



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

IAEA Standards di Sicurezza

per la protezione della popolazione e dell'ambiente

Regolamentazione IAEA per il Trasporto in Sicurezza del Materiale Radioattivo

Edizione 2009

Requisiti di Sicurezza

No. TS-R-1

Traduzione della pubblicazione

“Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material”
Safety Standards Series No. TS-R-1 © IAEA, 2009

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

**REGOLAMENTAZIONE IAEA
PER IL TRASPORTO
IN SICUREZZA DEL MATERIALE
RADIOATTIVO**

Traduzione della pubblicazione

“Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material”
Safety Standards Series No. TS-R-1 © IAEA, 2009

a cura di

Giorgio Palmieri – ISPRA
Sandro Trivelloni – ISPRA

**AVVERTENZE
(DISCLAIMERS)**

**LA PUBBLICAZIONE NON E' IN VENDITA
(NOT FOR SALE)**

Questa è la traduzione del volume Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2009 Edition © IAEA, 2009

This is a translation of the Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2009 Edition © IAEA, 2009

La traduzione è stata preparata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). La versione autentica è quella in lingua inglese distribuita dalla IAEA o per conto della IAEA da persone debitamente autorizzate. La IAEA non è responsabile per la traduzione, non garantisce la qualità, l'accuratezza e l'autenticità del lavoro di traduzione e la sua pubblicazione e non accetta responsabilità per qualsiasi perdita o danno, conseguente o derivante, direttamente o indirettamente dall'uso della traduzione.

This translation has been prepared by the Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). The authentic version of this material is the English language version distributed by the IAEA or on behalf of the IAEA by duly authorized persons. The IAEA makes no warranty and assumes no responsibility for the accuracy or quality or authenticity or workmanship of this translation and its publication and accepts no liability for any loss or damage, consequential or otherwise, arising directly or indirectly from use of this translation.

AVVISO DI COPYRIGHT: L'autorizzazione alla riproduzione o alla traduzione del contenuto di questa pubblicazione può essere richiesta per iscritto a: International Atomic Energy Agency, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria.

COPYRIGHT NOTICE: Permission to reproduce or translate the information contained in this publication may be obtained in writing from the International Atomic Energy Agency, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria.

**La traduzione in italiano è stata autorizzata dalla IAEA
(The translation into Italian has been authorized by IAEA)**

Copyright © IAEA, 2009

**Produced by ISPRA in 2013
ISBN 978-88-448-0589-0**

IAEA – International Atomic Energy Agency

http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1384_web.pdf

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
tel. 0650071 - fax 0650072531
indirizzo sito internet: <http://www.isprambiente.it>
e-mail: trasporti@isprambiente.it

PREFAZIONE ALLA TRADUZIONE ITALIANA

I diversi impieghi delle materie radioattive, in campo medico o industriale, nelle attività di ricerca o per la produzione di energia elettrica, avvengono tipicamente in luoghi differenti da quelli ove tali materie sono prodotte, così come i rifiuti radioattivi, che quegli stessi impieghi generano, sono spesso destinati a siti di trattamento e di deposito distanti dai luoghi di utilizzo. Ciò comporta la necessità di effettuare operazioni di trasporto del materiale radioattivo, operazioni che hanno ormai raggiunto, nella loro globalità, dimensioni di tutto rilievo, in connessione con un utilizzo sempre maggiore di detto materiale: si valuta che ogni anno in tutto il mondo vengano trasportati quasi venti milioni di colli di materie radioattive.

Rispetto alle altre attività con tali materie, il loro trasporto presenta degli evidenti aspetti specifici che ne caratterizzano i rischi legati al fatto di svolgersi nel pubblico dominio come ad esempio: l'impossibilità di utilizzare quelle predisposizioni di sicurezza presenti nelle installazioni ove le sorgenti radioattive sono normalmente detenute; rischi aggiuntivi dovuti al movimento stesso; prossimità delle persone del pubblico rispetto ai mezzi di trasporto o addirittura loro compresenza a bordo in caso di trasporto marittimo o aereo. Queste oggettive particolarità hanno imposto, fin dalla nascita dell'impiego pacifico dell'energia nucleare, l'adozione, a livello internazionale, di standard e procedure specifiche per il trasporto, atte a garantire un adeguato livello di sicurezza delle persone, dei beni e dell'ambiente.

Infatti, già nel 1959 il Consiglio Economico e Sociale delle Nazioni Unite incaricò l'Agenzia Internazionale dell'Energia Atomica (AIEA) di Vienna, organizzazione appartenente all'ONU, di elaborare una regolamentazione per il trasporto in sicurezza del materiale radioattivo. La prima edizione della Regolamentazione AIEA per il trasporto in sicurezza del materiale radioattivo fu pubblicata nel 1961 e venne adottata, al pari delle successive revisioni sino all'ultima del 2009, sia dalle organizzazioni internazionali operanti nel trasporto delle merci pericolose – delle quali le materie radioattive costituiscono una delle classi, la classe 7 – sia da molti paesi per la definizione della loro normativa nazionale.

In particolare, le organizzazioni internazionali responsabili della regolamentazione per le singole modalità di trasporto, incorporano nei rispettivi standard la Regolamentazione AIEA attraverso il recepimento delle raccomandazioni ONU. A loro volta queste raccomandazioni sul trasporto di merci pericolose (*Recommendations on the Transport of Dangerous Goods*), emanate al fine della completa armonizzazione di tutti i regolamenti internazionali, inglobano il testo integrale della Regolamentazione AIEA, opportunamente adattato alla struttura della loro pubblicazione.

Le principali organizzazioni internazionali sono: l'International Civil Aviation Organization (ICAO – *Technical Instructions for the Safe Transport of*

Dangerous Goods by Air) e l'International Air Transport Association (IATA) – *Dangerous Goods Regulations* per il trasporto aereo; il Central Office for the International Transport by Rail (OCTI) – *International Regulations concerning the Carriage of Dangerous Goods by Rail*–RID per il trasporto ferroviario; l'ECE's Inland Transport Committee (ITC) – *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*-ADR; *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways*–ADN) per trasporto stradale e per acque interne; l'International Maritime Organization (IMO-*International Maritime Dangerous Goods Code*) per il trasporto marittimo; l'Universal Postal Union (UPU – *Acts of the Universal Postal Union*) per il trasporto postale.

Queste organizzazioni hanno concordato di incorporare nelle proprie regolamentazioni le Raccomandazioni ONU e quindi la vigente edizione della Regolamentazione AIEA – pubblicata come detto nel 2009 - a partire dal 1° gennaio 2011.

L'applicazione della Regolamentazione AIEA ha consentito che le attività di trasporto delle materie radioattive siano state effettuate e continuino ad essere svolte con elevati livelli di sicurezza e di radioprotezione. La riprova della sua efficacia sta nei circa cinquanta anni di esperienza concreta, nel corso dei quali non stati mai registrati eventi significativi in termini di esposizione dei lavoratori o della popolazione o di danni all'ambiente.

A livello nazionale, la Regolamentazione AIEA ha rappresentato il riferimento per le norme tecniche emanate dalle Amministrazioni competenti per le diverse modalità di trasporto. Tali norme si inseriscono nel più ampio quadro legislativo che disciplina in Italia l'impiego delle sorgenti di radiazioni, ivi incluso il trasporto di materie radioattive, costituito soprattutto dalla legge 31 dicembre 1962, n. 1860, che, modificata dal D.P.R. 30 dicembre 1965, n.1704, e dal D.P.R. 10 maggio 1975, n. 519, prevede uno specifico regime autorizzativo per le attività di trasporto, e dal decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, successivamente modificato dal decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241. Detto decreto legislativo n. 230, oltre a introdurre norme particolari per il trasporto delle materie radioattive, reca la disciplina generale della radioprotezione, cui le stesse attività di trasporto sono soggette.

