0,800	2,8 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	8,2 10 ⁻¹⁰	5,4 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰
Re-182	2,67 d	1,000	1,4 10 ⁻⁸	0,800	8,9 10 ⁻⁹	4,7 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹
Re-182	12,7 h	1,000	2,4 10 ⁻⁹	0,800	1,7 10 ⁻⁹	8,9 10 ⁻¹⁰	5,2 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰
Re-184	38,0 d	1,000	8,9 10 ⁻⁹	0,800	5,6 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹
Re-184m	165 d	1,000	1,7 10 ⁻⁸	0,800	9,8 10 ⁻⁹	4,9 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹

Re-186	3,78 d	1,000	$3,10 \cdot 10^{-8}$	0,800	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$
Re-186m	$2,00 \cdot 10^5$ a	1,000	$3,0 \cdot 10^{-8}$	0,800	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$
Re-187	$5,00 \cdot 10^{10}$ a	1,000	$6,8 \cdot 10^{-11}$	0,800	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-12}$	$5,1 \cdot 10^{-12}$
Re-188	17,0 h	1,000	$1,7 \cdot 10^{-8}$	0,800	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,810^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Re-188m	0,310 h	1,000	$3,8 \cdot 10^{-10}$	0,800	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$
Re-189	1,01 d	1,000	$9,8 \cdot 10^{-9}$	0,800	$6,2 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$7,8 \cdot 10^{-10}$
Osmio									
Os-180	0,366 h	0,020	$1,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$
Os-181	1,75 h	0,020	$7,6 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$
Os-182	22,0 h	0,020	$4,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Os-185	94,0 d	0,020	$3,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$
Os-189m	6,00 h	0,020	$2,1 \cdot 10^{-10}$	0,010	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$3,8 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Os-191	15,4 d	0,020	$6,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-10}$
Os-191m	13,0 h	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,61 \cdot 10^{-11}$
Os-193	1,25 d	0,020	$9,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$
Os-194	6,00 a	0,020	$2,9 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$
Iridio									
Ir-182	0,250 h	0,020	$5,3 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$
Ir-184	3,02 h	0,020	$1,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$9,7 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Ir-185	14,0 h	0,020	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$
Ir-186	15,8 h	0,020	$3,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$
Ir-186	1,75 h	0,020	$5,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-11}$
Ir-187	10,5 h	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Ir-188	1,73 d	0,020	$4,6 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$
Ir-189	13,3 d	0,020	$2,5 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$
Ir-190	12,1 d	0,020	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,010	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Ir-190m	3,10 h	0,020	$9,4 \cdot 10^{-10}$	0,010	$6,4 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Ir-190m	1,20 h	0,020	$7,9 \cdot 10^{-11}$	0,010	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8,0 \cdot 10^{-12}$
Ir-192	74,0 d	0,020	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,7 \cdot 10^{-9}$	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Ir-192m	$2,41 \cdot 10^2$ a	0,020	$2,8 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$
Ir-193m	11,9 d	0,020	$3,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$
Ir-194	19,1 h	0,020	$1,5 \cdot 10^{-8}$	0,010	$9,8 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Ir-194m	171 d	0,020	$1,7 \cdot 10^{-8}$	0,010	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
Ir-195	2,50 h	0,020	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Ir-195m	3,80 h	0,020	$2,3 \cdot 10^{-9}$	0,010	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$2,1 \cdot 10^{-10}$
Platino									
Pt-186	2,00 h	0,020	$7,8 \cdot 10^{-10}$	0,010	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$
Pt-188	10,2 d	0,020	$6,7 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$7,6 \cdot 10^{-10}$
Pt-189	10,9 h	0,020	$1,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Pt-191	2,80 d	0,020	$3,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,9 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
Pt-193	50,0 a	0,020	$3,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$
Pt-193m	4,33 d	0,020	$5,2 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$
Pt-195m	4,02 d	0,020	$7,1 \cdot 10^{-9}$	0,010	$4,6 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$
Pt-197	18,3 h	0,020	$4,7 \cdot 10^{-9}$	0,010	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
Pt-197m	1,57 h	0,020	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,010	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$
Pt-199	0,513 h	0,020	$4,7 \cdot 10^{-10}$	0,010	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$
Pt-200	12,5 h	0,020	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,010	$8,8 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Oro									
Au-193	17,6 h	0,200	$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$4,6 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
Au-194	1,65 h	0,200	$2,9 \cdot 10^{-9}$	0,100	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$

Au-195	183 d	0,200	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Au-198	2,69 d	0,200	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,100	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Au-198m	2,30 d	0,200	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,100	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$
Au-199	3,14 d	0,200	$4,5 \cdot 10^{-9}$	0,100	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
Au-200	0,807 h	0,200	$8,3 \cdot 10^{-10}$	0,100	$4,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$6,8 \cdot 10^{-11}$
Au-200m	18,7 h	0,200	$9,2 \cdot 10^{-9}$	0,100	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Au-201	0,440 h	0,200	$3,1 \cdot 10^{-10}$	0,100	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$	$2,4 \cdot 10^{-11}$

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età: f ₁	1-2 a	2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f ₁	h (g)		h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	
Mercurio									
Hg-193	3,50 h	1,000	$3,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,8 \cdot 10^{-11}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$
(organico)		0,800	$4,7 \cdot 10^{-10}$	0,400	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$8,3 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$
Hg-193 (inorg.)	3,50 h	0,040	$8,5 \cdot 10^{-10}$	0,020	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-11}$
Hg-193m	11,1 h	1,000	$1,1 \cdot 10^{-9}$	1,000	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
(organico)		0,800	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,400	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$
Hg-193m (inorg.)	11,1 h	0,040	$3,6 \cdot 10^{-9}$	0,020	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
Hg-194	$2,60 \cdot 10^2$ a	1,000	$1,3 \cdot 10^{-7}$	1,000	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$8,4 \cdot 10^{-8}$	$6,6 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-8}$	$5,1 \cdot 10^{-8}$
(organico)		0,800	$1,1 \cdot 10^{-7}$	0,400	$4,8 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$2,3 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$
Hg-194 (inorg.)	$2,60 \cdot 10^2$ a	0,040	$7,2 \cdot 10^{-9}$	0,020	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Hg-195	9,90 h	1,000	$3,0 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-11}$
(organico)		0,800	$4,6 \cdot 10^{-10}$	0,400	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$
Hg-195 (inorg.)	9,90 h	0,040	$9,5 \cdot 10^{-10}$	0,020	$6,3 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$
Hg-195m	1,73	1,000	$2,1 \cdot 10^{-9}$	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$
(organico)		0,800	$2,6 \cdot 10^{-9}$	0,400	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$
Hg-195m (inorg.)	1,73 d	0,040	$5,8 \cdot 10^{-9}$	0,020	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$
Hg-197	2,67 d	1,000	$9,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,9 \cdot 10^{-11}$
(organico)		0,800	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,400	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$
Hg-197 (inorg.)	2,67 d	0,040	$2,5 \cdot 10^{-9}$	0,020	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$8,3 \cdot 10^{-10}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$
Hg-197m	23,8 h	1,000	$1,5 \cdot 10^{-9}$	1,000	$9,5 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
(organico)		0,800	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,400	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,3 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$3,4 \cdot 10^{-10}$
Hg-197m (inorg.)	23,8 h	0,040	$5,2 \cdot 10^{-9}$	0,020	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	$4,7 \cdot 10^{-10}$
Hg-199m	0,710 h	1,000	$3,4 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-11}$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
(organico)		0,800	$3,6 \cdot 10^{-10}$	0,400	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$
Hg-199m (inorg.)	0,710 h	0,040	$3,7 \cdot 10^{-10}$	0,020	$2,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$5,9 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$3,1 \cdot 10^{-11}$
Hg-203	46,6 d	1,000	$1,5 \cdot 10^{-8}$	1,000	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
(organico)		0,800	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,400	$6,5 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Hg-203	46,6 d	0,040	$5,5 \cdot 10^{-9}$	0,020	$3,6 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$

(inorg.) Tallio										
Tl-194	0,550 h	1,000	$6,1 \cdot 10^{-11}$	1,000	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8,1 \cdot 10^{-12}$	
Tl-194m	0,546 h	1,000	$3,8 \cdot 10^{-10}$	1,000	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-11}$	$4,9 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	
Tl-195	1,16 h	1,000	$2,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	
Tl-197	2,84 h	1,000	$2,1 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	
Tl-198	5,30 h	1,000	$4,7 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,7 \cdot 10^{-11}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	
Tl-198m	1,87 h	1,000	$4,8 \cdot 10^{-10}$	1,000	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	
Tl-199	7,42 h	1,000	$2,3 \cdot 10^{-10}$	1,000	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-11}$	
Tl-200	1,09 d	1,000	$1,3 \cdot 10^{-9}$	1,000	$9,1 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	
Tl-201	3,04 d	1,000	$8,4 \cdot 10^{-10}$	1,000	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	
Tl-202	12,2 d	1,000	$2,9 \cdot 10^{-9}$	1,000	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	$4,5 \cdot 10^{-10}$	
Tl-204	3,78 a	1,000	$1,3 \cdot 10^{-8}$	1,000	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	
Piombo ^{g)}										
Pb-195m	0,263 h	0,600	$2,6 \cdot 10^{-10}$	0,200	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$8,4 \cdot 10^{-11}$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	
Pb-198	2,40 h	0,600	$5,9 \cdot 10^{-10}$	0,200	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	
Pb-199	1,50 h	0,600	$3,5 \cdot 10^{-10}$	0,200	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,4 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	
Pb-200	21,5 h	0,600	$2,5 \cdot 10^{-9}$	0,200	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	
Pb-201	9,40 h	0,600	$9,4 \cdot 10^{-10}$	0,200	$7,8 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	
Pb-202	$3,00 \cdot 10^5$ a	0,600	$3,4 \cdot 10^{-8}$	0,200	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$2,7 \cdot 10^{-8}$	$8,8 \cdot 10^{-9}$	
Pb-202m	3,62 h	0,600	$7,6 \cdot 10^{-10}$	0,200	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	
Pb-203	2,17 d	0,600	$1,6 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6,8 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	
Pb-205	$1,43 \cdot 10^7$ a	0,600	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,200	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	$2,8 \cdot 10^{-10}$	
Pb-209	3,25 h	0,600	$5,7 \cdot 10^{-10}$	0,200	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^{-11}$	
Pb-210	22,3 a	0,600	$8,4 \cdot 10^{-6}$	0,200	$3,6 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$6,9 \cdot 10^{-7}$	
Pb-211	0,601 h	0,600	$3,1 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	$4,1 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	
Pb-212	10,6 h	0,600	$1,5 \cdot 10^{-7}$	0,200	$6,3 \cdot 10^{-8}$	$3,3 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	
Pb-214	0,447 h	0,600	$2,7 \cdot 10^{-9}$	0,200	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$3,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età:					
		F ₁	h (g)	f ₁	1-2 a h (g)	2-7 a h (g)	7-12 a h (g)	12-17 a h (g)	> 17 a h (g)
Bismuto									
Bi-200	0,606 h	0,100	$4,2 \cdot 10^{-10}$	0,050	$2,7 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$9,5 \cdot 10^{-11}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$
Bi-201	1,80 h	0,100	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,050	$6,7 \cdot 10^{-10}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Bi-202	1,67 h	0,100	$6,4 \cdot 10^{-10}$	0,050	$4,4 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$8,9 \cdot 10^{-11}$
Bi-203	11,8 h	0,100	$3,5 \cdot 10^{-9}$	0,050	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$
Bi-205	15,3 d	0,100	$6,1 \cdot 10^{-9}$	0,050	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$
Bi-206	6,24 d	0,100	$1,4 \cdot 10^{-8}$	0,050	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
Bi-207	38,0 a	0,100	$1,0 \cdot 10^{-8}$	0,050	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$