Tenuto conto dell'importanza della Regolamentazione AIEA, costante ed attiva è stata nel tempo la partecipazione italiana alla sua elaborazione e al suo continuo aggiornamento, partecipazione assicurata, nell'arco di ormai quasi cinquanta anni, dall'autorità di sicurezza nucleare, nelle diverse denominazioni che questa assunte: da CNEN a ENEA-DISP, ad ANPA, ad APAT e, infine, a ISPRA.

Le stesse considerazioni sull'importanza della Regolamentazione AIEA, unite a quelle sulla sua ampiezza e complessità tecnica, hanno reso evidente all'autorità di sicurezza nucleare la necessità di offrire alle amministrazioni

pubbliche, agli operatori del settore e a quanti comunque si occupano del trasporto delle materie radioattive, una versione in lingua italiana di tale Regolamentazione. La prima traduzione della Regolamentazione è del 1975.

Proseguendo in questa tradizione, l'ISPRA presenta qui la versione italiana della vigente edizione 2009 della Regolamentazione AIEA, per mettere a disposizione uno strumento di agile ed immediata consultazione e nel convincimento di contribuire in tal modo ad una sempre migliore conoscenza di una normativa che attraverso la sua applicazione consente che un'attività potenzialmente critica quale è il trasporto delle materie radioattive possa svolgersi in condizioni di sicurezza ottimali.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

Indice

SEZIONE I INTRODUZIONE	1
Informazioni generali (101–103)	1
Obiettivo (104–105)	2
Scopo (106–110)	2
Struttura (111)	4
SEZIONE II DEFINIZIONI (201–249)	5
SEZIONE III DISPOSIZIONI GENERALI	13
Protezione dalle radiazioni (301–303)	13
Emergenza (304–305)	14
Garanzia della qualità (306)	14
Garanzia della conformità (307–308)	14
Non conformità (309)	15
Accordo speciale (310)	15
Formazione (311–315)	16
SEZIONE IV	
LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE	19
Disposizioni generali (401)	19
Valori base per radionuclide (402)	19
Determinazione dei valori base per radionuclide (403–407)	19
Classificazione del materiale (408–420)	42
Classificazione dei colli (421–434)	47
Accordo speciale (435)	51
SEZIONE V	
REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO	53
Requisiti da soddisfare anteriormente alla prima spedizione (501)	53
Requisiti da soddisfare prima di ogni spedizione (502)	53
Trasporto di altre merci (503–505)	54
Altre proprietà pericolose dei contenuti (506)	55
Requisiti e controlli per la contaminazione e per la perdita dai colli (507–513)	55

Indice

Requisiti e controlli per il trasporto di colli esenti (514–515) . . .	56
Requisiti e controlli per il trasporto di materiale LSA e SCO in colli industriali o non imballato (516–520)	57
Determinazione dell'indice di trasporto (521–522)	59
Determinazione dell'indice di sicurezza per la criticità per consegne, contenitori merci e sovrimezzi (523)	60
Limiti dell'indice di trasporto, dell'indice di sicurezza per la criticità e dei livelli di radiazione per colli e sovrimezzi (524–526)	60
Categorie (527)	60
Marcatura, etichettatura e segnaletica (528–542)	61
Responsabilità dello speditore (543–558)	69
Trasporto e immagazzinamento in transito (559–577)	75
Operazioni doganali (578)	81
Consegne non recapitate (579)	81

SEZIONE VI

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI E PER GLI IMBALLAGGI E I COLLI **83**

Requisiti per i materiali radioattivi (601–605)	83
Requisiti generali per tutti gli imballaggi e i colli (606–616) . . .	84
Requisiti supplementari per i colli trasportati per via aerea (617–619)	85
Requisiti per colli esenti (620)	86
Requisiti per colli industriali (621–628)	86
Requisiti per colli contenenti esafluoruro di uranio (629–632) . .	88
Requisiti per colli di Tipo A (633–649)	89
Requisiti per colli di Tipo B(U) (650–664)	91
Requisiti per colli di Tipo B(M) (665–666)	94
Requisiti per colli di Tipo C (667–670)	94
Requisiti per colli contenenti materiale fissile (671–683)	95

SEZIONE VII

PROCEDURE DI PROVA **101**

Dimostrazione di conformità (701–702)	101
Prova di lisciviazione per materiale LSA-III e materiale radioattivo a bassa dispersione (703)	102
Prove per materiale radioattivo sotto forma speciale (704–711) . . .	102
Prove per materiale radioattivo a bassa dispersione (712)	104
Prove per i colli (713–737)	105

SEZIONE VIII

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI **113**

Generalità (801–802)	113
--------------------------------	-----

Indice

Approvazione per il materiale radioattivo sotto forma speciale e per il materiale radioattivo a bassa dispersione (803–804)	114
Approvazione dei modelli di collo (805–814)	115
Disposizioni transitorie (815–818)	117
Notifica e registrazione dei numeri di serie (819)	119
Approvazione delle spedizioni (820–823)	119
Approvazione di spedizioni in accordo speciale (824–826)	120
Certificati di approvazione dell'autorità competente (827–829)	120
Contenuti dei certificati di approvazione (830–833)	123
Convalida dei certificati (834)	129
RIFERIMENTI	131
ANNESNO I	
SOMMARIO DEI REQUISITI DI APPROVAZIONE E DI NOTIFICA PREVENTIVA	133
ANNESNO II	
FATTORI DI CONVERSIONE E PREFISSI	141
CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW (2009)	143
COMITATI PER L'APPROVAZIONE DEI SAFETY STANDARDS IAEA	149
INDICE (Inglese)	153
INDICE (Italiano)	161

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

Elenco delle tabelle

Tabella 1	Estratto dalla lista dei numeri ONU, nomi appropriati delle spedizioni e descrizioni	20
Tabella 2	Valori base per radionuclide	24
Tabella 3	Valori base per radionuclide o miscugli non conosciuti .	41
Tabella 4	Limiti di massa nella consegna per le esenzioni dai requisiti per i colli contenenti materiale fissile	46
Tabella 5	Limiti di attività per colli esenti	47
Tabella 6	Requisiti del collo industriale per materiale LSA e SCO	58
Tabella 7	Limiti di attività per mezzo di trasporto per materiale LSA e SCO in colli industriali o non imballato	58
Tabella 8	Fattori di moltiplicazione per cisterne, contenitori merci e materiale LSA-I e SCO-I non imballato	59
Tabella 9	Categorie di colli e sovrimezzi	61
Tabella 10	Marche ONU per colli e sovrimezzi	62
Tabella 11	Limiti degli indici di trasporto per contenitori merci e mezzi di trasporto non in uso esclusivo	76
Tabella 12	Limiti degli indici di sicurezza per la criticità per contenitori merci e mezzi di trasporto contenenti materiale fissile	78
Tabella 13	Dati di insolazione	93
Tabella 14	Altezza di caduta libera per la prova di colli nelle condizioni normali di trasporto	107

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

Elenco delle figure

Figura 1	Simbolo base del trifoglio.	64
Figura 2	Etichetta della categoria I-BIANCA.	65
Figura 3	Etichetta della categoria II-GIALLA.	66
Figura 4	Etichetta della categoria III-GIALLA.	67
Figura 5	Etichetta dell'indice di sicurezza per la criticità.	68
Figura 6	Placca	70
Figura 7	Placca per mostrare separatamente il numero ONU	71

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

SEZIONE I

INTRODUZIONE

INFORMAZIONI GENERALI

101 La presente Regolamentazione stabilisce norme di sicurezza che forniscono un accettabile livello di controllo dei rischi da radiazioni, da criticità e termici alle persone, ai beni e all'ambiente che sono associati al trasporto di *materiale radioattivo*. La presente Regolamentazione si basa sulla Fundamental Safety Principles, Safety Fundamentals No. SF-1 [1], elaborata congiuntamente dalla European Atomic Energy Community (EAEC), la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), la IAEA, la International Labour Organization (ILO), la International Maritime Organization (IMO), la Nuclear Energy Agency (NEA) dell'OECD, la Pan American Health Organization (PAHO), la United Nations Environment Programme (UNEP) e la World Health Organization (WHO) e sulla International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115 [2], elaborata congiuntamente con la FAO, la IAEA, la ILO, la NEA, la PAHO e la WHO. Si ritiene pertanto che la conformità alla presente Regolamentazione garantisca il rispetto dei principi dei Basic Safety Standards per il trasporto. In accordo con Ref. [1], la responsabilità principale per la sicurezza ricade sulla persona o sull'organizzazione responsabile delle strutture e delle attività che danno origine ai rischi da radiazione.

102 Questo Safety Standard è integrato da un insieme di Safety Guides che includono l'Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standard Series No. TS-G-1.1 (Rev.1) [3]; Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3) [4]; Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.5[5]; The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series

SEZIONE I

No. TS-G-1.4 [6]; e Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No TS-G-1.3 [7].

103 In alcune parti della presente Regolamentazione sono prescritte particolari azioni, ma la responsabilità di intraprendere tali azioni non viene assegnata a una determinata persona giuridica. Tale responsabilità può essere diversa a seconda delle leggi e delle consuetudini vigenti nei singoli paesi e delle convenzioni internazionali alle quali tali paesi aderiscono. Per gli scopi della presente Regolamentazione non è necessario individuare a chi spetti tale responsabilità, ma solo identificare le azioni. Resta prerogativa di ciascun governo decidere a chi assegnare questa responsabilità.

OBBIETTIVO

104 L'obiettivo della presente Regolamentazione è quello di proteggere le persone, i beni e l'ambiente dagli effetti delle radiazioni nel corso del trasporto di *materiale radioattivo*. Questa protezione viene assicurata attraverso:

- (a) il contenimento dei *contenuti radioattivi*;
- (b) il controllo dei *livelli di radiazione* esterni;
- (c) la prevenzione della criticità; e
- (d) la prevenzione di danneggiamenti causati dal calore.

Questi requisiti sono soddisfatti in primo luogo applicando un approccio graduale sia ai limiti dei contenuti dei *colli* e dei *mezzi di trasporto* che agli standards di prestazione riguardanti i *modelli di collo* in relazione ai rischi dei *contenuti radioattivi*. In secondo luogo essi sono soddisfatti imponendo requisiti sul *progetto*, sulle modalità operative dei *colli* e sulla manutenzione degli *imballaggi*, tenendo conto della natura dei *contenuti radioattivi*. Infine essi sono soddisfatti dalla richiesta di controlli amministrativi includendo, quando necessario, l'*approvazione* delle *autorità competenti*.

105 Nel trasporto di *materiale radioattivo* la sicurezza delle persone e la protezione dei beni e dell'ambiente sono garantite quando si opera in conformità alla presente Regolamentazione. Assicurazione al riguardo è ottenuta attraverso i programmi di *garanzia della qualità* e *garanzia della conformità*.

SCOPO

106 La presente Regolamentazione si applica al trasporto di *materiale radioattivo*, per tutti i modi di trasporto terrestre, navale o aereo, incluso il trasporto che è accessorio all'uso del *materiale radioattivo*. Il trasporto comprende

INTRODUZIONE

tutte le operazioni e condizioni associate con, e che coinvolgono il, movimento di *materiale radioattivo*; queste includono il *progetto*, la fabbricazione, la manutenzione e il ripristino dell'*imballaggio* e la preparazione, l'affidamento, il caricamento, il trasporto incluso l'immagazzinamento in transito, lo scaricamento e il ricevimento alla destinazione finale del *materiale radioattivo* e dei *colli*. Nello specificare gli standards di prestazione, che sono caratterizzati nella presente Regolamentazione da tre livelli di severità, è applicato un approccio graduale:

- (a) condizioni regolari di trasporto (assenza di incidenti);
- (b) condizioni normali di trasporto (incidenti minori);
- (c) condizioni incidentali di trasporto.

107 La presente Regolamentazione non si applica al:

- (a) *materiale radioattivo* che è parte integrante dei *mezzi di trasporto*;
- (b) *materiale radioattivo* movimentato all'interno di uno stabilimento nel quale siano operanti altre appropriate regolamentazioni di sicurezza e dove la movimentazione non coinvolge strade o ferrovie pubbliche;
- (c) *materiale radioattivo* impiantato o incorporato in una persona o animale vivo a scopo diagnostico o per trattamento;
- (d) *materiale radioattivo* in generi di consumo che hanno ricevuto un'approvazione dell'ente regolatore, dopo la loro vendita al consumatore finale;
- (e) materiale naturale e minerali contenenti radionuclidi presenti in natura, che sono o nel loro stato naturale o che sono stati trattati soltanto per scopi diversi dall'estrazione dei radionuclidi, e per i quali non è previsto alcun trattamento per l'uso di questi radionuclidi, purché l'attività specifica del materiale non superi di 10 volte i valori specificati nella Tabella 2, o calcolati in accordo ai paragrafi 403–407;
- (f) oggetti solidi non radioattivi aventi sostanze radioattive presenti su una qualunque superficie in quantità non superiori ai limiti definiti al paragrafo 214.

108 La presente Regolamentazione non specifica i controlli relativi all'itinerario o alla protezione fisica che possono essere istituiti per ragioni diverse da quelle relative alla sicurezza radiologica. Ognuno di questi controlli deve tenere conto sia dei rischi radiologici che di quelli non radiologici, e non deve diminuire gli standards di sicurezza che la presente Regolamentazione intende fornire.

SEZIONE I

109 Al fine di prevenire furti o danneggiamenti e di assicurare che sia mantenuto in modo adeguato il controllo del materiale (vedere Annesso I) dovrebbero essere prese misure tali da assicurare che il *materiale radioattivo* sia sorvegliato durante il trasporto.

110 Per il *materiale radioattivo* che presenta rischi aggiuntivi, e per il trasporto di *materiale radioattivo* con altre merci pericolose, si applicano, in aggiunta alla presente Regolamentazione, le pertinenti regolamentazioni sul trasporto di merci pericolose.

STRUTTURA

111 Questa pubblicazione è strutturata in modo tale che la Sezione II definisce i termini utilizzati per gli scopi della presente Regolamentazione; la Sezione III stabilisce le disposizioni generali; la Sezione IV stabilisce i limiti di attività e le restrizioni per i materiali usati nella presente Regolamentazione; la Sezione V stabilisce i requisiti e i controlli per il trasporto; la Sezione VI stabilisce i requisiti per il *materiale radioattivo* e per gli *imballaggi* e i *colli*; la Sezione VII stabilisce i requisiti per le procedure di prova; la Sezione VIII stabilisce i requisiti amministrativi e di approvazione.

SEZIONE II

DEFINIZIONI

Ai fini della presente Regolamentazione si applicano le seguenti definizioni:

A₁ e A₂

201 Per *A₁* si intende il valore dell'attività del *materiale radioattivo sotto forma speciale* che è elencato nella Tabella 2 o derivato come nella Sezione IV ed è usato per determinare i limiti di attività per i requisiti della presente Regolamentazione. Per *A₂* si intende il valore di attività del *materiale radioattivo*, diverso dal *materiale radioattivo sotto forma speciale*, che è elencato nella Tabella 2 o derivato come nella Sezione IV ed è usato per determinare i limiti di attività per i requisiti della presente Regolamentazione.

Aereo

202 Per *aereo cargo* si intende ogni aereo, diverso da un *aereo passeggeri*, che trasporta merci o beni.

203 Per *aereo passeggeri* si intende un aereo che trasporta una qualunque persona oltre ai membri dell'equipaggio, un dipendente del *trasportatore* nella sua funzione di lavoro, un rappresentante autorizzato da un'autorità nazionale o una persona che accompagna una *consegna* o un altro carico.