Bi-210	5,01 d	0,100	1,5 10 ⁻⁸	0,050	9,7 10 ⁻⁹	4,8 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹
Bi-210m	3,00 10 ⁶ a	0,100	2,1 10 ⁻⁷	0,050	9,1 10 ⁻⁸	4,7 10 ⁻⁸	1,9 10 ⁻⁸	1,9 10 ⁻⁸	1,5 10 ⁻⁸
Bi-212	1,01 h	0,100	3,2 10 ⁻⁹	0,050	1,8 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰
Bi-213	0,761 h	0,100	2,5 10 ⁻⁹	0,050	1,4 10 ⁻⁹	6,7 10 ⁻¹⁰	3,9 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰
Bi-214	0,332 h	0,100	1,4 10 ⁻⁹	0,050	7,4 10 ⁻¹⁰	3,6 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰
Polonio									
Po-203	0,612 h	1,000	2,9 10 ⁻¹⁰	0,500	2,4 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	8,5 10 ⁻¹¹	5,8 10 ⁻¹¹	4,6 10 ⁻¹¹
Po-205	1,80 h	1,000	3,5 10 ⁻¹⁰	0,500	2,8 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹¹	5,8 10 ⁻¹¹
Po-207	5,83 h	1,000	4,4 10 ⁻¹⁰	0,500	5,7 10 ⁻¹⁰	3,2 10 ⁻¹⁰	2,1 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰
Po-210	138 d	1,000	2,6 10 ⁻⁵	0,500	8,8 10 ⁻⁶	4,4 10 ⁻⁶	2,6 10 ⁻⁶	1,6 10 ⁻⁶	1,2 10 ⁻⁶
Astatino									
At-207	1,80 h	1,000	2,5 10 ⁻⁹	1,000	1,6 10 ⁻⁹	8,0 10 ⁻¹⁰	4,8 10 ⁻¹⁰	2,9 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰
At-211	7,21 h	1,000	1,2 10 ⁻⁷	1,000	7,8 10 ⁻⁸	3,8 10 ⁻⁸	2,3 10 ⁻⁸	1,3 10 ⁻⁸	1,1 10 ⁻⁸
Francio									
Fr-222	0,240 h	1,000	6,2 10 ⁻⁹	1,000	3,9 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,3 10 ⁻⁹	8,5 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹⁰
Fr-223	0,363 h	1,000	2,6 10 ⁻⁸	1,000	1,7 10 ⁻⁸	8,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹
Radio h)									
Ra-223	11,4 d	0,600	5,3 10 ⁻⁶	0,200	1,1 10 ⁻⁶	5,7 10 ⁻⁷	4,5 10 ⁻⁷	3,7 10 ⁻⁷	1,0 10 ⁻⁷
Ra-224	3,66 d	0,600	2,7 10 ⁻⁶	0,200	6,6 10 ⁻⁷	3,5 10 ⁻⁷	2,6 10 ⁻⁷	2,0 10 ⁻⁷	6,5 10 ⁻⁷
Ra-225	14,8 d	0,600	7,1 10 ⁻⁶	0,200	1,2 10 ⁻⁷	6,1 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁷	4,4 10 ⁻⁷	9,9 10 ⁻⁸
Ra-226	1,60 10 ³ a	0,600	4,7 10 ⁻⁶	0,200	9,6 10 ⁻⁷	6,2 10 ⁻⁷	8,0 10 ⁻⁷	1,5 10 ⁻⁶	2,8 10 ⁻⁷
Ra-227	0,703 h	0,600	1,1 10 ⁻⁹	0,200	4,3 10 ⁻¹⁰	2,5 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	8,1 10 ⁻¹¹
Ra-228	5,75 a	0,600	3,0 10 ⁻⁵	0,200	5,7 10 ⁻⁶	3,4 10 ⁻⁶	3,9 10 ⁻⁶	5,3 10 ⁻⁶	6,9 10 ⁻⁷
Attinio									
Ac-224	2,90 h	0,005	1,0 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	5,2 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	8,8 10 ⁻¹⁰	7,0 10 ⁻¹⁰
Ac-225	10,0 d	0,005	4,6 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	1,8 10 ⁻⁷	9,1 10 ⁻⁸	5,4 10 ⁻⁸	3,0 10 ⁻⁸	2,4 10 ⁻⁸
Ac-226	1,21 d	0,005	1,4 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	7,6 10 ⁻⁸	3,8 10 ⁻⁸	2,3 10 ⁻⁸	1,3 10 ⁻⁸	1,0 10 ⁻⁸
Ac-227	21,8 a	0,005	3,3 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	3,1 10 ⁻⁶	2,2 10 ⁻⁶	1,5 10 ⁻⁶	1,2 10 ⁻⁶	1,1 10 ⁻⁶
Ac-228	6,13 h	0,005	7,4 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,8 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰	5,3 10 ⁻¹⁰	4,3 10 ⁻¹⁰
Torio									
Th-226	0,515 h	0,005	4,4 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,4 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	6,7 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰
Th-227	18,7 d	0,005	3,0 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	7,0 10 ⁻⁴	3,6 10 ⁻⁸	2,3 10 ⁻⁸	1,5 10 ⁻⁸	8,8 10 ⁻⁹
Th-228	1,91 a	0,005	3,7 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	3,7 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	1,5 10 ⁻⁷	9,4 10 ⁻⁸	7,2 10 ⁻⁸
Th-229	7,34 10 ³ a	0,005	1,1 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻⁶	7,8 10 ⁻⁷	6,2 10 ⁻⁷	5,3 10 ⁻⁷	4,9 10 ⁻⁷
Th-230	7,70 10 ⁴ a	0,005	4,1 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	4,1 10 ⁻⁷	3,1 10 ⁻⁷	2,4 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	2,1 10 ⁻⁷
Th-231	1,06 d	0,005	3,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,4 10 ⁻¹⁰	4,2 10 ⁻¹⁰	3,4 10 ⁻¹⁰
Th-232	1,40 10 ¹⁰ a	0,005	4,6 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	4,5 10 ⁻⁷	3,5 10 ⁻⁷	2,9 10 ⁻⁷	2,5 10 ⁻⁷	2,3 10 ⁻⁷
Th-234	24,1 d	0,005	4,0 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	2,5 10 ⁻⁸	1,3 10 ⁻⁸	7,4 10 ⁻⁹	4,2 10 ⁻⁹	3,4 10 ⁻⁹
Protattinio									
Pa-227	0,638 h	0,005	5,8 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰	5,8 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰
Pa-228	22,0 h	0,005	1,2 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	4,8 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	9,7 10 ⁻¹⁰	7,8 10 ⁻¹⁰
Pa-230	17,4 d	0,005	2,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	5,7 10 ⁻⁹	3,1 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	9,2 10 ⁻¹⁰
Pa-231	3,27 10 ⁴ a	0,005	1,3 10 ⁻³	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁶	1,1 10 ⁻⁶	9,2 10 ⁻⁷	8,0 10 ⁻⁷	7,1 10 ⁻⁷
Pa-232	1,31 d	0,005	6,3 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	4,2 10 ⁻⁹	2,2 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	8,9 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹⁰
Pa-233	27,0 d	0,005	9,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	6,2 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	8,7 10 ⁻¹⁰
Pa-234	6,70 h	0,005	5,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	6,4 10 ⁻¹⁰	5,1 10 ⁻¹⁰
Uranio									
U-230	20,8 d	0,040	7,9 10 ⁻⁷	0,020	3,0 10 ⁻⁷	1,5 10 ⁻⁷	1,0 10 ⁻⁷	6,6 10 ⁻⁸	5,6 10 ⁻⁸
U-231	4,20 d	0,040	3,1 10 ⁻⁹	0,020	2,0 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	6,1 10 ⁻¹⁰	3,5 10 ⁻¹⁰	2,8 10 ⁻¹⁰
U-232	72,0 a	0,040	2,5 10 ⁻⁶	0,020	8,2 10 ⁻⁷	5,8 10 ⁻⁷	5,7 10 ⁻⁷	6,4 10 ⁻⁷	3,3 10 ⁻⁷
U-233	1,58 10 ³ a	0,040	3,8 10 ⁻⁷	0,020	1,4 10 ⁻⁷	9,2 10 ⁻⁸	7,8 10 ⁻⁸	7,8 10 ⁻⁸	5,1 10 ⁻⁸
U-234	2,44 10 ³ a	0,040	3,7 10 ⁻⁷	0,020	1,3 10 ⁻⁷	8,8 10 ⁻⁸	7,4 10 ⁻⁸	7,4 10 ⁻⁸	4,9 10 ⁻⁸
U-235	7,04 10 ⁸ a	0,040	3,5 10 ⁻⁷	0,020	1,3 10 ⁻⁷	8,5 10 ⁻⁸	7,1 10 ⁻⁸	7,0 10 ⁻⁸	4,7 10 ⁻⁸
U-236	2,34 10 ⁷ a	0,040	3,5 10 ⁻⁷	0,020	1,3 10 ⁻⁷	8,4 10 ⁻⁸	7,0 10 ⁻⁸	7,0 10 ⁻⁸	4,7 10 ⁻⁸
U-237	6,75 d	0,040	8,3 10 ⁻⁹	0,020	5,4 10 ⁻⁹	2,8 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	9,5 10 ⁻¹⁰	7,6 10 ⁻¹⁰
U-238	4,47 10 ⁹ a	0,040	3,4 10 ⁻⁷	0,020	1,2 10 ⁻⁷	8,0 10 ⁻⁸	6,8 10 ⁻⁸	6,7 10 ⁻⁸	4,5 10 ⁻⁸
U-239	0,392 h	0,040	3,4 10 ⁻¹⁰	0,020	1,9 10 ⁻¹⁰	9,3 10 ⁻¹¹	5,4 10 ⁻¹¹	3,5 10 ⁻¹¹	2,7 10 ⁻¹¹
U-240	14,1 h	0,040	1,3 10 ⁻⁸	0,020	8,1 10 ⁻⁹	4,1 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Nettunio									
Np-232	0,245 h	0,005	8,7 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	5,1 10 ⁻¹¹	2,7 10 ⁻¹¹	1,7 10 ⁻¹¹	1,2 10 ⁻¹¹	9,7 10 ⁻¹²
Np-233	0,603 h	0,005	2,1 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻¹¹	6,6 10 ⁻¹²	4,0 10 ⁻¹²	1,8 10 ⁻¹²	2,2 10 ⁻¹²
Np-234	4,40 d	0,005	6,2 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	4,4 10 ⁻⁹	2,4 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	8,1 10 ⁻¹⁰
Np-235	1,08 a	0,005	7,1 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,1 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰	6,8 10 ⁻¹¹	5,3 10 ⁻¹¹
Np-236	1,15 10 ⁵ a	0,005	1,9 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	2,4 10 ⁻⁸	1,8 10 ⁻⁸	1,8 10 ⁻⁸	1,8 10 ⁻⁸	1,7 10 ⁻⁸
Np-236	22,5 h	0,005	2,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻⁹	6,6 10 ⁻¹⁰	4,0 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰
Np-237	2,14 10 ⁵ a	0,005	2,0 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	2,1 10 ⁻⁷	1,4 10 ⁻⁷	1,1 10 ⁻⁷	1,1 10 ⁻⁷	1,1 10 ⁻⁷
Np-238	2,12 d	0,005	9,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	6,2 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	9,1 10 ⁻¹⁰
Np-239	2,36 d	0,005	8,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	5,7 10 ⁻⁹	2,9 10 ⁻⁹	1,7 10 ⁻⁹	1,0 10 ⁻⁹	8,0 10 ⁻¹⁰
Np-240	1,08 h	0,005	8,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	5,2 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,2 10 ⁻¹¹
Plutonio									
Pu-234	8,80 h	0,005	2,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁹	5,5 10 ⁻¹⁰	3,3 10 ⁻¹⁰	2,0 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰
Pu-235	0,422 h	0,005	2,2 10 ⁻¹¹	5,0 10 ⁻⁴	1,3 10 ⁻¹¹	6,5 10 ⁻¹²	3,9 10 ⁻¹²	2,7 10 ⁻¹²	2,1 10 ⁻¹²
Pu-236	2,85 a	0,005	2,1 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻⁷	1,4 10 ⁻⁷	1,0 10 ⁻⁷	8,5 10 ⁻⁸	8,7 10 ⁻⁸
Pu-237	45,3 d	0,005	1,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	6,9 10 ⁻¹⁰	3,6 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰
Pu-238	87,7 a	0,005	4,0 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁷	3,1 10 ⁻⁷	2,4 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	2,3 10 ⁻⁷
Pu-239	2,41 10 ⁴ a	0,005	4,2 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	4,2 10 ⁻⁷	3,3 10 ⁻⁷	2,7 10 ⁻⁷	2,4 10 ⁻⁷	2,5 10 ⁻⁷
Pu-240	6,54 10 ³ a	0,005	4,2 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	4,2 10 ⁻⁷	3,3 10 ⁻⁷	2,7 10 ⁻⁷	2,4 10 ⁻⁷	2,5 10 ⁻⁷
Pu-241	14,4 a	0,005	5,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	5,7 10 ⁻⁹	5,5 10 ⁻⁹	5,1 10 ⁻⁹	4,8 10 ⁻⁹	4,8 10 ⁻⁹
Pu-242	3,76 10 ⁵ a	0,005	4,0 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	4,0 10 ⁻⁷	3,2 10 ⁻⁷	2,6 10 ⁻⁷	2,3 10 ⁻⁷	2,4 10 ⁻⁷
Pu-243	4,95 h	0,005	1,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	6,2 10 ⁻¹⁰	3,1 10 ⁻¹⁰	1,8 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	8,5 10 ⁻¹¹
Pu-244	8,26 10 ⁷ a	0,005	4,0 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	4,1 10 ⁻⁷	3,2 10 ⁻⁷	2,6 10 ⁻⁷	2,3 10 ⁻⁷	2,4 10 ⁻⁷
Pu-245	10,5 h	0,005	8,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	5,1 10 ⁻⁹	2,6 10 ⁻⁹	1,5 10 ⁻⁹	8,9 10 ⁻¹⁰	7,2 10 ⁻¹⁰
Pu-246	10,9 d	0,005	3,6 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	2,3 10 ⁻⁸	1,2 10 ⁻⁸	7,1 10 ⁻⁹	4,1 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹
Americio									
Am-237	1,22 h	0,005	1,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,0 10 ⁻¹⁰	5,5 10 ⁻¹¹	3,3 10 ⁻¹¹	2,2 10 ⁻¹¹	1,8 10 ⁻¹¹
Am-238	1,63 h	0,005	2,5 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻¹⁰	9,1 10 ⁻¹¹	5,9 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	3,2 10 ⁻¹¹
Am-239	11,9 h	0,005	2,6 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,7 10 ⁻⁹	8,4 10 ⁻¹⁰	5,1 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰
Am-240	2,12 d	0,005	4,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,3 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,3 10 ⁻¹⁰	5,8 10 ⁻¹⁰
Am-241	4,32 10 ² a	0,005	3,7 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	3,7 10 ⁻⁷	2,7 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	2,0 10 ⁻⁷	2,0 10 ⁻⁷
Am-242	16,0 h	0,005	5,0 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	6,4 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰	3,0 10 ⁻¹⁰
Am-242m	1,52 10 ² a	0,005	3,1 10 ⁻⁴	5,0 10 ⁻⁴	3,0 10 ⁻⁷	2,3 10 ⁻⁷	2,0 10 ⁻⁷	1,9 10 ⁻⁷	1,9 10 ⁻⁷
Am-243	7,38 10 ³ a	0,005	3,6 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	3,7 10 ⁻⁷	2,7 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	2,0 10 ⁻⁷	2,0 10 ⁻⁷
Am-244	10,1 h	0,005	4,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,1 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	9,6 10 ⁻⁹	5,8 10 ⁻¹⁰	4,6 10 ⁻¹⁰
Am-244m	0,433 h	0,005	3,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻¹⁰	9,6 10 ⁻¹¹	5,5 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹	2,9 10 ⁻¹¹
Am-245	2,05 h	0,005	6,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,5 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	7,9 10 ⁻¹¹	6,2 10 ⁻¹¹
Am-246	0,650 h	0,005	6,7 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	3,8 10 ⁻¹⁰	1,9 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	7,3 10 ⁻¹¹	5,8 10 ⁻¹¹
Am-246m	0,417 h	0,005	3,9 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,4 10 ⁻¹¹	4,4 10 ⁻¹¹	3,4 10 ⁻¹¹
Curio									
Cm-238	2,40 h	0,005	7,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,9 10 ⁻¹⁰	2,6 10 ⁻¹⁰	1,6 10 ⁻¹⁰	1,0 10 ⁻¹⁰	8,0 10 ⁻¹¹
Cm-240	27,0 d	0,005	2,2 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	4,8 10 ⁻⁸	2,5 10 ⁻⁸	1,5 10 ⁻⁸	9,2 10 ⁻⁹	7,6 10 ⁻⁹
Cm-241	32,8 d	0,005	1,1 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	5,7 10 ⁻⁹	3,0 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	9,1 10 ⁻¹⁰
Cm-242	163 d	0,005	5,9 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	7,6 10 ⁻⁸	3,9 10 ⁻⁸	2,4 10 ⁻⁸	1,5 10 ⁻⁸	1,2 10 ⁻⁸
Cm-243	28,5 a	0,005	3,2 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	3,3 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	1,6 10 ⁻⁷	1,4 10 ⁻⁷	1,5 10 ⁻⁷
Cm-244	18,1 a	0,005	2,9 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	2,9 10 ⁻⁷	1,9 10 ⁻⁷	1,4 10 ⁻⁷	1,2 10 ⁻⁷	1,2 10 ⁻⁷