Approvazione

204 Per *approvazione multilaterale*, si intende l'approvazione da parte della pertinente *autorità competente* del paese di origine della *spedizione* o del *modello*, secondo il caso, come pure dall'*autorità competente* di ogni altro paese *attraverso* il quale o *nel quale* la *consegna* deve essere trasportata.

SEZIONE II

205 Per *approvazione unilaterale* si intende un'approvazione del *modello* che si richiede venga emessa solo dall'*autorità competente* del paese di origine del *modello*.

Trasportatore

206 Per *trasportatore* si intende ogni persona, organizzazione o amministrazione statale che effettua il trasporto di *materiale radioattivo* con qualunque mezzo di trasporto. Il termine comprende sia chi esegue il trasporto per conto terzi, con contratto di noleggio o dietro compenso di volta in volta, (in alcuni paesi: *trasportatore* pubblico o a contratto), sia chi esegue il trasporto per conto proprio (in alcuni paesi: *trasportatore* privato).

Autorità competente

207 Per *autorità competente* si intende ogni organismo o autorità designata o altrimenti riconosciuta come tale per gli scopi relativi alla presente Regolamentazione.

Garanzia della conformità

208 Per *garanzia della conformità* si intende un programma sistematico di provvedimenti applicato dall'*autorità competente* allo scopo di assicurare che le disposizioni della presente Regolamentazione siano rispettate nella pratica.

Sistema di confinamento

209 Per *sistema di confinamento* si intende l'insieme del *materiale fissile* e dei componenti dell'*imballaggio* specificati dal progettista e approvati dall'*autorità competente* atti a mantenere la sicurezza per la criticità.

Destinatario

210 Per *destinatario* si intende ogni persona, organizzazione o amministrazione statale che ha titolo a ricevere una *consegna*.

Consegna

211 Per *consegna* si intende ogni *collo* o *colli*, o carico di *materiale radioattivo*, che uno *speditore* presenta per il trasporto.

Speditore

212 Per *speditore* si intende ogni persona, organizzazione o amministrazione statale che prepara una *consegna* per il trasporto.

DEFINIZIONI

Sistema di contenimento

213 Per *sistema di contenimento* si intende l'insieme dei componenti dell'*imballaggio* specificati dal progettista come atti a contenere il *materiale radioattivo* nel corso del trasporto.

Contaminazione

214 Per *contaminazione* si intende la presenza di una sostanza radioattiva su di una superficie in quantità superiore a $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ per emettitori beta e gamma e per *emettitori alfa a bassa tossicità*, o $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ per tutti gli altri emettitori alfa.

215 Per *contaminazione trasferibile* si intende la *contaminazione* che può essere rimossa dalla superficie durante le condizioni regolari di trasporto.

216 Per *contaminazione fissa* si intende la *contaminazione* che non sia *contaminazione trasferibile*.

Mezzo di trasporto

217 Per *mezzo di trasporto* si intende:

- (a) per il trasporto stradale o ferroviario: qualsiasi *veicolo*,
- (b) per il trasporto per vie d'acqua: qualsiasi *nave*, o qualsiasi stiva, compartimento o *area delimitata del ponte* di una *nave*, e
- (c) per il trasporto per via aerea: qualsiasi *aereo*.

Indice di sicurezza per la criticità

218 Per *indice di sicurezza per la criticità (CSI)* attribuito a un *collo*, *sovrimballaggio*, o *contenitore merci* contenente *materiale fissile* si intende un numero che è usato per avere un controllo sull'accumulazione di *colli*, *sovrimballaggi* o *contenitori merci* contenenti *materiale fissile*.

Area delimitata del ponte

219 Per *area delimitata del ponte* si intende l'area del ponte superiore di una *nave*, o del ponte *veicoli* di una nave traghetto¹, che è riservata allo stivaggio di *materiale radioattivo*.

¹Ndt: Il termine nave traghetto comprende le due definizioni "roll-on/roll-off ship" e "ferry".

Modello

220 Per *modello* si intende la descrizione di un *materiale radioattivo sotto forma speciale*, di un *materiale radioattivo a bassa dispersione*, di un *collo* o di un *imballaggio* che permetta una completa identificazione dell'oggetto. La descrizione può includere specifiche, disegni costruttivi, relazioni che dimostrino la conformità ai requisiti normativi, e altri documenti rilevanti.

Uso esclusivo

221 Per *uso esclusivo* si intende il solo uso, da parte di un singolo *speditore*, di un *mezzo di trasporto* o di un *grande contenitore merci*, per il quale tutte le operazioni iniziali, intermedie e finali di carico e scarico sono eseguite in accordo con le indicazioni dello *speditore* o del *destinatario*.

Nuclidi fissili e materiale fissile

222 Per *nuclidi fissili* si intendono uranio-233, uranio-235, plutonio-239 e plutonio-241. Per *materiale fissile* si intende un materiale contenente qualsiasi *nuclide fissile*. Sono esclusi dalla definizione di *materiale fissile*:

- (a) *l'uranio naturale* o *l'uranio impoverito* non irraggiato, e
- (b) *l'uranio naturale* o *l'uranio impoverito* che è stato irraggiato solo in reattori termici.

Contenitore merci

223 Per *contenitore merci* si intende un'attrezzatura che è progettata per facilitare il trasporto di merci, sia imballate che non imballate, attraverso uno o più modi di trasporto senza carichi e scarichi intermedi costituita da una struttura permanente, rigida e abbastanza resistente agli usi ripetuti, e dotata di dispositivi atti a facilitarne il maneggio, particolarmente nel trasferimento fra *mezzi di trasporto* e da un modo di trasporto all'altro. Un *piccolo contenitore merci* è quello che ha ogni dimensione esterna inferiore a 1,5 m oppure ha un volume interno non superiore a 3 m³. Qualsiasi altro *contenitore merci* è considerato come un *grande contenitore merci*.

Contenitore merci intermedio

224 Per *contenitore merci intermedio (IBC)* si intende un *imballaggio portatile* il quale:

- (a) ha una capacità non superiore a 3 m³,
- (b) è progettato per una movimentazione meccanica, e
- (c) è resistente alle sollecitazioni prodotte nella movimentazione e nel trasporto, come verificato attraverso le prove.

DEFINIZIONI

Materiale radioattivo a bassa dispersione

225 Per *materiale radioattivo a bassa dispersione* si intende sia un *materiale radioattivo* solido sia un *materiale radioattivo* solido in una capsula sigillata, che presenta una limitata dispersività e non è in forma di polvere.

Materiale di debole attività specifica

226 Per *materiale di debole attività specifica (LSA)* si intende *materiale radioattivo* che per sua natura ha una limitata *attività specifica*, o *materiale radioattivo* per il quale si applicano limiti stimati di *attività specifica* media. Il materiale esterno di schermaggio, che circonda il *materiale LSA*, non deve essere considerato nel calcolo dell'*attività specifica* media stimata.

Emettitori alfa a bassa tossicità

227 Gli *emettitori alfa a bassa tossicità* sono: *uranio naturale*; *uranio impoverito*; torio naturale; uranio-235 o uranio-238; torio-232; torio-228 e torio-230 quando contenuti in minerali o concentrati fisici e chimici; o emettitori alfa con un periodo di dimezzamento inferiore a 10 giorni.

Pressione massima di esercizio in condizioni normali

228 Per *pressione massima di esercizio in condizioni normali* si intende la massima pressione, al di sopra della pressione atmosferica a livello del mare, che si può sviluppare nel *sistema di contenimento* nel periodo di un anno, nelle condizioni di temperatura e di irraggiamento solare corrispondenti alle condizioni ambientali in assenza di sistemi di sfiato, di raffreddamento esterno eseguito con sistemi ausiliari, o di controlli operativi durante il trasporto.

Sovrimballaggio

229 Per *sovrimballaggio* si intende un involucro usato da un singolo *speditore* per contenere uno o più *colli* e per formare una sola unità al fine di facilitare il maneggio e lo stivaggio durante il trasporto.

Collo

230 Per *collo* si intende il prodotto completo dell'operazione di confezionamento consistente nell'*imballaggio* e nei suoi contenuti preparato per il trasporto. I tipi di *collo* compresi nella presente Regolamentazione, che sono soggetti ai limiti di attività e alle restrizioni per i materiali della Sezione IV e soddisfano i corrispondenti requisiti, sono:

- (a) *Collo esente*;
- (b) *Collo industriale di Tipo 1 (Tipo IP-1)*;

SEZIONE II

- (c) *Collo industriale di Tipo 2 (Tipo IP-2);*
- (d) *Collo industriale di Tipo 3 (Tipo IP-3);*
- (e) *Collo di Tipo A;*
- (f) *Collo di Tipo B(U);*
- (g) *Collo di Tipo B(M);*
- (h) *Collo di Tipo C.*

I colli contenenti *materiale fissile* o esafluoruro di uranio sono soggetti a requisiti aggiuntivi.

Imballaggio

231 Per *imballaggio* si intende uno o più contenitori e ogni altro componente o materiale necessario ai contenitori per assicurare il contenimento e le altre funzioni di sicurezza.

Garanzia della qualità

232 Per *garanzia della qualità* si intende un programma sistematico di controlli e ispezioni applicato da una qualsiasi organizzazione od organismo avente lo scopo di assicurare che gli standard di sicurezza previsti nella presente Regolamentazione siano rispettati nella pratica.

Livello di radiazione

233 Per *livello di radiazione* si intende il corrispondente rateo di dose espresso in millisievert per ora.

Programma di protezione dalle radiazioni

234 Per *programma di protezione dalle radiazioni* si intende un insieme sistematico di disposizioni aventi lo scopo di fornire un adeguato controllo sulle misure di protezione dalle radiazioni.

Contenuti radioattivi

235 Per *contenuti radioattivi* si intendono il *materiale radioattivo* insieme a qualsiasi solido, liquido e gas contaminati o attivati che si trovano all'interno dell'*imballaggio*.

DEFINIZIONI

Materiale radioattivo

236 Per *materiale radioattivo* si intende qualsiasi materiale contenente radionuclidi nel quale sia la concentrazione di attività che l'attività totale nella *consegna* superano i valori specificati nei paragrafi 402-407.

Spedizione

237 Per *spedizione* si intende il movimento specifico di una *consegna* dall'origine alla destinazione.

Accordo speciale

238 Per *accordo speciale* si intende l'insieme delle disposizioni, approvate dall'*autorità competente*, in base alle quali le *consegne* che non soddisfano tutti i requisiti applicabili della presente Regolamentazione possono essere trasportate.

Materiale radioattivo sotto forma speciale

239 Per *materiale radioattivo sotto forma speciale* si intende sia il *materiale radioattivo* solido non disperdibile, sia una capsula sigillata contenente *materiale radioattivo*.

Attività specifica

240 Per *attività specifica* di un radionuclide si intende l'attività per unità di massa del nuclide stesso. Per *attività specifica* di un materiale si intende l'attività per unità di massa del materiale nel quale i radionuclidi sono distribuiti in maniera uniforme.

Oggetto contaminato superficialmente

241 Per *oggetto contaminato superficialmente (SCO)* si intende un oggetto solido che non è di per se stesso radioattivo ma che ha *materiale radioattivo* distribuito sulla propria superficie.

Cisterna

242 Per *cisterna* si intende una cisterna portatile (includendo un contenitore cisterna), un *veicolo* cisterna stradale, un vagone cisterna ferroviario o un recipiente per contenere solidi, liquidi o gas avente una capacità non inferiore a 450 litri quando usata per il trasporto di gas.

Attraverso o nel

243 *Attraverso o nel* significa attraverso o nei paesi nei quali una *consegna* è trasportata ed esclude specificatamente i paesi sopra i quali una *consegna* è trasportata per via aerea, a condizione che non siano previsti scali in tali paesi.

Indice di trasporto

244 Per *indice di trasporto (TI)* si intende un numero attribuito a un *collo*, *sovrimeballaggio* o *contenitore merci*, o *materiale LSA-I* o *SCO-I* non imballato, allo scopo di controllare l'esposizione alle radiazioni.

Torio non irraggiato

245 Per *torio non irraggiato* si intende torio contenente non più di 10^{-7} g di uranio-233 per grammo di torio-232.

Uranio non irraggiato

246 Per *uranio non irraggiato* si intende uranio contenente non più di 2×10^3 Bq di plutonio per grammo di uranio-235, non più di 9×10^6 Bq di prodotti di fissione per grammo di uranio-235 e non più di 5×10^{-3} g di uranio-236 per grammo di uranio-235.

Uranio - naturale, impoverito, arricchito

247 Per *uranio naturale* si intende uranio (che può essere separato chimicamente) contenente la composizione di isotopi di uranio presente in natura (circa 99,28% di uranio-238 e 0,72% di uranio-235, in massa). Per *uranio impoverito* si intende uranio contenente una percentuale in massa di uranio-235 inferiore a quella dell'*uranio naturale*. Per *uranio arricchito* si intende uranio contenente una percentuale in massa di uranio-235 superiore a 0,72%. In tutti i casi è presente una percentuale in massa molto piccola di uranio-234.

Veicolo

248 Per *veicolo* si intende un *veicolo* stradale (inclusi i veicoli articolati, cioè una combinazione di un trattore e semirimorchio), un carro ferroviario o un vagone ferroviario. Qualunque rimorchio deve essere considerato come un *veicolo* separato.

Nave

249 Per *nave* si intende qualsiasi natante marino o imbarcazione per acque interne utilizzato per il trasporto merci.

SEZIONE III

DISPOSIZIONI GENERALI

PROTEZIONE DALLE RADIAZIONI

301 Le dosi alle persone non devono superare gli specifici limiti di dose. La protezione e la sicurezza devono essere ottimizzate in modo tale che l'entità delle dosi individuali, il numero delle persone esposte e la probabilità di incorrere nell'esposizione siano mantenute basse per quanto ragionevolmente ottenibile, tenendo conto dei fattori economici e sociali, e che le dosi alle persone siano al di sotto dei limiti di dose applicabili. Deve essere adottato un approccio strutturato e sistematico che tenga conto delle interfacce fra il trasporto e altre attività.

302 Per il trasporto di *materiale radioattivo* deve essere stabilito un *programma di protezione dalle radiazioni*. La natura e l'estensione delle misure da impiegare nel programma devono essere correlate all'entità e alla probabilità delle esposizioni alle radiazioni. Il programma deve incorporare i requisiti dei paragrafi 301, 303–305, 311 e 559. I documenti del programma devono essere disponibili, a richiesta, per le ispezioni dell'*autorità competente* interessata.

303 Per esposizioni professionali derivanti dalle attività di trasporto, dove è stato valutato che la dose efficace:

- (a) È probabilmente compresa tra 1 e 6 mSv per anno, deve essere condotto o un programma di valutazione della dose attraverso un monitoraggio dell'ambiente di lavoro o un monitoraggio individuale; o
- (b) È probabilmente superiore a 6 mSv per anno, deve essere condotto un monitoraggio individuale.

Quando viene effettuato un monitoraggio dell'ambiente di lavoro o un monitoraggio individuale devono essere mantenute le appropriate registrazioni.