Cm-245	8,50 10 ³ a	0,005	3,7 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	3,7 10 ⁻⁷	2,8 10 ⁻⁷	2,3 10 ⁻⁷	2,1 10 ⁻⁷	2,1 10 ⁻⁷
Cm-246	4,73 10 ³ a	0,005	3,7 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	3,7 10 ⁻⁷	2,8 10 ⁻⁷	2,2 10 ⁻⁷	2,1 10 ⁻⁷	2,1 10 ⁻⁷
Cm-247	1,56 10 ⁷ a	0,005	3,4 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	3,5 10 ⁻⁷	2,6 10 ⁻⁷	2,1 10 ⁻⁷	1,9 10 ⁻⁷	1,9 10 ⁻⁷
Cm-248	3,39 10 ⁵ a	0,005	1,4 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	1,4 10 ⁻⁶	1,0 10 ⁻⁶	8,4 10 ⁻⁷	7,7 10 ⁻⁷	7,7 10 ⁻⁷
Cm-249	1,07 h	0,005	3,9 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	2,2 10 ⁻¹⁰	1,1 10 ⁻¹⁰	6,1 10 ⁻¹¹	4,0 10 ⁻¹¹	3,1 10 ⁻¹¹
Cm-250	6,90 10 ³ a	0,005	7,8 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	8,2 10 ⁻⁶	6,0 10 ⁻⁶	4,9 10 ⁻⁶	4,4 10 ⁻⁶	4,4 10 ⁻⁶
Berchelio									
Bk-245	4,94 d	0,005	6,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,9 10 ⁻⁹	2,0 10 ⁻⁹	1,2 10 ⁻⁹	7,2 10 ⁻¹⁰	5,7 10 ⁻¹⁰
Bk-246	1,83 d	0,005	3,7 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	9,4 10 ⁻¹⁰	6,0 10 ⁻¹⁰	4,8 10 ⁻¹⁰
Bk-247	1,38 10 ³ a	0,005	8,9 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	8,6 10 ⁻⁷	6,3 10 ⁻⁷	4,6 10 ⁻⁷	3,8 10 ⁻⁷	3,5 10 ⁻⁷
Bk-249	320 d	0,005	2,2 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	2,9 10 ⁻⁹	1,9 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	9,7 10 ⁻¹⁰
Bk-250	3,22 h	0,005	1,5 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	8,5 10 ⁻¹⁰	4,4 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰	1,4 10 ⁻¹⁰

Nuclide	Tempo di dimezzam.	Età ≤ 1 a		Età: 1-2 a		2-7 a	7-12 a	12-17 a	> 17 a
		f ₁	h (g)	f ₁	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)	h (g)
Canforio									
Cf-244	0,323 h	0,005	9,8 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	4,8 10 ⁻¹⁰	2,4 10 ⁻¹⁰	1,3 10 ⁻¹⁰	8,9 10 ⁻¹¹	7,0 10 ⁻¹¹
Cf-246	1,49 d	0,005	5,0 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	2,4 10 ⁻⁸	1,2 10 ⁻⁸	7,3 10 ⁻⁹	4,1 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹
Cf-248	334 d	0,005	1,5 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁷	9,9 10 ⁻⁸	6,0 10 ⁻⁸	3,3 10 ⁻⁸	2,8 10 ⁻⁸
Cf-249	3,50 10 ² a	0,005	9,0 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	8,7 10 ⁻⁷	6,4 10 ⁻⁷	4,7 10 ⁻⁷	3,8 10 ⁻⁷	3,5 10 ⁻⁷
Cf-250	13,1 a	0,005	5,7 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	5,5 10 ⁻⁷	3,7 10 ⁻⁷	2,3 10 ⁻⁷	1,7 10 ⁻⁷	1,6 10 ⁻⁷
Cf-251	8,98 10 ² a	0,005	9,1 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	8,8 10 ⁻⁷	6,5 10 ⁻⁷	4,7 10 ⁻⁷	3,9 10 ⁻⁷	3,6 10 ⁻⁷
Cf-252	2,64 a	0,005	5,0 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	5,1 10 ⁻⁷	3,2 10 ⁻⁷	1,9 10 ⁻⁷	1,0 10 ⁻⁷	9,0 10 ⁻⁸
Cf-253	17,8 d	0,005	1,0 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁸	6,0 10 ⁻⁹	3,7 10 ⁻⁹	1,8 10 ⁻⁹	1,4 10 ⁻⁹
Cf-254	60,5 d	0,005	1,1 10 ⁻⁵	5,0 10 ⁻⁴	2,6 10 ⁻⁶	1,4 10 ⁻⁶	8,4 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁷	4,0 10 ⁻⁷
Einsteinio									
Es-250	2,10 h	0,005	2,3 10 ⁻¹⁰	5,0 10 ⁻⁴	9,9 10 ⁻¹¹	5,7 10 ⁻¹¹	3,7 10 ⁻¹¹	2,6 10 ⁻¹¹	2,1 10 ⁻¹¹
Es-251	1,38 d	0,005	1,9 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁹	6,1 10 ⁻¹⁰	3,7 10 ⁻¹⁰	2,2 10 ⁻¹⁰	1,7 10 ⁻¹⁰
Es-253	20,5 d	0,005	1,7 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	4,5 10 ⁻⁸	2,3 10 ⁻⁸	1,4 10 ⁻⁸	7,6 10 ⁻⁹	6,1 10 ⁻⁹
Es-254	276 d	0,005	1,4 10 ⁻⁶	5,0 10 ⁻⁴	1,6 10 ⁻⁷	9,8 10 ⁻⁸	6,0 10 ⁻⁸	3,3 10 ⁻⁸	2,8 10 ⁻⁸
Es-254m	1,64 d	0,005	5,7 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	3,0 10 ⁻⁸	1,5 10 ⁻⁸	9,1 10 ⁻⁹	5,2 10 ⁻⁹	4,2 10 ⁻⁹
Fermio									
Fm-252	22,7 h	0,005	3,8 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	2,0 10 ⁻⁸	9,9 10 ⁻⁹	5,9 10 ⁻⁹	3,3 10 ⁻⁹	2,7 10 ⁻⁹
Fm-253	3,00 d	0,005	2,5 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	6,7 10 ⁻⁹	3,4 10 ⁻⁹	2,1 10 ⁻⁹	1,1 10 ⁻⁹	9,1 10 ⁻¹⁰
Fm-254	3,24 h	0,005	5,6 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	3,2 10 ⁻⁹	1,6 10 ⁻⁹	9,3 10 ⁻¹⁰	5,6 10 ⁻¹⁰	4,4 10 ⁻¹⁰
Fm-255	20,1 h	0,005	3,3 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁴	1,9 10 ⁻⁸	9,5 10 ⁻⁹	5,6 10 ⁻⁹	3,2 10 ⁻⁹	2,5 10 ⁻⁹
Fm-257	101 d	0,005	9,8 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	1,1 10 ⁻⁷	6,5 10 ⁻⁸	4,0 10 ⁻⁸	1,9 10 ⁻⁸	1,5 10 ⁻⁸
Mendelevio									
Md-257	5,20 h	0,005	3,1 10 ⁻⁹	5,0 10 ⁻⁴	8,8 10 ⁻¹⁰	4,5 10 ⁻¹⁰	2,7 10 ⁻¹⁰	1,5 10 ⁻¹⁰	1,2 10 ⁻¹⁰
Md-258	55,0 d	0,005	6,3 10 ⁻⁷	5,0 10 ⁻⁴	8,9 10 ⁻⁸	5,0 10 ⁻⁸	3,0 10 ⁻⁸	1,6 10 ⁻⁸	1,3 10 ⁻⁸

[1] 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 di polmoni.

- a) OBT designa il tritio legato organicamente.
b) Il valore f₁ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.
c) Il valore f₁ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,2.
d) Il valore f₁ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.
e) Il valore f₁ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.
Il valore f₁ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.

g) Il valore f_1 per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.

h) Il valore f_1 per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.

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	$1,010^{-1}$	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 (SrTiO_3)
Ittrio	$1,010^{-1}$	Tutti i composti
Zirconio	0,002	Tutti i composti
Niobio	0,010	Tutti i composti
Molibdeno	0,800	Composti non specificati
	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	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Cerio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Praseodimio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Neodimio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Prometio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Samario	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Europio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Gadolinio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Terbio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Disprosio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Olmio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Erbio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Tulio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Itterbio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Lutezio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	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
Astatio	1,000	Tutti i composti
Francio	1,000	Tutti i composti
Radio	0,200	Tutti i composti
Attinio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Torio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Composti non specificati
	$2,0 \cdot 10^{-1}$	Ossidi e idrossidi
Protattinio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Uranio	0,020	Composti non specificati
	0,002	La maggior parte dei composti tetraivalenti, per esempio UO_2 , U_3O_8 , UF_4
Nettunio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Plutonio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Composti non specificati
	$1,0 \cdot 10^{-1}$	Nitrati
	$1,0 \cdot 10^{-1}$	Ossidi insolubili
Americio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Curio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Berchelio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Californio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Einsteinio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Fermio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	Tutti i composti
Mendelevio	$5,0 \cdot 10^{-1}$	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 unità di introduzione da inalazione per i lavoratori esposti, gli apprendisti e gli studenti di 18 o più anni di età

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	$1,0 \cdot 10^{-1}$	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 (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
	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 (SrTiO_3)
Ittrio	M	$1,0 \cdot 10^{-1}$	Composti non specificati

Zirconio	S	1,0 10 ⁻¹	Ossidi e idrossidi
	F	0,002	Composti non specificati
	M	0,002	Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati
Niobio	S	0,002	Carburo di zirconio
	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
Argento	S	0,005	Ossidi e idrossidi
	F	0,050	Composti non specificati e argento metallico
	M	0,050	Nitrati e solfuri
Cadmio	S	0,050	Ossidi e idrossidi, carburi
	F	0,050	Composti non specificati
	M	0,050	Solfuri, alogenuri e nitrati
Indio	S	0,050	Ossidi e idrossidi
	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
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 10 ⁻¹	Composti non specificati
	M	5,0 10 ⁻¹	Ossidi e idrossidi
Cerio	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi, idrossidi e fluoruri
Praseodimio	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri
Neodimio	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri
Prometio	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri
Samario	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Europio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Gadolinio	F	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	M	5,0 10 ⁻¹	Ossidi, idrossidi e fluoruri
Terbio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Disprozio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Olmio	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
Erbio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Tulio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Itterbio	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi, idrossidi e fluoruri
Lutezio	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi, idrossidi e fluoruri
Afnio	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 nitrucci
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

Iridio	S	0,010	Ossidi e idrossidi
	F	0,010	Composti non specificati
	M	0,010	Iridio metallico, alogenuri e nitrati
Platino	S	0,010	Ossidi e idrossidi
	F	0,010	Tutti i composti
	M	0,100	Composti non specificati
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
	F	0,400	Tutti i composti organici
Tallio	F	1,00	Tutti i composti
Piombo	F	0,200	Tutti i composti
Bismuto	F	0,050	Nitrato di bismuto
	M	0,050	Composti non specificati
	F	0,100	Composti non specificati
Polonio	M	0,100	Ossidi, idrossidi e nitrati
	F	1,000	Determinati combinando i cationi
	M	1,000	Determinati combinando i cationi
Francio	F	1,000	Tutti i composti
	M	0,200	Tutti i composti
	F	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
Radio	M	5,0 10 ⁻¹	Alogenuri e nitrati
	F	5,0 10 ⁻¹	Ossidi e idrossidi
	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
Attinio	S	2,0 10 ⁻¹	Ossidi e idrossidi
	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi e idrossidi
Torio	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
	S	2,0 10 ⁻¹	Ossidi e idrossidi
	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
Protattinio	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi e idrossidi
	F	0,020	La maggior parte dei composti esavalenti, per esempio, UF ₆ , UO ₂ F 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
Uranio	S	0,002	Composti altamente insolubili, per esempio, UO ₂ e U ₃ O ₈
	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
	M	5,0 10 ⁻¹	Composti non specificati
Nettunio	S	5,0 10 ⁻¹	Ossidi insolubili
	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Americio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Curio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Berchelio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Californio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Einsteinio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Fermio	M	5,0 10 ⁻¹	Tutti i composti
Mendelevio	M	5,0 10 ⁻¹	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 · giorno ⁻¹ /Bq · m ⁻³) ⁽¹⁶⁶⁾
Argon		
Ar-37	35,0 g	4,1 10 ⁻¹⁵
Ar-39	269 a	1,1 10 ⁻¹¹
Ar-41	1,83 h	5,3 10 ⁻⁹

Krypton		
Kr-74	11,5 m	$4,5 \cdot 10^{-9}$
Kr-76	14,8 h	$1,6 \cdot 10^{-9}$
Kr-77	74,7 m	$3,9 \cdot 10^{-9}$
Kr-79	1,46 g	$9,7 \cdot 10^{-10}$
Kr-81	$2,10 \cdot 10^3$ a	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Kr-83m	1,83 h	$2,1 \cdot 10^{-13}$
Kr-85	10,7 a	$2,2 \cdot 10^{-11}$
Kr-85m	4,48 h	$5,9 \cdot 10^{-10}$
Kr-87	1,27 h	$3,4 \cdot 10^{-9}$
Kr-88	2,84 h	$8,4 \cdot 10^{-9}$
Xenon		
Xe-120	40,0 m	$1,5 \cdot 10^{-9}$
Xe-121	40,1 m	$7,5 \cdot 10^{-9}$
Xe-122	20,1 h	$1,9 \cdot 10^{-10}$
Xe-123	2,08 h	$2,4 \cdot 10^{-9}$
Xe-125	17,0 h	$9,3 \cdot 10^{-10}$
Xe-127	36,4 g	$9,7 \cdot 10^{-10}$
Xe-129m	8,0 g	$8,1 \cdot 10^{-11}$
Xe-131m	11,9 g	$3,2 \cdot 10^{-11}$
Xe-133m	2,19 g	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Xe-133	5,24 g	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Xe-135m	15,3 m	$1,6 \cdot 10^{-9}$
Xe-135	9,10 h	$9,6 \cdot 10^{-10}$
Xe-138	14,2 m	$4,7 \cdot 10^{-9}$

(166) Intestazione così modificata dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257.*

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 a)
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
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
Godolinio	F, M
Terbio	M
Disprosio	M
Olmio	M
Erbio	M
Tulio	M
Itterbio	M, S
Lutezio	M, S
Afnio	F, M
Tantalio	M, S
Tngsteno	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
Americio	F, M*, S
Curio	F, M*, S
Berchelio	M
Californio	M
Einsteinio	M
Fermio	M

a) F: rapido; M: moderato; S: lento; G: gas e vapori.

* Tipo di assorbimento polmonare raccomandato in assenza di informazioni specifiche.

Allegato V ⁽¹⁶⁷⁾

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.

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 modalità 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 reciprocità;

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 - è istituita la Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo degli esperti qualificati.

3.2. La Commissione è 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 sanità tra i propri funzionari;

- uno designato dall'Istituto superiore di sanità;

- uno designato dall'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro;

- uno designato dal Ministero dell'università 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 è 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 - è istituita la Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati.

4.2. La Commissione è 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 sanità tra i propri funzionari tecnici;

- uno designato dall'Istituto superiore di sanità;

- uno designato dall'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro;

- uno designato dal Ministero dell'università 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.

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 è 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 validità ed idoneità 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 metà più uno dei componenti e sono adottate a maggioranza. In caso di parità dei voti prevale il voto del presidente.

5.4. Le deliberazioni delle Commissioni sono definitive.

6. Accertamento della capacità tecnica e professionale.

6.1. L'abilitazione, prevista al punto 2 lettera *d*), è 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 può essere riconosciuta per gradi inferiori a quello richiesto.

7. Modalità 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*), nonché 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. ⁽¹⁶⁸⁾.

7.2. La frequenza delle sessioni di esame è 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 è 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 nonché 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 può 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 ai punti 3 e 4 possono essere iscritti nei relativi elenchi previa domanda redatta su carta legale 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 è 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 è 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 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 è richiesto per coloro che sono in possesso di diploma di specializzazione post-laurea in fisica sanitaria o specializzazione 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'adequata 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, di 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 località 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 radioattività naturale;

- azioni di rimedio per ridurre le esposizioni nelle attività 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;

- controllo di qualità 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, tossicità 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;
- criticità;
- 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 modalità;
- 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 qualità 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 è richiesto il possesso della laurea in medicina e chirurgia nonché il 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, nonché 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. È 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'attività durante i periodi di sospensione di cui all'articolo 93;

c) su domanda dell'iscritto;

d) in caso di iscrizione ad un grado superiore.

(167) Allegato così sostituito dall'*allegato V al D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso, ai sensi di quanto disposto dall'art. 36 del medesimo decreto.

(168) Con *D.M. 8 giugno 2001* è stato fissato in L. 388.000, l'ammontare della tassa d'esame di cui al presente punto.

Allegato VI ⁽¹⁶⁹⁾

Determinazione, ai sensi dell'articolo 74, delle modalità e dei livelli di esposizione professionale di emergenza

1. I lavoratori ed il personale delle squadre speciali di intervento che, in relazione all'attività 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'età 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 è 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.

(169) Allegato da ritenersi aggiunto dal *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

Determinazione, ai sensi dell'articolo 18 del presente decreto delle modalità della notifica delle pratiche di importazione e di produzione, ai fini commerciali, di materie radioattive, di prodotti, apparecchiature e dispositivi in genere contenenti dette materie, nonché 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 modalità di notifica delle pratiche di cui al comma 1 dell'articolo 22 e dei valori di attività e dei valori di concentrazione di attività per unità 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 modalità di attuazione dell'obbligo di informativa relativo alle materie radioattive immesse in commercio, nonché 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 attività per unità di massa sia superiore ai valori indicati nella Tabella VII-1 oppure l'attività 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 limiti previsti dal citato articolo 18 mediante raccomandata, i seguenti dati ed elementi:

a) generalità, codice fiscale e domicilio del soggetto che esercisce la pratica; qualora si tratti di società 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 verrà svolta;

c) descrizione della pratica, con indicazione delle finalità della pratica;

d) quantità di radioattività 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 modalità 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 artigianato² 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, nonché 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, nonché all'importazione o all'esportazione di tali beni di consumo è richiesta anche per valori di attività e di concentrazione per unità 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 intende 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) generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società, debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;

b) sede (o sedi), delle installazioni dove la attività verrà svolta;

c) descrizione della pratica;

d) quantità di radioattività, 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 può 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 n. 241/1990* 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 ⁽¹⁷¹⁾.

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 ⁽¹⁷²⁾;

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 quantità di radioattività 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 2.8.b) 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 inoltrato, 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'attività, 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 n. 241/1990* 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 ⁽¹⁷³⁾.

2.17. L'intendimento di cessare le pratiche per cui è 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, nonché all'importazione e all'esportazione di tali beni di consumo che siano svolte in conformità alle norme vigenti alla data dell'entrata in vigore del presente decreto si applicano le disposizioni di cui all'articolo 146.

3. Modalità di effettuazione della comunicazione preventiva di pratiche⁴ 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'idoneità della località dove la pratica verrà svolta:

a) Generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società, 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 quantità totali di radioattività 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) modalità di produzione ed eventuale smaltimento di rifiuti, con indicazione dell'applicabilità 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) modalità 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 attività.

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 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 è 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 ⁽¹⁷⁴⁾.

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 è stata effettuata. La pratica si considera cessata, a tutti gli effetti, trascorsi sessanta giorni dall'invio, mediante raccomandata, della relazione ⁽¹⁷⁵⁾.

4. Condizioni per l'esenzione dalla comunicazione preventiva di pratiche comportanti la detenzione di sorgenti di radiazioni.

4.1. I valori di concentrazione di attività per unità di massa di cui alla lettera b) del comma 2 dell'articolo 22 del presente decreto sono indicati nella Tabella VII.1, con riferimento al valore massimo nella pratica.

4.2. I valori di attività di cui alla lettera a) del comma 2 dell'articolo 22 del presente decreto sono indicati nella Tabella VII.1, con riferimento all'attività 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 già conto del nuclide 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 attività per unità di massa;

b) 10^3 Bq se emettitori di radiazioni alfa, 10^4 Bq negli altri casi per l'attività presente ad un certo istante nella installazione in cui la pratica viene svolta.

4.5. Nei casi di presenza di più 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 attività per unità 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 attività 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 quantità di radioattività eventualmente detenuta come rifiuto radioattivo;

b) non si tiene conto:

1) delle quantità di radioattività prodotte da fenomeni di attivazione qualora la produzione delle stesse non rientri tra gli scopi dell'attività;

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 più 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 ⁶ 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 ⁽¹⁷⁶⁾.

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.

(170) Allegato da ritenersi aggiunto dal *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

(171) Punto così modificato dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(172) Punto così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(173) Punto così modificato dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(174) Punto così sostituito dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(175) Punto aggiunto dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(176) Punto così modificato dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

Tabella VII-1

Radionuclide	Bq	Bq/g
1H3	1E+09	1E+06
4Be7	1E+07	1E+03
6C14	1E+07	1E+04
8O15	1E+09	1E+02
9F18	1E+06	1E+01
15P32	1E+05	1E+03
15P33	1E+08	1E+05
16S35	1E+08	1E+05

19K43	1E+06	1E+01
19K40	1E+06	1E+02
19K42	1E+06	1E+02
23V48	1E+05	1E+01
39Y92	1E+05	1E+02
39Y93	1E+05	1E+02
39Y90	1E+05	1E+03
39Y91	1E+06	1E+03
11Na24	1E+05	1E+01
11Na22	1E+06	1E+01
14Si31	1E+06	1E+03
17Cl38	1E+05	1E+01
17Cl36	1E+06	1E+04
18Ar37	1E+08	1E+06
18Ar41	1E+09	1E+02
20Ca47	1E+06	1E+01
20Ca45	1E+07	1E+04
21Sc48	1E+05	1E+01
21Sc46	1E+06	1E+01
21Sc47	1E+06	1E+02
24Cr51	1E+07	1E+03
25Mn51	1E+05	1E+01
25Mn52	1E+05	1E+01
25Mn56	1E+05	1E+01
25Mn54	1E+06	1E+01
25Mn53	1E+09	1E+04
26Fe52	1E+06	1E+01
26Fe59	1E+06	1E+01
26Fe55	1E+06	1E+04
27Co56	1E+05	1E+01
27Co60	1E+05	1E+01
27Co55	1E+06	1E+01
27Co58	1E+06	1E+01
27Co57	1E+06	1E+02
27Co61	1E+06	1E+02
28Ni65	1E+06	1E+01
28Ni59	1E+08	1E+04
28Ni63	1E+08	1E+05
29Cu64	1E+06	1E+02
30Zn65	1E+06	1E+01
30Zn69	1E+06	1E+04
31Ga72	1E+05	1E+01
32Ge71	1E+08	1E+04
33As76	1E+05	1E+02
33As74	1E+06	1E+01
33As77	1E+06	1E+03
33As73	1E+07	1E+03
34Se75	1E+06	1E+02
35Br82	1E+06	1E+01
36Kr85	1E+04	1E+05
36Kr79	1E+05	1E+03
36Kr81	1E+07	1E+04
36Kr74	1E+09	1E+02
36Kr76	1E+09	1E+02
36Kr77	1E+09	1E+02
36Kr87	1E+09	1E+02
36Kr88	1E+09	1E+02
37Rb86	1E+05	1E+02
38Sr90	1E+04	1E+02
38Sr91	1E+05	1E+01
38Sr92	1E+06	1E+01
38Sr85	1E+06	1E+02
38Sr89	1E+06	1E+03
39Y91m	1E+06	1E+02
40Zr97	1E+05	1E+01
40Zr95	1E+06	1E+01
40Zr93	1E+07	1E+03
41Nb98	1E+05	1E+01
41Nb94	1E+06	1E+01

41Nb95	1E+06	1E+01
41Nb97	1E+06	1E+01
42Mo90	1E+06	1E+01
42Mo99	1E+06	1E+02
42Mo93	1E+08	1E+03
43Tc96	1E+06	1E+01
43Tc99	1E+07	1E+04
43Tc97	1E+08	1E+03
44Ru97	1E+07	1E+02
53I132	1E+05	1E+01
53I134	1E+05	1E+01
53I129	1E+05	1E+02
53I130	1E+06	1E+01
53I133	1E+06	1E+01
53I135	1E+06	1E+01
53I126	1E+06	1E+02
53I131	1E+06	1E+02
53I125	1E+06	1E+03
53I123	1E+07	1E+02
74W187	1E+06	1E+02
74W181	1E+07	1E+03
74W185	1E+07	1E+04
92U232	1E+03	1E+00
92U233	1E+04	1E+01
92U234	1E+04	1E+01
92U235	1E+04	1E+01
92U236	1E+04	1E+01
92U238	1E+04	1E+01
92U230	1E+05	1E+01
92U240	1E+06	1E+01
92U237	1E+06	1E+02
92U239	1E+06	1E+02
92U231	1E+07	1E+02
100Fm255	1E+06	1E+03
100Fm254	1E+07	1E+04
25Mn52m	1E+05	1E+01
27Co62m	1E+05	1E+01
27Co60m	1E+06	1E+03
27Co58m	1E+07	1E+04
30Zn69m	1E+06	1E+02
36Kr85m	1E+10	1E+03
36Kr83m	1E+12	1E+05
38Sr87m	1E+06	1E+02
38Sr85m	1E+07	1E+02
41Nb93m	1E+07	1E+04
42Mo101	1E+06	1E+01
43Tc99m	1E+07	1E+02
43Tc96m	1E+07	1E+03
43Tc97m	1E+07	1E+03
44Ru106	1E+05	1E+02
44Ru105	1E+06	1E+01
44Ru103	1E+06	1E+02
45Rh105	1E+07	1E+02
46Pd109	1E+06	1E+03
46Pd103	1E+08	1E+03
47Ag105	1E+06	1E+02
47Ag111	1E+06	1E+03
48Cd115	1E+06	1E+02
48Cd109	1E+06	1E+04
49In111	1E+06	1E+02
50Sn125	1E+05	1E+02
50Sn113	1E+07	1E+03
51Sb122	1E+04	1E+02
51Sb124	1E+06	1E+01
51Sb125	1E+06	1E+02
52Te133	1E+05	1E+01
52Te131	1E+05	1E+02
52Te134	1E+06	1E+01
52Te129	1E+06	1E+02