SEZIONE III

EMERGENZA

304 In caso di incidente durante il trasporto di *materiale radioattivo*, si applicano le procedure di emergenza, come stabilite dalle organizzazioni nazionali e/o internazionali competenti, per proteggere le persone, i beni e l'ambiente. Indicazioni appropriate per tali procedure sono contenute nel Rif. [4].

305 Le procedure di emergenza devono tenere conto della formazione di altre sostanze pericolose che possono avere origine dalla reazione tra i contenuti di una *consegna* e l'ambiente in caso di incidente.

GARANZIA DELLA QUALITÀ

306 Programmi di *garanzia della qualità* basati su standards nazionali, internazionali o altri standards che siano accettati dall'*autorità competente* devono essere stabiliti e applicati per la progettazione, la costruzione, le prove, la documentazione, l'uso, la manutenzione e l'ispezione di tutto il *materiale radioattivo sotto forma speciale*, il *materiale radioattivo a bassa dispersione* e dei *colli* e per le operazioni di trasporto e di immagazzinamento durante il transito per assicurare la conformità con le disposizioni applicabili della presente Regolamentazione. La certificazione che le specifiche del *modello* sono state pienamente soddisfatte deve essere disponibile per l'*autorità competente*. Il fabbricante, lo *speditore* o l'utilizzatore deve essere preparato a fornire assistenza per le ispezioni dell'*autorità competente* durante la costruzione e l'uso, e a dimostrare a ogni *autorità competente* interessata che:

- (a) i metodi di costruzione e i materiali usati sono in accordo con le specifiche del *modello* approvato; e
- (b) tutti gli *imballaggi* sono periodicamente ispezionati, e se necessario, riparati e mantenuti in buone condizioni così che essi continuino a soddisfare tutte le specifiche e i requisiti applicabili, anche dopo un uso ripetuto.

Quando è richiesta l'*approvazione* dell'*autorità competente*, tale *approvazione* deve tenere conto dell'adeguatezza del programma di *garanzia della qualità*.

GARANZIA DELLA CONFORMITÀ

307 L'*autorità competente* ha la responsabilità di assicurare la conformità alla presente Regolamentazione. I mezzi per fare fronte a questa responsabilità includono lo stabilire e attuare un programma di controllo del progetto, della costruzione, del collaudo, dell'ispezione e della manutenzione dell'*imballaggio*, del *materiale radioattivo sotto forma speciale* e del *materiale radioattivo a bassa dispersione* e della preparazione, documentazione, maneggio e stivaggio dei *colli* da parte degli *speditori* e dei *trasportatori*, per fornire evidenza che le disposizioni della presente Regolamentazione sono state rispettate nella pratica.

DISPOSIZIONI GENERALI

308 L'*autorità competente* interessata deve predisporre periodiche verifiche delle dosi da radiazione alle persone, dovute al trasporto di *materiale radioattivo*, per garantire che il sistema di protezione e sicurezza sia conforme con le Basic Safety Standards [2].

NON CONFORMITÀ

309 In caso di non conformità con uno qualunque dei limiti della presente Regolamentazione applicabili al *livello di radiazione* o alla *contaminazione*:

- (a) lo *speditore* deve essere informato della non conformità dal:
 - (i) *trasportatore*, se la non conformità è riscontrata durante un trasporto; o
 - (ii) *destinatario*, se la non conformità è riscontrata alla ricezione;
- (b) il *trasportatore*, *speditore* o *destinatario*, secondo il caso, deve:
 - (i) adottare misure immediate per attenuare le conseguenze della non conformità;
 - (ii) fare un'indagine sulla non conformità e sulle sue cause, circostanze e conseguenze;
 - (iii) adottare misure appropriate per rimediare alle cause e circostanze che hanno condotto alla non conformità e per prevenire il ripetersi di circostanze analoghe a quelle che hanno condotto alla non conformità; e
 - (iv) comunicare alla(e) *autorità competente(i)* interessata(e) le cause della non conformità e le azioni correttive o preventive che sono state adottate o da adottare; e
- (c) la comunicazione della non conformità, rispettivamente, allo *speditore* e alla(e) *autorità competente(i)* interessata(e) deve essere fatta il più presto possibile e deve essere immediata nel caso in cui si sia sviluppata o si stia sviluppando una situazione di esposizione d'emergenza.

ACCORDO SPECIALE

310 Le *consegne* per le quali è impossibile la conformità con le altre disposizioni della presente Regolamentazione non devono essere trasportate se non per *accordo speciale*. L'*autorità competente* può approvare le operazioni di trasporto per *accordo speciale* per una singola o per una serie pianificata di *consegne* a condizione che l'*autorità competente* abbia verificato che la conformità con le altre disposizioni della presente Regolamentazione risulti impossibile e che i requisiti standard di sicurezza stabiliti dalla presente Regolamentazione siano stati soddisfatti attraverso metodi alternativi o altre disposizioni. Il livello complessivo di sicurezza nel trasporto deve essere almeno equivalente a quello

che si sarebbe avuto se tutti i requisiti applicabili fossero stati soddisfatti. Per *consegne* di questo tipo deve essere richiesta un'*approvazione multilaterale*.

FORMAZIONE

311 I lavoratori devono ricevere un'appropriata formazione riguardante la protezione dalle radiazioni che comprenda le precauzioni da osservare al fine di ridurre la loro esposizione professionale e l'esposizione di altre persone che possono essere coinvolte dalle loro azioni.

312 Ogni persona coinvolta nel trasporto di *materiale radioattivo* deve ricevere una formazione sui contenuti della presente Regolamentazione commisurata alle proprie responsabilità.

313 Le persone che classificano *materiale radioattivo*; imballano *materiale radioattivo*; marcano ed etichettano *materiale radioattivo*; predispongono documenti di trasporto per *materiale radioattivo*; presentano o accettano *materiale radioattivo* per il trasporto; trasportano o maneggiano *materiale radioattivo* nel trasporto; marcano o segnalano o caricano o scaricano *colli* di *materiale radioattivo* in o da *veicoli* di trasporto, alla rinfusa in *imballaggi* o *contenitori merci*; o che sono in altro modo coinvolte direttamente nel trasporto di *materiale radioattivo* come stabilito dall'*autorità competente*, devono ricevere la seguente formazione:

- (a) Formazione generale/familiarizzazione:
 - (i) Ogni persona deve ricevere una formazione tale da rendere familiari le disposizioni generali della presente Regolamentazione;
 - (ii) La formazione deve comprendere una descrizione delle categorie di *materiale radioattivo*; etichettatura, marcatura, segnaletica e requisiti di *imballaggio* e segregazione; una descrizione dello scopo e del contenuto del documento di trasporto di *materiale radioattivo*; e una descrizione dei documenti disponibili per la risposta alle emergenze;
- (b) Formazione specifica alla funzione: ogni persona deve ricevere una formazione dettagliata riguardante gli specifici requisiti per il trasporto di *materiale radioattivo* che risultino applicabili alle funzioni svolte dalla persona stessa;
- (c) Formazione per la sicurezza: ogni persona deve ricevere una formazione, commisurata al rischio di esposizione in un evento di rilascio e alla funzione svolta, su:
 - (i) Metodi e procedure per evitare incidenti, come l'uso corretto delle attrezzature per la movimentazione dei *colli* e metodi appropriati di stivaggio per il *materiale radioattivo*;

DISPOSIZIONI GENERALI

- (ii) Informazioni disponibili per la risposta di emergenza e loro uso;
- (iii) Pericoli generici presentati dalle varie categorie di *materiale radioattivo* e su come prevenire l'esposizione a tali rischi, compreso, se necessario, l'uso di indumenti di protezione personale e di apparecchiature; e
- (iv) Procedure immediate da seguire nel caso di un rilascio involontario di *materiale radioattivo*, inclusa ogni procedura relativa alla risposta di emergenza per la quale la persona è responsabile e le procedure di protezione personale da seguire.