52Te127	1E+06	1E+03
52Te132	1E+07	1E+02
54Xe133	1E+04	1E+03
54Xe135	1E+10	1E+03

Radionuclide	Bq	Bq/g
55Cs134	1E+04	1E+01
55Cs137	1E+04	1E+01
55Cs138	1E+04	1E+01
55Cs132	1E+05	1E+01
55Cs136	1E+05	1E+01
55Cs129	1E+05	1E+02
55Cs131	1E+06	1E+03
55Cs135	1E+07	1E+04
56Ba140	1E+05	1E+01
56Ba131	1E+06	1E+02
57La140	1E+05	1E+01
58Ce144	1E+05	1E+02
58Ce139	1E+06	1E+02
58Ce143	1E+06	1E+02
58Ce141	1E+07	1E+02
59Pr142	1E+05	1E+02
59Pr143	1E+06	1E+04
60Nd147	1E+06	1E+02
60Nd149	1E+06	1E+02
61Pm149	1E+06	1E+03
61Pm147	1E+07	1E+04
62Sm153	1E+06	1E+02
62Sm151	1E+08	1E+04
63Eu152	1E+06	1E+01
63Eu154	1E+06	1E+01
63Eu155	1E+07	1E+02
64Gd159	1E+06	1E+03
64Gd153	1E+07	1E+02
65Tb160	1E+06	1E+01
66Dy165	1E+06	1E+03
66Dy166	1E+06	1E+03
67Ho166	1E+05	1E+03
68Er171	1E+06	1E+02
68Er169	1E+07	1E+04
69Tm170	1E+06	1E+03
69Tm171	1E+08	1E+04
70Yb175	1E+07	1E+03
71Lu177	1E+07	1E+03
72Hf181	1E+06	1E+01
73Ta182	1E+04	1E+01
75Re188	1E+05	1E+02
75Re186	1E+06	1E+03
76Os185	1E+06	1E+01
76Os193	1E+06	1E+02
76Os191	1E+07	1E+02
77Ir192	1E+04	1E+01
77Ir194	1E+05	1E+02
77Ir190	1E+06	1E+01
78Pt191	1E+06	1E+02
78Pt197	1E+06	1E+03
79Au198	1E+06	1E+02
79Au199	1E+06	1E+02

80Hg203	1E+05	1E+02
80Hg197	1E+07	1E+02
81TI204	1E+04	1E+04
81TI200	1E+06	1E+01
81TI201	1E+06	1E+02
81TI202	1E+06	1E+02
82Pb210	1E+04	1E+01
82Pb212	1E+05	1E+01
82Pb203	1E+06	1E+02
83Bi206	1E+05	1E+01
83Bi212	1E+05	1E+01
83Bi207	1E+06	1E+01
83Bi210	1E+06	1E+03
84Po210	1E+04	1E+01
84Po203	1E+06	1E+01
84Po205	1E+06	1E+01
84Po207	1E+06	1E+01
85At211	1E+07	1E+03
86Rn220	1E+07	1E+04
86Rn222	1E+08	1E+01
88Ra226	1E+04	1E+01
88Ra224	1E+05	1E+01
88Ra228	1E+05	1E+01
88Ra223	1E+05	1E+02
88Ra225	1E+05	1E+02
88Ra227	1E+06	1E+02
89Ac228	1E+06	1E+01
90Th229	1E+03	1E+00
90Th228	1E+04	1E+00
90Th230	1E+04	1E+00
90Th227	1E+04	1E+01
90Th234	1E+05	1E+03
90Th226	1E+07	1E+03
90Th231	1E+07	1E+03
91Pa231	1E+03	1E+00
91Pa230	1E+06	1E+01
91Pa233	1E+07	1E+02
92U240c	1E+07	1E+03
93Np237	1E+03	1E+00
93Np240	1E+06	1E+01
93Np239	1E+07	1E+02
94Pu240	1E+03	1E+00
94Pu238	1E+04	1E+00
94Pu239	1E+04	1E+00
94Pu242	1E+04	1E+00
94Pu244	1E+04	1E+00
94Pu236	1E+04	1E+01
94Pu241	1E+05	1E+02
94Pu234	1E+07	1E+02
94Pu235	1E+07	1E+02
94Pu237	1E+07	1E+03
94Pu243	1E+07	1E+03
95Am243	1E+03	1E+00
95Am241	1E+04	1E+00
95Am242	1E+06	1E+03
96Cm245	1E+03	1E+00
96Cm246	1E+03	1E+00
96Cm248	1E+03	1E+00
96Cm243	1E+04	1E+00
96Cm247	1E+04	1E+00
96Cm244	1E+04	1E+01
96Cm242	1E+05	1E+02
97Bk249	1E+06	1E+03
98Cf249	1E+03	1E+00
98Cf251	1E+03	1E+00
98Cf254	1E+03	1E+00
98Cf248	1E+04	1E+01
98Cf250	1E+04	1E+01
98Cf252	1E+04	1E+01

98Cf253	1E+05	1E+02
98Cf246	1E+06	1E+03
99Es254	1E+04	1E+01
99Es253	1E+05	1E+02
45Rh103m	1E+08	1E+04
47Ag108m	1E+06	1E+01
47Ag110m	1E+06	1E+01
48Cd115m	1E+06	1E+03
49In113m	1E+06	1E+02
49In114m	1E+06	1E+02
49In115m	1E+06	1E+02
52Te133m	1E+05	1E+01
52Te131m	1E+06	1E+01
52Te129m	1E+06	1E+03
52Te123m	1E+07	1E+02
52Te125m	1E+07	1E+03
52Te127m	1E+07	1E+03
54Xe131m	1E+04	1E+04
55Cs134m	1E+05	1E+03
63Eu152m	1E+06	1E+02
76Os191m	1E+07	1E+03
78Pt197m	1E+06	1E+02
78Pt193m	1E+07	1E+03
80Hg197m	1E+06	1E+02
95Am242m	1E+04	1E+00
99Es254m	1E+06	1E+02
92U238sec	1E+03	1E+00
90Th232sec	1E+03	1E+00

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+	per-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-232 sec	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-238 sec	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 - Appendice I

1. Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui all'*art. 18 del Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230* devono essere comunicate le informazioni previste al punto 2, del presente allegato utilizzando il relativo modulo.

2. Definizioni e istruzioni

Lato A

Sez. 1 - Dati relativi al dichiarante.

1	Nome	- Nome o, in caso di Società, la Ragione Sociale.
2	Cf	- Codice fiscale.
3	Sede legale - Indirizzo	- Indirizzo della sede legale (via e n. civico e frazione).
4	Sede legale - Città	- Comune della Sede Legale
5	Sede legale - Cap	- Codice Avviamento Postale Comune della Sede Legale
6	Sede legale - Pr	- Sigla della provincia della Sede legale
7	Luogo di impiego - Indirizzo	- Indirizzo del luogo di impiego (via e n. civico e frazione)
8	Luogo d'impiego - Città	- Comune del luogo d'impiego.
9	Luogo d'impiego - Cap	- Luogo di impiego - Codice avviamento Postale
10	Luogo d'impiego - Pr	- Sigla della Provincia del luogo d'impiego.

Sez. 2 - Dati relativi al tipo di provvedimento autorizzativo.

1	Articolo	- Indicare l'articolo di legge e la legge
2	Data	- Data del provvedimento
3	Numero	- Numero del provvedimento
4	Tipo di attività	- Tipo di attività come riportato in Tab. A
		-
		-

Sez. 3 - Dati relativi alle materie radioattive.

1. Numero delle sorgenti (in caso di più sorgenti identiche nei valori dei campi seguenti)

2. SORGENTE - Identificazione del tipo di sorgente:

SORGENTE - TA - Tipo Apparecchiatura - Riportare il codice previsto in tabella B

SORGENTE - T - Porre R per rifiuti radioattivi

SORGENTE - G - Raggruppamento relativo all'attività come riportato in Tabella C
 SORGENTE - F - Forma delle sorgenti
 S per Sorgente Sigillata
 N per Sorgente Non Sigillata
 SORGENTE - S - Stato fisico
 S per sorgente in forma solida
 L per sorgente in forma liquido
 G per sorgente in forma gassosa
 X per sorgente in forma solida + liquida
 SORGENTE - R - Porre R per sorgente di tipo riconosciuto.

3. Attività - Valore relativo all'attività della sorgente - Valore riferito all'anno solare.

Riportare l'attività riferita alla singola sorgente. È consentito riportare il valore dell'attività complessiva ² per ognuno dei raggruppamenti previsti in Tab. C. In quest'ultimo caso dovrà essere riportata, alla voce MIS, la percentuale in attività o peso rispetto al totale, ove tale valore superi il 5%.

Attività_int Parte intera
 Attività_dec Parte decimale
 Attività_u Unità di misura dell'attività:

B	=	Bq	G	=	Giga Bq
K	=	kilo Bq	T	=	Tera Bq
M	=	Mega Bq	P	=	Peta Bq

4. Peso - Valore relativo al peso della sorgente (Solo per materie fissili speciali, grezze o minerali) - Valore riferito all'anno solare.

Peso_int Parte intera
 Peso_dec Parte decimale
 Peso_u Unità di misura peso:

g	=	grammi	M	=	Mega g
u	=	micro g	G	=	Giga g
m	=	Milli g	T	=	Tera g
K	=	kilo g	P	=	Peta g

5. Radionuclide - Descrizione della composizione della sorgente:

Radionuclide_Sim Simbolo chimico del radionuclide
 Radionuclide_Num Numero di massa del Radionuclide
 Radionuclide_m Per radionuclidi metastabili riportare una M.

6. MIS - Composizione in percentuale dei radionuclidi costituenti l'attività riportata.

Sez. 4 - Dati relativi alla responsabilità della compilazione delle informazioni.

1 Data - Data della compilazione
2 Firma del responsabile - Firma del responsabile della compilazione

Lato B (Retro lato A)

Sez. 1 e 2 - Dati relativi alle materie radioattive, come nella **Sez. 3**.

Tabelle

Tabella A

	Tipo di attività	Codice
Importazione		11
Produzione		12

Tabella B

	Codice
Apparecchiatura	RF
Rivelatori di fumo	MU
Misuratori di umidità	ML
Misuratori di livello	MS
Misuratori di spessore	MD
Misuratori di densità	CR
Gascromatografi	PK
Pacemaker	TB
Bombe al Co e Cs a scopo terapeutico (Teleterapia)	TI
Terapia interstiziale ed endocavitaria	GG
Gammagrafia	OS
Osteodensitometri	BT
Brachiterapia	RN
Radioneurolurgia	GI
Generatore isotopico	SE
Scaricatore elettricità statica	FG
Sistemi analitici a fluorescenza gamma	IR
Gammacell	ST
Sistemi di taratura apparecchi ionometrici	TC
Applicatori per radioterapia di contatto	AL
Altre	

Tabella C

Raggruppamento	Valore soglia Attività - Concentrazione [1]
1	$10^3 \leq \div \leq 10^4$
2	$10^4 < \div \leq 10^6$
3	$10^6 < \div \leq 10^7$
4	$10^7 < \div \leq 10^8$
5	$10^8 < \div \leq 10^{10}$
6	$10^{10} < \div \leq 10^{17}$

[1] - I valori di soglia sono riferiti alla Tabella VII-1.

Riservato all'Ufficio

Protocollo

Data arrivo
gg mm aa

Codice
Luogo delenzione

Nome

Sede Indirizzo

legale Città

Luogo Indirizzo

Impiego Città

Cf

Cap

Cap

Cap

Provvedimento autorizzativo

Articolo

D.L. vo 230/95

L. 1860/62

Data

Numero

Tipo di attività

Materie radioattive

Numero	Sorgente			Attivita			Peso			Radionucleide		
	TA	IT	GR	int	dec	u	int	dec	u	Sim	num	Mis
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

Barrare in caso di variazione di informazioni già comunicate

Data

gg mm aa

Titolare

Per la compilazione riferirsi alle disposizioni allegate

Sez.1

Materie radioattive

Numero	Sorgente					Attività		Peso		Radionuclide		Mis		
	TA	T	G	F	SIR	int	dec	u	int	dec	u		Sim	num
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Sez.2

Materie radioattive

Numero	Sorgente					Attività		Peso		Radionuclide		Mis		
	TA	T	G	F	SIR	int	dec	u	int	dec	u		Sim	num
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Per la compilazione riferirsi alle disposizioni allegate

Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui all'*art. 22 del Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230* devono essere comunicate le informazioni previste al punto 2, del presente allegato utilizzando il relativo modulo.

2. Definizioni e istruzioni

Lato A

Sez. 1 - Dati relativi al dichiarante.

1	Nome	- Nome o, in caso di Società, la Ragione Sociale.
2	Cf	- Codice fiscale.
3	Sede legale - Indirizzo	- Indirizzo della sede legale (via e n. civico e frazione).
4	Sede legale - Città	- Comune della Sede Legale
5	Sede legale - Cap	- Codice Avviamento Postale Comune della Sede Legale
6	Sede legale - Pr	- Sigla della provincia della Sede legale
7	Luogo di impiego - Indirizzo	- Indirizzo del luogo di impiego (via e n. civico e frazione)
8	Luogo d'impiego - Città	- Comune del luogo d'impiego.
9	Luogo d'impiego - Cap	- Luogo di impiego - Codice avviamento Postale
10	Luogo d'impiego - Pr	- Sigla della Provincia del luogo d'impiego.