314 Il datore di lavoro deve mantenere la registrazione di tutta la formazione sulla sicurezza e renderla disponibile a richiesta del dipendente.

315 La formazione prevista nel paragrafo 313 deve essere fornita o verificata per posizioni di lavoro che coinvolgono il trasporto di *materiale radioattivo* e deve essere periodicamente integrata con aggiornamenti così come ritenuto appropriato dall'*autorità competente*.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

SEZIONE IV

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

DISPOSIZIONI GENERALI

401 Il *materiale radioattivo* deve essere assegnato a uno dei numeri ONU specificati nella Tabella 1 in funzione del livello di attività dei radionuclidi contenuti in un *collo*, delle proprietà fissili o non-fissili di questi radionuclidi, del tipo di *collo* da presentare al trasporto, e della natura o forma dei contenuti del *collo*, o dell'*accordo speciale* che regola l'operazione di trasporto, secondo le disposizioni riportate nei paragrafi 408-435.

VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

402 I seguenti valori base per i singoli radionuclidi, sono elencati nella Tabella 2:

- (a) A_1 e A_2 in TBq;
- (b) concentrazione di attività per materiale esente in Bq/g; e
- (c) limiti di attività per *consegne* esenti in Bq.

DETERMINAZIONE DEI VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

403 Per singoli radionuclidi che non sono elencati nella Tabella 2, la determinazione dei valori base per il radionuclide riportati al paragrafo 402 richiede un'*approvazione multilaterale*. Nel caso in cui siano prese in considerazione le forme chimiche di ogni radionuclide, sia in condizioni normali che incidentali di trasporto, è possibile usare un valore per A_2 calcolato usando un coefficiente di dose per il tipo appropriato di assorbimento polmonare come raccomandato dall'International Commission on Radiological Protection. Alternativamente

SEZIONE IV

possono essere usati, senza l'approvazione dell'*autorità competente*, i valori per radionuclide riportati nella Tabella 3.

Tabella 1: ESTRATTO DALLA LISTA DEI NUMERI ONU,
NOMI APPROPRIATI DELLE SPEDIZIONI E DESCRIZIONI

Assegnazione del No. ONU	NOME APPROPRIATO DELLA SPEDIZIONE e descrizione ^a
<i>Collo Esente</i>	
UN 2908	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE – IMBALLAGGIO VUOTO
UN 2909	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE – ARTICOLI FABBRICATI CON URANIO NATURALE o URANIO IMPOVERITO o TORIO NATURALE
UN 2910	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE – QUANTITÀ LIMITATA DI MATERIALE
UN 2911	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE – STRUMENTI o ARTICOLI
<i>Materiale radioattivo di debole attività specifica</i>	
UN 2912	MATERIALE RADIOATTIVO, DI DEBOLE ATTIVITÀ SPECIFICA (LSA-I), non fissile o fissile esente ^b
UN 3321	MATERIALE RADIOATTIVO, DI DEBOLE ATTIVITÀ SPECIFICA (LSA-II), non fissile o fissile esente ^b
UN 3322	MATERIALE RADIOATTIVO, DI DEBOLE ATTIVITÀ SPECIFICA (LSA-III), non fissile o fissile esente ^b
UN 3324	MATERIALE RADIOATTIVO, DI DEBOLE ATTIVITÀ SPECIFICA (LSA-II), FISSILE
UN 3325	MATERIALE RADIOATTIVO, DI DEBOLE ATTIVITÀ SPECIFICA (LSA-III), FISSILE
<i>Oggetti contaminati superficialmente</i>	
UN 2913	MATERIALE RADIOATTIVO, OGGETTI CONTAMINATI SUPERFICIALMENTE (SCO-I o SCO-II), non fissile o fissile esente ^b
UN 3326	MATERIALE RADIOATTIVO, OGGETTI CONTAMINATI SUPERFICIALMENTE (SCO-I o SCO-II), FISSILE

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Tabella 1 (continua)

Assegnazione del No. ONU	NOME APPROPRIATO DELLA SPEDIZIONE e descrizione ^a
<i>Collo tipo A</i>	
UN 2915	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO A, non in forma speciale, non fissile o fissile esente ^b
UN 3327	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO A, FISSILE, non in forma speciale
UN 3332	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO A, FORMA SPECIALE, non fissile o fissile esente
UN 3333	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO A, FORMA SPECIALE, FISSILE
<i>Collo tipo B(U)</i>	
UN 2916	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO B(U), non fissile o fissile esente ^b
UN 3328	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO B(U), FISSILE
<i>Collo tipo B(M)</i>	
UN 2917	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO B(M), non fissile o fissile esente ^b
UN 3329	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO B(M), FISSILE
<i>Collo tipo C</i>	
UN 3323	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO C, non fissile o fissile esente ^b
UN 3330	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO C, FISSILE
<i>Accordo speciale</i>	
UN 2919	MATERIALE RADIOATTIVO, TRASPORTATO IN ACCORDO SPECIALE, non fissile o fissile esente ^b
UN 3331	MATERIALE RADIOATTIVO, TRASPORTATO IN ACCORDO SPECIALE, FISSILE

SEZIONE IV

Tabella 1 (continua)

Assegnazione del No. ONU	NOME APPROPRIATO DELLA SPEDIZIONE e descrizione ^a
<i>Esafluoruro di uranio</i>	
UN 2977	MATERIALE RADIOATTIVO, ESAFLUORURO DI URANIO, FISSILE
UN 2978	MATERIALE RADIOATTIVO, ESAFLUORURO DI URANIO, non fissile o fissile esente ^b

^a Il “NOME APPROPRIATO DELLA SPEDIZIONE” si trova nella colonna “NOME APPROPRIATO DELLA SPEDIZIONE e descrizione” ed è limitato alla parte definita in LETTERE MAIUSCOLE. Nel caso degli UN 2909, UN 2911, UN 2913 e UN 3326 dove i diversi nomi appropriati della spedizione sono separati dalla parola “o”, deve essere usato solamente il nome appropriato della spedizione rilevante.

^b “Fissile esente” si applica solo a quei *colli* in accordo con il paragrafo 417.

404 Nel calcolo di A_1 e A_2 per un radionuclide non presente nella Tabella 2, una singola catena di decadimento radioattivo, nella quale i radionuclidi sono presenti nelle loro proporzioni naturali e nella quale nessun nuclide figlio ha un periodo di dimezzamento più lungo di 10 giorni o più lungo di quello del nuclide padre, deve essere considerata come un singolo radionuclide; e l’attività che deve essere considerata e il valore di A_1 o di A_2 da applicare devono essere quelli corrispondenti al nuclide padre della catena. Nel caso di catene di decadimento radioattivo nelle quali ogni nuclide figlio ha un periodo di dimezzamento più lungo di 10 giorni o più lungo di quello del nuclide padre, il padre e tali nuclidi figlio devono essere considerati come miscuglio di nuclidi differenti.