Sez. 2 - Dati relativi alle materie radioattive

1	Op - Tipo impiego
A1	per materie radioattive detenute.
A2	per materie radioattive impiegate in ragione d'anno solare
2	Numero delle sorgenti (in caso di più sorgenti identiche nei valori dei campi seguenti)

3 SORGENTE - Identificazione del tipo di sorgente:

SORGENTE - TA - Tipo Apparecchiatura - Riportare il codice previsto in tabella B

SORGENTE - T - Porre R per rifiuti radioattivi

SORGENTE - G - Raggruppamento relativo all'attività come riportato in Tabella C

SORGENTE - F - Forma delle sorgenti

S per Sorgente Sigillata

N per Sorgente Non Sigillata

SORGENTE - S - Stato fisico

S per sorgente in forma solida

L per sorgente in forma liquido

G per sorgente in forma gassosa

X per sorgente in forma solida+liquida

SORGENTE - R - Porre R per sorgente di tipo riconosciuto.

4 Attività - Valore relativo all'attività della sorgente

Riportare l'attività riferita alla singola sorgente. È consentito riportare il valore dell'attività complessiva per ognuno dei raggruppamenti previsti in Tab. C. In quest'ultimo caso dovrà essere riportata, alla voce MIS, la percentuale in attività o peso rispetto al totale, ove tale valore superi il 5%.

Attività_int	Parte intera
Attività_dec	Parte decimale
Attività_u	Unità di misura dell'attività:

B	=	Bq	G	=	Giga Bq
K	=	kilo Bq	T	=	Tera Bq
M	=	Mega Bq	P	=	Peta Bq

5 Peso - Valore relativo al peso della sorgente (Solo per materie fissili speciali, grezze o minerali)

Peso_int	Parte intera
Peso_dec	Parte decimale

Peso_u Unità di misura peso:

g	=	grammi	M	=	Mega g
U	=	micro g	G	=	Giga g
m	=	Milli g	T	=	Tera g
K	=	kilo g	P	=	Peta g

6 Radionuclide - Descrizione della composizione della sorgente:

Radionuclide_Sim	Simbolo chimico del radionuclide
Radionuclide_Num	Numero di massa del Radionuclide
Radionuclide_m	Per radionuclidi metastabili riportare una M.

7 MIS - Composizione in percentuale dei radionuclidi costituenti l'attività riportata

Sez. 3 - Dati relativi alle macchine radiogene

1 TM - Tipo di Macchina - Riportare il codice previsto in tabella *D*

2 Corrente - Corrente massima di funzionamento.

Corrente_int	Parte intera
Corrente_dec	Parte decimale
Corrente_u	Unità di misura:
A	= Ampere
u	= micro A
m	= milli A

3 Tensione - Tensione massima di accelerazione

Tensione_int	Parte intera
Tensione_dec	Parte decimale
Tensione_u	Unità di misura:
V	= Volt
k	= kilo V
M	= Mega V
G	= Giga V

4 TP - Tipo Particelle accelerate.

E = elettroni
P = protoni
A = altro

5 Tipo di macchina - Tipo della macchina come indicato dal fabbricante.

6 Modello macchina - Modello della macchina come indicato dal fabbricante.

Sez. 4 - dati relativi alla responsabilità della compilazione del modulo.

1 Barrare la casella in caso le informazioni siano variazioni rispetto ad informazioni già comunicate.

2 Data - Data della compilazione

3 Firma del responsabile - Firma del responsabile della compilazione

Lato B (Retro lato A)

Sez. 1 e 2 - Dati relativi alle materie radioattive ed alle macchine radiogene come nelle sezioni 2 e 3 del lato

Tabelle

Tabella B

	Codice
Apparecchiatura	RF
Rivelatori di fumo	MU
Misuratori di umidità	ML
Misuratori di livello	MS
Misuratori di spessore	MD
Misuratori di densità	CR
Gascromatografi	PK
Pacemaker	TB
Bombe al Co e Cs a scopo terapeutico (Teleterapia)	TI
Terapia interstiziale ed endocavitaria	GG
Gammagrafia	OS
Osteodensitometri	BT
Brachiterapia	RN
Radioneurochirurgia	GI
Generatore isotopico	SE
Scaricatore elettricità statica	FG
Sistemi analitici a fluorescenza gamma	IR
Gammacell	ST
Sistemi di taratura apparecchi isonometrici	TC
Applicatori per radioterapia di contatto	AL
Altre	

Tabella C

Raggruppamento	Valore soglia Attività - Concentrazione [1]
1	$10^3 \leq \div \leq 10^4$
2	$10^4 < \div \leq 10^6$
3	$10^6 < \div \leq 10^7$
4	$10^7 < \div \leq 10^8$
5	$10^8 < \div \leq 10^{10}$
6	$10^{10} < \div \leq 10^{17}$

[1] - I valori di soglia sono riferiti alla Tabella VII-1.

Tabella D

	Codice
Macchina	01
Acceleratore lineare	02
Betatrone	03
Ciclotrone	04
Sincrotone	05
TAC Brain	06
TAC Body	07
Angiografo	08
Apparecchio per Plesioterapia	09
Apparecchio per Roentgenterapia	10
Apparecchio per Grafia	11
Apparecchio per Scopia	12
Apparecchio dentale (per endorali)	13
Apparecchio per panoramica dentale	14
Craniografo	15
Densitometro-Mineralometro	16
Diffrattometro	17
Fluoroscopio	18
Irraggiatore	19
Mammografo	20
Microscopio elettronico	22
Stratigrafo	23
Teleradiografo	24
Tomografo	25
Altre	

Determinazione dei criteri e delle modalità 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 più 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 più 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 è subordinato alla dimostrazione che la sorgente, in relazione all'uso specifico cui è 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, è 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'intensità 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 può disporsi, ai sensi del punto 1.3 l'esonero dalla comunicazione.

1.5. Non può 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 può 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 sanità, di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, della sanità, 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 sanità.

2.2. La domanda per ottenere il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, sottoscritta dal richiedente, deve essere inoltrata al Ministero della sanità. 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) Generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società 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 è destinata ad essere diffusa tra le persone del pubblico; va altresì

specificato se la sorgente assolva 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 nonché le previsioni in ordine alle necessità, modalità e frequenza di manutenzione;

d) indicazione del numero di sorgenti che si prevede di immettere sul mercato in ragione d'anno; se la sorgente è 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, intensità di fluenza di energia e di dose;

f) nel caso in cui la sorgente sia costituita da materie radioattive, tipo, attività 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 è 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) modalità di schermatura e di contenimento delle materie radioattive in condizioni normali e in condizioni di guasto, di danno o di incidente; possibilità di accesso alle materie radioattive in condizioni normali e in condizioni di manutenzione, di guasto, di danno o di incidente;

c) normativa tecnica cui è rispondente la sorgente per cui si chiede il conferimento della qualifica;

d) specificazione e risultati delle prove a cui è stato sottoposto uno o più 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 è 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 intensità di fluenza di energia e di intensità di dose;

f) modalità 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 presente decreto.

2.6. 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 n. 241/1990* 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.b), 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 n. 241/1990* 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.

(177) Allegato da ritenersi aggiunto dal *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

Allegato IX ⁽¹⁷⁸⁾

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 nulla osta.

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 10^4 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 10^3 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).i. ⁽¹⁷⁹⁾.

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. ⁽¹⁸⁰⁾.

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 10^6 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 ⁽¹⁸¹⁾;

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 pervenuto 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 ⁽¹⁸²⁾;

b) l'impiego di sorgenti di radiazioni con produzione media nel tempo di neutroni su tutto l'angolo solido sia superiore a 10^7 neutroni al secondo, ad eccezione delle macchine radiogene che accelerino elettroni con energia massima di accelerazione inferiore o uguale a 25 MeV ⁽¹⁸³⁾;

c) l'impiego di macchine radiogene che accelerino elettroni con energia massima di accelerazione superiore a 25 MeV ⁽¹⁸⁴⁾.

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 è 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 è effettuata separatamente da quella relativa alle sorgenti di radiazioni contenute in dette apparecchiature ⁽¹⁸⁵⁾.

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 ancorché impiegate insieme ad altre sorgenti di radiazione. Detta esclusione non si applica alle macchine radiogene impiegate a scopo di terapia medica nè 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 ⁽¹⁸⁶⁾.

3. Modalità 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 già conto del nuclide o dei nuclidi figli presenti ⁽¹⁸⁷⁾.

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 attività per unità 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 attività 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 sigillata.

2 la somma dei rapporti della attività 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 ⁽¹⁸⁸⁾.

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 quantità di radioattività eventualmente detenuta come rifiuto radioattivo;

b) non si tiene conto:

1 delle quantità di radioattività prodotte da fenomeni di attivazione qualora la produzione delle stesse non rientri tra gli scopi dell'attività;

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 più 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 attività lavorative con materie radioattive naturali di cui al capo III-bis ⁽¹⁸⁹⁾.

5 delle sorgenti di radiazioni di cui al punto 2.4. ⁽¹⁹⁰⁾.

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 località 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 al 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) Generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società 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 quantità totali di radioattività 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) modalità di produzione ed eventuale smaltimento di rifiuti, con indicazione dell'applicabilità 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'idoneità della località dove la pratica verrà svolta:

a) descrizione dei locali e delle aree interessati all'attività 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, nonché 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 modalità 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 modalità di intervento al fine di prevenire le esposizioni o di limitarne le conseguenze sui lavoratori e sulla popolazione;

e) produzione e modalità 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 attività, nonché delle prove previste;

g) modalità 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 attività;

i) i risultati delle valutazioni di cui all'articolo 115-ter;

l) criteri e modalità di attuazione degli adempimenti di cui all'articolo 79 ed all'articolo 80 del presente decreto;

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;

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 nulla osta di cui all'articolo 28 da parte del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e del nulla osta di cui all'articolo 29 da parte del prefetto.

5.1. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono il proprio parere all'amministrazione procedente.

5.2. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla *legge n. 241/1990*, l'Amministrazione procedente comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio del nulla osta ⁽¹⁹¹⁾.

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 dose 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 sanità per le pratiche di cui alle lettere c) e d) del comma 2-*bis* dell'articolo 27 che siano classificate in Categoria A ⁽¹⁹²⁾;

e) all'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del rilascio del nulla osta, alla amministrazione procedente 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'attività 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 nulla osta viene modificato in accordo alle disposizioni di cui ai paragrafi 4 e 5 su richiesta all'Amministrazione procedente da parte:

a) del titolare del nulla osta 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 nulla osta 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 n. 241/1990*, l'Amministrazione procedente comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione alla modifica ⁽¹⁹³⁾.

5.10. L'intendimento di cessare la pratica oggetto del nulla osta 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 nulla osta 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 nel provvedimento 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 nulla osta, 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 nulla osta 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 ⁽¹⁹⁴⁾.

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 nulla osta 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 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 nulla osta è subordinato:

a) alla dimostrazione che la radioprotezione dei lavoratori e degli individui della popolazione, secondo i principi di cui all'articolo 2, è garantita esclusivamente dalle caratteristiche proprie delle sorgenti di radiazioni che intervengono nella pratica e dalle modalità 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 organismi 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 7.2.b)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 7.2.b)1.

7.3. Il nulla osta 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 è situata la sede operativa primaria del titolare del nullaosta.

7.4. È consentito l'esercizio della pratica di cui al punto 7.3 in ambiti localizzati al di fuori della provincia, per la quale il nulla osta 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 nulla osta 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 sanità 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'attività di trasferimento in corso di trasporto di imballaggi di trasporto contenenti materie radioattive tra mezzi di trasporto diversi, allorché si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:

a) dette installazioni od aree si trovino nella disponibilità esclusiva e sotto la responsabilità 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'integrità 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 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 ⁽¹⁹⁵⁾.

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.

(178) Allegato da ritenersi aggiunto dal *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

(179) Punto così sostituito dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(180) Punto aggiunto dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(181) Punto così modificato dall'*art. 4* e dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(182) Lettera così modificata dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(183) Lettera così modificata dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(184) Lettera così modificata dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(185) Lettera così modificata dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(186) Lettera così modificata dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(187) Punto così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(188) Lettera così modificata dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(189) Punto così sostituito dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(190) Punto aggiunto dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(191) Punto così modificato dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(192) Lettera così modificata dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(193) Punto così modificato dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(194) Punto così modificato dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257.*

(195) Punto così modificato dall'*art. 4, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257.*

Tabella IX-1

Radionuclide	Bq	Bq/g
1H3	1E+09	1E+06
4Be7	1E+07	1E+03
6C14	1E+07	1E+04
8 ^o 15	1E+09	1E+02
9F18	1E+06	1E+01
15P32	1E+05	1E+03
15P33	1E+08	1E+05
16S35	1E+08	1E+05
19K43	1E+06	1E+01
19K40	1E+06	1E+02
19K42	1E+06	1E+02
23V48	1E+05	1E+01
39Y92	1E+05	1E+02
39Y93	1E+05	1E+02
39Y90	1E+05	1E+03
39Y91	1E+06	1E+03
11Na24	1E+05	1E+01
11Na22	1E+06	1E+01
14Si31	1E+06	1E+03
17Cl38	1E+05	1E+01
17Cl36	1E+06	1E+04
18Ar37	1E+08	1E+06
18Ar41	1E+09	1E+02
20Ca47	1E+06	1E+01
20Ca45	1E+07	1E+04
21Sc48	1E+05	1E+01
21Sc46	1E+06	1E+01
21Sc47	1E+06	1E+02
24Cr51	1E+07	1E+03
25Mn51	1E+05	1E+01
25Mn52	1E+05	1E+01
25Mn56	1E+05	1E+01
25Mn54	1E+06	1E+01
25Mn53	1E+09	1E+04
26Fe52	1E+06	1E+01
26Fe59	1E+06	1E+01
26Fe55	1E+06	1E+04
27Co56	1E+05	1E+01
27Co60	1E+05	1E+01
27Co55	1E+06	1E+01
27Co58	1E+06	1E+01
27Co57	1E+06	1E+02
27Co61	1E+06	1E+02
28Ni65	1E+06	1E+01
28Ni59	1E+08	1E+04
28Ni63	1E+08	1E+05
29Cu64	1E+06	1E+02
30Zn65	1E+06	1E+01
30Zn69	1E+06	1E+04
31Ga72	1E+05	1E+01
32Ge71	1E+08	1E+04
33As76	1E+05	1E+02
33As74	1E+06	1E+01
33As77	1E+06	1E+03

33As73	1E+07	1E+03
34Se75	1E+06	1E+02
35Br82	1E+06	1E+01
36Kr85	1E+04	1E+05
36Kr79	1E+05	1E+03
36Kr81	1E+07	1E+04
36Kr74	1E+09	1E+02
36Kr76	1E+09	1E+02
36Kr77	1E+09	1E+02
36Kr87	1E+09	1E+02
36Kr88	1E+09	1E+02
37Rb86	1E+05	1E+02
38Sr90	1E+04	1E+02
38Sr91	1E+05	1E+01
38Sr92	1E+06	1E+01
38Sr85	1E+06	1E+02
38Sr89	1E+06	1E+03
39Y91m	1E+06	1E+02
40Zr97	1E+05	1E+01
40Zr95	1E+06	1E+01
40Zr93	1E+07	1E+03
41Nb98	1E+05	1E+01
41Nb94	1E+06	1E+01
41Nb95	1E+06	1E+01
41Nb97	1E+06	1E+01
42Mo90	1E+06	1E+01
42Mo99	1E+06	1E+02
42Mo93	1E+08	1E+03
43Tc96	1E+06	1E+01
43Tc99	1E+07	1E+04
43Tc97	1E+08	1E+03
44Ru97	1E+07	1E+02
53I132	1E+05	1E+01
53I134	1E+05	1E+01
53I129	1E+05	1E+02
53I130	1E+06	1E+01
53I133	1E+06	1E+01
53I135	1E+06	1E+01
53I126	1E+06	1E+02
53I131	1E+06	1E+02
53I125	1E+06	1E+03
53I123	1E+07	1E+02
74W187	1E+06	1E+02
74W181	1E+07	1E+03
74W185	1E+07	1E+04
92U232	1E+03	1E+00
92U233	1E+04	1E+01
92U234	1E+04	1E+01
92U235	1E+04	1E+01
92U236	1E+04	1E+01
92U238	1E+04	1E+01
92U230	1E+05	1E+01
92U240	1E+06	1E+01
92U237	1E+06	1E+02
92U239	1E+06	1E+02
92U231	1E+07	1E+02
100Fm255	1E+06	1E+03
100Fm254	1E+07	1E+04
25Mn52m	1E+05	1E+01
27Co62m	1E+05	1E+01
27Co60m	1E+06	1E+03
27Co58m	1E+07	1E+04
30Zn69m	1E+06	1E+02
36Kr85m	1E+10	1E+03
36Kr83m	1E+12	1E+05
38Sr87m	1E+06	1E+02
38Sr85m	1E+07	1E+02
41Nb93m	1E+07	1E+04
42Mo101	1E+06	1E+01

43Tc99m	1E+07	1E+02
43Tc96m	1E+07	1E+03
43Tc97m	1E+07	1E+03
44Ru106	1E+05	1E+02
44Ru105	1E+06	1E+01
44Ru103	1E+06	1E+02
45Rh105	1E+07	1E+02
46Pd109	1E+06	1E+03
46Pd103	1E+08	1E+03
47Ag105	1E+06	1E+02
47Ag111	1E+06	1E+03
48Cd115	1E+06	1E+02
48Cd109	1E+06	1E+04
49In111	1E+06	1E+02
50Sn125	1E+05	1E+02
50Sn113	1E+07	1E+03
51Sb122	1E+04	1E+02
51Sb124	1E+06	1E+01
51Sb125	1E+06	1E+02
52Te133	1E+05	1E+01
52Te131	1E+05	1E+02
52Te134	1E+06	1E+01
52Te129	1E+06	1E+02
52Te127	1E+06	1E+03
52Te132	1E+07	1E+02
54Xe133	1E+04	1E+03
54Xe135	1E+10	1E+03

Radionuclide	Bq	Bq/g
55Cs134	1E+04	1E+01
55Cs137	1E+04	1E+01
55Cs138	1E+04	1E+01
55Cs132	1E+05	1E+01
55Cs136	1E+05	1E+01
55Cs129	1E+05	1E+02
55Cs131	1E+06	1E+03
55Cs135	1E+07	1E+04
56Ba140	1E+05	1E+01
56Ba131	1E+06	1E+02
57La140	1E+05	1E+01
58Ce144	1E+05	1E+02
58Ce139	1E+06	1E+02
58Ce143	1E+06	1E+02
58Ce141	1E+07	1E+02
59Per142	1E+05	1E+02
59Per143	1E+06	1E+04
60Nd147	1E+06	1E+02
60Nd149	1E+06	1E+02
61Pm149	1E+06	1E+03
61Pm147	1E+07	1E+04
62Sm153	1E+06	1E+02
62Sm151	1E+08	1E+04
63Eu152	1E+06	1E+01
63Eu154	1E+06	1E+01
63Eu155	1E+07	1E+02
64Gd159	1E+06	1E+03
64Gd153	1E+07	1E+02
65Tb160	1E+06	1E+01
66Dy165	1E+06	1E+03
66Dy166	1E+06	1E+03

67Ho166	1E+05	1E+03
68Er171	1E+06	1E+02
68Er169	1E+07	1E+04
69Tm170	1E+06	1E+03
69Tm171	1E+08	1E+04
70Yb175	1E+07	1E+03
71Lu177	1E+07	1E+03
72Hf181	1E+06	1E+01
73Ta182	1E+04	1E+01
75Re188	1E+05	1E+02
75Re186	1E+06	1E+03
76Os185	1E+06	1E+01
76Os193	1E+06	1E+02
76Os191	1E+07	1E+02
77Lr192	1E+04	1E+01
77Lr194	1E+05	1E+02
77Lr190	1E+06	1E+01
78Pt191	1E+06	1E+02
78Pt197	1E+06	1E+03
79Au198	1E+06	1E+02
79Au199	1E+06	1E+02
80Hg203	1E+05	1E+02
80Hg197	1E+07	1E+02
81Tl204	1E+04	1E+04
81Tl200	1E+06	1E+01
81Tl201	1E+06	1E+02
81Tl202	1E+06	1E+02
82Pb210	1E+04	1E+01
82Pb212	1E+05	1E+01
82Pb203	1E+06	1E+02
83Bi206	1E+05	1E+01
83Bi212	1E+05	1E+01
83Bi207	1E+06	1E+01
83Bi210	1E+06	1E+03
84Po210	1E+04	1E+01
84Po203	1E+06	1E+01
84Po205	1E+06	1E+01
84Po207	1E+06	1E+01
85At211	1E+07	1E+03
86Rn220	1E+07	1E+04
86Rn222	1E+08	1E+01
88Ra226	1E+04	1E+01
88Ra224	1E+05	1E+01
88Ra228	1E+05	1E+01
88Ra223	1E+05	1E+02
88Ra225	1E+05	1E+02
88Ra227	1E+06	1E+02
89Ac228	1E+06	1E+01
90Th229	1E+03	1E+00
90Th228	1E+04	1E+00
90Th230	1E+04	1E+00
90Th227	1E+04	1E+01
90Th234	1E+05	1E+03
90Th226	1E+07	1E+03
90Th231	1E+07	1E+03
91Pa231	1E+03	1E+00
91Pa230	1E+06	1E+01
91Pa233	1E+07	1E+02
92U240c	1E+07	1E+03
93Np237	1E+03	1E+00
93Np240	1E+06	1E+01
93Np239	1E+07	1E+02
94Pu240	1E+03	1E+00
94Pu238	1E+04	1E+00
94Pu239	1E+04	1E+00
94Pu242	1E+04	1E+00
94Pu244	1E+04	1E+00
94Pu236	1E+04	1E+01
94Pu241	1E+05	1E+02

94Pu234	1E+07	1E+02
94Pu235	1E+07	1E+02
94Pu237	1E+07	1E+03
94Pu243	1E+07	1E+03
95Am243	1E+03	1E+00
95Am241	1E+04	1E+00
95Am242	1E+06	1E+03
96Cm245	1E+03	1E+00
96Cm246	1E+03	1E+00
96Cm248	1E+03	1E+00
96Cm243	1E+04	1E+00
96Cm247	1E+04	1E+00
96Cm244	1E+04	1E+01
96Cm242	1E+05	1E+02
97Bk249	1E+06	1E+03
98Cf249	1E+03	1E+00
98Cf251	1E+03	1E+00
98Cf254	1E+03	1E+00
98Cf248	1E+04	1E+01
98Cf250	1E+04	1E+01
98Cf252	1E+04	1E+01
98Cf253	1E+05	1E+02
98Cf246	1E+06	1E+03
99Es254	1E+04	1E+01
99Es253	1E+05	1E+02
45Rh103m	1E+08	1E+04
47Ag108m	1E+06	1E+01
47Ag110m	1E+06	1E+01
48Cd115m	1E+06	1E+03
49In113m	1E+06	1E+02
49In114m	1E+06	1E+02
49In115m	1E+06	1E+02
52Te133m	1E+05	1E+01
52Te131m	1E+06	1E+01
52Te129m	1E+06	1E+03
52Te123m	1E+07	1E+02
52Te125m	1E+07	1E+03
52Te127m	1E+07	1E+03
54Xe131m	1E+04	1E+04
55Cs134m	1E+05	1E+03
63Eu152m	1E+06	1E+02
76Os191m	1E+07	1E+03
78Pt197m	1E+06	1E+02
78Pt193m	1E+07	1E+03
80Hg197m	1E+06	1E+02
95Am242m	1E+04	1E+00
99Es254m	1E+06	1E+02
92U238sec	1E+03	1E+00
90Th232sec	1E+03	1E+00

Tabella IX-2

Elenco dei radionuclidi in equilibrio secolare

Nuclide padre
Sr-80+
Sr-90+

Nuclidi figli
Rb-80
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+	per-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-232 sec	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-238 sec	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 IX - Appendice I

1. Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui all'*art. 27 del Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230* devono essere comunicate le informazioni previste al punto 2, del presente allegato utilizzando il relativo modulo.

2. Definizioni e istruzioni

Lato A

Sez. 1 - Dati relativi all'Amministrazione che rilascia il provvedimento autorizzativo.

- 1** Amministrazione - Denominazione dell'Amministrazione che rilascia il provvedimento
2 Sede - Città, codice di avviamento postale o provincia di competenza dell'Amministrazione.

Sez. 2 - Dati relativi al richiedente il provvedimento.

- 1** Nome - Nome o, in caso di Società, la Ragione Sociale.
2 Cf - Codice fiscale.

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 3 Sede legale - Indirizzo | - Indirizzo della sede legale (via e n. civico e frazione). |
| 4 Sede legale - Città | - Comune della Sede Legale |
| 5 Sede legale - Cap | - Codice Avviamento Postale Comune della Sede Legale |
| 6 Sede legale - Per | - Sigla della provincia della Sede legale |
| 7 Luogo di impiego - Indirizzo | - Indirizzo del luogo di impiego (via e n. civico e frazion e) |
| 8 Luogo d'impiego - Città | - Comune del luogo d'impiego. |
| 9 Luogo d'impiego - Cap | - Luogo di impiego - Codice avviamento Postale |
| 10 Luogo d'impiego - Per | - Sigla della Provincia del luogo d'impiego. |

Sez. 3 - Dati relativi al tipo di provvedimento autorizzativo.

- | | |
|----------------------------|---|
| 1 Articolo | - Articolo di legge (indicare l'articolo di legge) |
| 2 Data | - Data del provvedimento |
| 3 Numero | - Numero del provvedimento |
| 4 Tipo | - Tipo di provvedimento (indicare se nuovo, modifica, rinnovo, voltura o revoca) |
| 5 Campo di attività | - Tipo di attività per la quale è richiesto il provvedimento autorizzativo come riportato in Tab. A |

Sez. 4 - Dati relativi al precedente provvedimento autorizzativo (da compilare solo in caso di voltura)

- | | |
|-------------------|--|
| 1 Data | - Data del provvedimento |
| 2 Numero | - Numero del provvedimento |
| 3 Titolare | - Dati relativi al titolare del precedente provvedimento autorizzativo, analogamente a quanto riportato in Sez. 2. |

Sez. 5 - Dati relativi alla responsabilità della compilazione del modulo.

- | | |
|---|--|
| 1 Barrare la casella in caso le informazioni siano variazioni rispetto ad informazioni già comunicate. | |
| 2 Data | - Data della compilazione |
| 3 Firma del responsabile | - Firma del responsabile della compilazione. |

Lato B (Retro lato A)

Sez. 1 - Dati relativi alle materie radioattive

1 Op - Tipo impiego

- | | |
|----|--|
| A1 | per materie radioattive detenute |
| A2 | per materie radioattive impiegate in ragione d'anno solare |

2. Numero delle sorgenti (in caso di più sorgenti identiche nei valori dei campi seguenti)

3. Sorgente - Identificazione del tipo di sorgente:

- Sorgente - Ta - Tipo Apparecchiatura - Riportare il codice previsto in tabella B
 Sorgente - T - Porre R per rifiuti radioattivi
 Sorgente - G - Raggruppamento relativo all'attività come riportato in Tabella C
 Sorgente - F - Forma delle sorgenti
 S per Sorgente Sigillata
 N per Sorgente Non Sigillata
 Sorgente - S - Stato fisico
 S per sorgente in forma solida
 L per sorgente in forma liquido
 G per sorgente in forma gassosa
 X per sorgente in forma solida+liquida
 Sorgente - Porre R per sorgente di tipo riconosciuto.

4. Attività - Valore relativo all'attività della sorgente.

Riportare l'attività riferita alla singola sorgente. È consentito riportare il valore dell'attività complessiva per ognuno dei raggruppamenti previsti in Tab. C. In quest'ultimo caso dovrà essere riportata, alla voce MIS, la percentuale in attività o peso rispetto al totale, ove tale valore superi il 5%.

- | | |
|--------------|--------------------------------|
| Attività_int | Parte intera |
| Attività_dec | Parte decimale |
| Attività_u | Unità di misura dell'attività: |

- | | | | | | |
|---|---|---------|---|---|---------|
| B | = | Bq | G | = | Giga Bq |
| K | = | kilo Bq | T | = | Tera Bq |

M = Mega Bq P = Peta Bq

5. Peso - Valore relativo al peso della sorgente (Solo per materie fissili speciali, grezze o minerali).

Peso_int Parte intera
Peso_dec Parte decimale
Peso_u Unità di misura peso:

g	=	grammi	M	=	Mega g
u	=	micro g	G	=	Giga g
m	=	Milli g	T	=	Tera g
k	=	kilo g	P	=	Peta g

6. Radionuclide - Descrizione della composizione della sorgente:

Radionuclide_Sim Simbolo chimico del radionuclide
Radionuclide_Num Numero di massa del Radionuclide
Radionuclide_m Per radionuclidi metastabili riportare una M.

7. MIS - Composizione in percentuale dei radionuclidi costituenti l'attività riportata.

Sez. 2 - Dati relativi alle macchine radiogene.

1. TM - Tipo di Macchina - Riportare il codice previsto in tabella D

2. Corrente - Corrente massima di funzionamento.

Corrente_int Parte intera
Corrente_dec Parte decimale
Corrente_u Unità di misura:
A = Ampere
u = micro A
m = milli A

3. Tensione - Tensione massima di accelerazione.

Tensione_int Parte intera
Tensione_dec Parte decimale
Tensione_u Unità di misura:
V = Volt
k = kilo V
M = Mega V
G = Giga V

4. TP - Tipo Particelle accelerate

E=elettroni
P=protoni
A=Altro

5. Tipo macchina - Tipo della macchina come indicato dal fabbricante.

6. Modello macchina - Modello della macchina come indicato dal fabbricante.

Tabelle

Tabella A

Tipo di attività	Codice
Industriale	I1
Ricerca scientifica	I2
Medicina	I3
Altro	I4

Tabella B

Apparecchiatura	Codice
Rivelatori di fumo	RF
Misuratori di umidità	MU
Misuratori di livello	ML
Misuratori di spessore	MS
Misuratori di densità	MD
Gascromatografi	CR
Pacemaker	PK
Bombe al Co e Cs a scopo terapeutico (Teleterapia)	TB
Terapia interstiziale ed endocavitaria	TI
Gammagrafia	GG
Osteodensitometri	OS
Brachiterapia	BT
Radioneurochirurgia	RN
Generatore isotopico	GI
Scaricatore elettricità statica	SE
Sistemi analitici a fluorescenza gamma	FG
Gammacell	IR
Sistemi di taratura apparecchi isonometrici	ST
Applicatori per radioterapia di contatto	TC
Altre	AL

Tabella C

Raggruppamento	Valore soglia	Attività - Concentrazione ¹
1		$10^3 \leq \div \leq 10^4$
2		$10^4 < \div \leq 10^6$
3		$10^6 < \div \leq 10^7$
4		$10^7 < \div \leq 10^8$
5		$10^8 < \div \leq 10^{10}$
6		$10^{10} < \div \leq 10^{17}$

1 - I valori di soglia sono riferiti alla Tabella IX-1.

Tabella D

Macchina	Codice
Acceleratore lineare	01
Betrone	02
Ciclotrone	03
Sincrotone	04
TAC Brain	05
TAC Body	06
Angiografo	07
Apparecchio per Plesioterapia	08
Apparecchio per Roentgenterapia	09
Apparecchio per Grafia	10
Apparecchio per Scopia	11
Apparecchio dentale (per endorali)	12
Apparecchio per panoramica dentale	13
Craniografo	14
Densitometro-Mineralometro	15
Diffrattometro	16
Fluoroscopio	17
Irraggiatore	18
Mammografo	19
Microscopio elettronico	20
Stratigrafo	22
Teleradiografo	23
Tomografo	24
Altre	25

Riservato all'Ufficio Protocollo	Amministrazione Sede	Cap	Pr	Sez. 1
Data arrivo gg mm aa	Richiedente Sede Indirizzo legale Città	Cap	Pr	Sez. 2
Codice Luogo impiego	Luogo Indirizzo Impiego Città	Cap	Pr	Sez. 2

Provvedimento autorizzativo

Articolo	D.L.vo 230/95	Data	Numero
Tipo provvedimento	Nuovo	Modifica	Rinnovo
			Revoca
			Volturno
			Campo di attività

Precedente provvedimento Data Numero	Titolare Sede Indirizzo legale Città Luogo Indirizzo Impiego Città	Cap Pr Cap Pr Cap Pr	Sez. 4
--	--	-------------------------------------	--------

Barrare in caso di variazione di informazioni già comunicate	Data gg mm aa	Firma del responsabile	Sez. 5
--	------------------	------------------------	--------

Per la compilazione riferirsi alle disposizioni allegate

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.

1. Autorizzazione alla attività 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 attività 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 è richiesta quando siano verificate le condizioni stabilite ai sensi dell'articolo 1 del presente decreto con riferimento alla concentrazione di attività nel singolo contenitore ed alla attività totale raccolta nel corso di un anno solare.

1.2. L'attività di raccolta di rifiuti radioattivi di cui al punto 1.1 è esente dall'autorizzazione di cui all'articolo 31 del presente decreto allorché lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni legislative 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni ed integrazioni, e si verifichi una delle condizioni seguenti:

a) i rifiuti radioattivi oggetto dell'attività di raccolta contengano esclusivamente radionuclidi naturali, presenti nelle materie radioattive naturali proveniente dalle attività disciplinate ai sensi del Capo III-*bis*;

b) i rifiuti radioattivi oggetto dell'attività di raccolta contengano esclusivamente, anche con valori di attività 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'esonero 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 attività 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) generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società 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 responsabilità e la disponibilità di tali mezzi e dovranno essere forniti gli elementi atti a dimostrare la disponibilità dei terzi alle prestazioni sopra indicate;

c) per quanto riguarda le installazioni di deposito o trattamento in cui i rifiuti verranno conferiti dovrà 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 ai Capi VI e 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 disponibilità 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, dovrà 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 avverrà; 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 disponibilità 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 effetto 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 n. 241/1990* 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 nulla osta sono inserite specifiche prescrizioni tecniche relative, se del caso:

a) alle installazioni di deposito o trattamento ove i rifiuti verranno conferiti od alle modalità 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'attività 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 nulla osta deve preventivamente comunicare al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed all'ANPA 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 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 nulla osta 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 n. 241/1990* 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'attività di raccolta dei rifiuti per cui è 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'attività 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'attività 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'attività stessa, almeno sessanta giorni prima dell'inizio di essa, al Ministero dell'industria, 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'attività di raccolta devono essere preventivamente comunicate, entro i termini e con le modalità definiti al punto 3.1 alle amministrazioni individuate al punto 2.1 ⁽¹⁹⁷⁾.

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 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.

(196) Allegato da ritenersi aggiunto dal *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

(197) Punto così modificato dall'*art. 6, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

Determinazione ai sensi dell'art. 62, comma 3, dell'art. 81, comma 6 e dell'art. 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 ⁽¹⁹⁹⁾.

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 è istituito conformemente al modello A allegato ⁽²⁰⁰⁾.

1.2. Il libretto personale di cui al punto 1.1 è 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 ⁽²⁰¹⁾.

1.4. Il lavoratore in possesso di libretto personale di radioprotezione già 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 ⁽²⁰²⁾.

2. Modalità di compilazione e di conservazione del libretto personale di radioprotezione.

2.1. Il libretto personale è compilato in ogni sua parte, in conformità 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 qualificativo 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 è 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 è 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, è 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, è 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, può 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 può essere suddiviso in più 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 $\mu\text{Sv/h}$.

5.3. Al registro devono essere allegati 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, è compilato in conformità al modello allegato C.

8.2. Il documento di cui al punto 8.1 è costituito da fogli legati e numerati progressivamente.

8.3. È 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 è 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 idoneità e la trascrizione dei relativi risultati.

9. Accertamenti integrativi.

9.1. Gli esiti degli accertamenti integrativi indicati nel documento sanitario personale, vistati e numerati dal medico addetto alla sorveglianza medica, devono essere allegati al documento stesso, di cui costituiscono parte integrante.

10. Comunicazione del giudizio d'idoneità.

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. Modalità 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, 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. È 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 è 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 è 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. È 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 modalità 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 ciò 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 generalità ed ai dati occupazionali del lavoratore, siano solo aggiuntive a quelle già memorizzate;

e) sia possibile riprodurre su supporti a stampa, secondo le modalità 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 modalità 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 idoneità 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 generalità ed ai dati occupazionali del lavoratore, siano solo aggiuntive a quelle già memorizzate;

d) sia possibile riprodurre su supporti a stampa, secondo le modalità 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 risultati di elaborazione automatica dei dati ai requisiti di cui ai commi 2 e 3 è 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 modalità 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 validità 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 è 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, è abrogato.

(198) Allegato da ritenersi aggiunto dal *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.

(199) Intitolazione così modificata dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(200) Punto così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(201) Punto così modificato dall'*art. 5, D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257*.

(202) L'importo da corrispondere per il rilascio dei libretti personali di cui al presente punto è di L. 25.000 per ogni libretto rilasciato, ai sensi di quanto disposto dal *D.M. 3 ottobre 2001*.

Modello A

Libretto personale di radioprotezione

(articolo 62 comma 2 lettera e) D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 230)

1) Dati relativi all'identità del lavoratore

COGNOME
SESSO M F NOME

DATA E LUOGO DI NASCITA

CODICE FISCALE

NAZIONALITÀ

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 di rilascio Il Dirigente

7) Dati dosimetrici

(da compilarsi a cura dell'esperto qualificato dell'esercente al termine degli interventi, ove tecnicamente possibile)

Ragione sociale dell'esercente 1)	Periodo 2)	Radiaz. diaz.	Esposiz. esterna	Esposizione esterna parziale	Organo radio- tipo 3)	attività 4)	Dose mSv	es. ne totale dose mSv	firma 5)	Annotaz. 6)
			dose efficace mSv	dose equiv.o partenuclide mSv del corpo						

NOTE: I valori numerici contenuti nel libretto possono essere espressi, ove occorra, anche con notazione esponenziale.

1) Indicare la ragione sociale dell'esercente l'impianto, il laboratorio o l'installazione presso il quale si verifica l'intervento del lavoratore esterno.

2) Indicare il periodo a cui si riferisce la valutazione.

3) Indicare il tipo di ritenzione polmonare del radionuclide (S.M.F.) nel caso di introduzione per inalazione.

4) Indicare il fattore di transit intestinale nel caso di introduzione per gestione.

5) Contrassegnare con A le dosi derivanti da esposizioni accidentali, con E quelle di emergenza, con V quelle valutate sulla base della sorveglianza ambientale (allegare i dati utilizzati per la valutazione).

6) Ove la contaminazione interna non si sia verificata per inalazione, indicare la via di introduzione. In caso di irraggiamento da neutroni indicare l'energia se conosciuta.

Mod. B

SCHEDA PERSONALE DOSIMETRICA
(art. 81 del D.Lgs. 17 marzo 1995, 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	destinazione	tipo di	classificazione	firma eq
dal	al	lavorativa mansioni	irradiazione [1]	

Altre attività esponenti contemporaneamente al rischio da R.I.

periodi	datori di lavoro	tipo di	firma
dal	al	o lavoro autonomo	irradiazione [1] lavoratore

1) Indicare se globale, parziale, esterna/interna.

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. n. 230/1995)

LAVORATORE

sessom

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 è 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)

Invalidità 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 idoneità 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 è 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 idoneità 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 è ammesso ricorso all'organo di vigilanza competente per territorio ai sensi dell'art. 17, comma 4 del D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626, entro il termine di 30 giorni.

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) è stato sottoposto alla visita medica preventiva per esposizione alle R.I. di categoria

A

B

con il
seguito
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) è 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

Esposizione R.I. dovuta a trattamenti medici
(indicare tipo di trattamento e dose se conosciuta)

Infortuni - Traumi (lavorativi o extralavorativi)

Riconoscimenti di invalidità

Contemporanea esposizione al rischio da R.I. 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 idoneità 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 è 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'idoneità 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 è ammesso ricorso all'organo di vigilanza competente per territorio ai sensi dell'*art. 17, comma 4 del D.Lgs. 19 settembre 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

è stato sottoposto in data

alla visita medica di idoneità 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 medica

B) è 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.
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:

allegati, unitamente

Cessazione dell'attività dell'impresa, avvenuta il

Risoluzione del rapporto di lavoro, avvenuta il

Copia del documento viene consegnata al lavoratore
comma 2 del presente decreto.

ai sensi dell'art. 90

Data

Il medico

Il lavoratore

Cessazione dell'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

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 è 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 è 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 interessata 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, nonché 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 di sopra del quale l'introduzione della contromisura dovrebbe essere garantita.

3.5. È da considerare sempre giustificata l'adozione di provvedimenti di intervento nel caso in cui le dosi proiettate relative agli individui più 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	Da alcune unità ad alcune decine di dose efficace
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

(203) Allegato da ritenersi aggiunto dal *D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241*, con la decorrenza indicata nell'art. 42 dello stesso decreto.