405 Per miscugli di radionuclidi, il calcolo dei valori base per il radionuclide, riportati al paragrafo 402, può essere effettuato come riportato in seguito:

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

dove:

$f(i)$ è la frazione di attività o di concentrazione di attività del radionuclide i nel miscuglio;

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

$X(i)$ è l'appropriato valore di A_1 o A_2 , o la concentrazione di attività per materiale esente o il limite di attività per una *consegna* esente relativo al radionuclide i ; e

X_m è il valore calcolato di A_1 o A_2 , o la concentrazione di attività per materiale esente o il limite di attività per una *consegna* esente nel caso di un miscuglio.

il testo continua a pagina 41

SEZIONE IV

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1	A_2	Concentrazione di attività per materiale esente	Limite di attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Attinio (89)				
Ac-225 (a)	8×10^{-1}	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Ac-227 (a)	9×10^{-1}	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Ac-228	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Argento (47)				
Ag-105	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ag-108m (a)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^6 (b)
Ag-110m (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ag-111	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Alluminio (13)				
Al-26	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Americio (95)				
Am-241	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Am-242m (a)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^4 (b)
Am-243 (a)	5×10^0	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Argon (18)				
Ar-37	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^8
Ar-39	4×10^1	2×10^1	1×10^7	1×10^4
Ar-41	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Arsenico (33)				
As-72	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
As-73	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
As-74	1×10^0	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
As-76	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
As-77	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Astato (85)				
At-211 (a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Oro (79)				
Au-193	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-194	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Au-195	1×10^1	6×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-198	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Au-199	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Bario (56)				
Ba-131 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6

Note alle pagine 37 - 40

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente	attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Ba-133	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133m	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Ba-140 (a)	5×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Berillio (4)				
Be-7	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Be-10	4×10^1	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Bismuto (83)				
Bi-205	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Bi-206	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Bi-207	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Bi-210	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Bi-210m (a)	6×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1	1×10^5
Bi-212 (a)	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Berchelio (97)				
Bk-247	8×10^0	8×10^{-4}	1×10^0	1×10^4
Bk-249 (a)	4×10^1	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Bromo (35)				
Br-76	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Br-77	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Br-82	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Carbonio (6)				
C-11	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
C-14	4×10^1	3×10^0	1×10^4	1×10^7
Calcio (20)				
Ca-41	Illimitato	Illimitato	1×10^5	1×10^7
Ca-45	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Ca-47 (a)	3×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Cadmio (48)				
Cd-109	3×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^6
Cd-113m	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Cd-115 (a)	3×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Cd-115m	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Cerio (58)				
Ce-139	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ce-141	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Ce-143	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6

Note alle pagine 37 - 40

SEZIONE IV

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)	A_1	A_2	Concentrazione	Limite di
			di attività per materiale esente (Bq/g)	attività per consegna esente (Bq)
	(TBq)	(TBq)		
Ce-144 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
Californio (98)				
Cf-248	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-249	3×10^0	8×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cf-250	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-251	7×10^0	7×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cf-252	1×10^{-1}	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-253 (a)	4×10^1	4×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cf-254	1×10^{-3}	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^3
Cloro (17)				
Cl-36	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Cl-38	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Curio (96)				
Cm-240	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cm-241	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Cm-242	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cm-243	9×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Cm-244	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cm-245	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cm-246	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cm-247 (a)	3×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Cm-248	2×10^{-2}	3×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cobalto (27)				
Co-55	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Co-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Co-57	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^6
Co-58	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Co-58m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Co-60	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Cromo (24)				
Cr-51	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Cesio (55)				
Cs-129	4×10^0	4×10^0	1×10^2	1×10^5
Cs-131	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^6
Cs-132	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^5
Cs-134	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^4

Note alle pagine 37 - 40

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente	attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Cs-134m	4×10^1	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Cs-135	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Cs-136	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Cs-137 (a)	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
Rame (29)				
Cu-64	6×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Cu-67	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Disprosio (66)				
Dy-159	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Dy-165	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Dy-166 (a)	9×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Erbio (68)				
Er-169	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Er-171	8×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Europio (63)				
Eu-147	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Eu-148	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-149	2×10^1	2×10^1	1×10^2	1×10^7
Eu-150 (vita breve)	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Eu-150 (vita lunga)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-152	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Eu-152m	8×10^{-1}	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Eu-154	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-155	2×10^1	3×10^0	1×10^2	1×10^7
Eu-156	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fluoro (9)				
F-18	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ferro (26)				
Fe-52 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fe-55	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^6
Fe-59	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fe-60 (a)	4×10^1	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Gallio (31)				
Ga-67	7×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ga-68	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Ga-72	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

Note alle pagine 37 - 40

SEZIONE IV

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente	attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Gadolinio (64)				
Gd-146 (a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Gd-148	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Gd-153	1×10^1	9×10^0	1×10^2	1×10^7
Gd-159	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Germanio (32)				
Ge-68 (a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Ge-71	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Ge-77	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Afnio (72)				
Hf-172 (a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hf-175	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Hf-181	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hf-182	Illimitato	Illimitato	1×10^2	1×10^6
Mercurio (80)				
Hg-194 (a)	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Hg-195m (a)	3×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Hg-197	2×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Hg-197m	1×10^1	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Hg-203	5×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^5
Olmio (67)				
Ho-166	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Ho-166m	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Iodio (53)				
I-123	6×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^7
I-124	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
I-125	2×10^1	3×10^0	1×10^3	1×10^6
I-126	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
I-129	Illimitato	Illimitato	1×10^2	1×10^5
I-131	3×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
I-132	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
I-133	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
I-134	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
I-135 (a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Indio (49)				
In-111	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6

Note alle pagine 37 - 40

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente	attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
In-113m	4×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
In-114m (a)	1×10^1	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
In-115m	7×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Iridio (77)				
Ir-189 (a)	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Ir-190	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ir-192	1×10^0 (c)	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Ir-194	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Potassio (19)				
K-40	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
K-42	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
K-43	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Kripton (36)				
Kr-79	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^5
Kr-81	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Kr-85	1×10^1	1×10^1	1×10^5	1×10^4
Kr-85m	8×10^0	3×10^0	1×10^3	1×10^{10}
Kr-87	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Lantanio (57)				
La-137	3×10^1	6×10^0	1×10^3	1×10^7
La-140	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Lutezio (71)				
Lu-172	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Lu-173	8×10^0	8×10^0	1×10^2	1×10^7
Lu-174	9×10^0	9×10^0	1×10^2	1×10^7
Lu-174m	2×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Lu-177	3×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Magnesio (12)				
Mg-28 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Manganese (25)				
Mn-52	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Mn-53	Illimitato	Illimitato	1×10^4	1×10^9
Mn-54	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Mn-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Molibdeno (42)				
Mo-93	4×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^8

Note alle pagine 37 - 40

SEZIONE IV

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)	A_1	A_2	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
	(TBq)	(TBq)		
Mo-99 (a)	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Azoto (7)				
N-13	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Sodio (11)				
Na-22	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Na-24	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Niobio (41)				
Nb-93m	4×10^1	3×10^1	1×10^4	1×10^7
Nb-94	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Nb-95	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Nb-97	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Neodimio (60)				
Nd-147	6×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Nd-149	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Nichel (28)				
Ni-59	Illimitato	Illimitato	1×10^4	1×10^8
Ni-63	4×10^1	3×10^1	1×10^5	1×10^8
Ni-65	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Nettunio (93)				
Np-235	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
Np-236 (vita breve)	2×10^1	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Np-236 (vita lunga)	9×10^0	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Np-237	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Np-239	7×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Osmio (76)				
Os-185	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Os-191	1×10^1	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Os-191m	4×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Os-193	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Os-194 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Fosforo (15)				
P-32	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
P-33	4×10^1	1×10^0	1×10^5	1×10^8
Protoattinio (91)				
Pa-230 (a)	2×10^0	7×10^{-2}	1×10^1	1×10^6
Pa-231	4×10^0	4×10^{-4}	1×10^0	1×10^3

Note alle pagine 37 - 40

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente	attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Pa-233	5×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Piombo (82)				
Pb-201	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Pb-202	4×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^6
Pb-203	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pb-205	Illimitato	Illimitato	1×10^4	1×10^7
Pb-210 (a)	1×10^0	5×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
Pb-212 (a)	7×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Palladio (46)				
Pd-103 (a)	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^8
Pd-107	Illimitato	Illimitato	1×10^5	1×10^8
Pd-109	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Promezio (61)				
Pm-143	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pm-144	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pm-145	3×10^1	1×10^1	1×10^3	1×10^7
Pm-147	4×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^7
Pm-148m (a)	8×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pm-149	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Pm-151	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Polonio (84)				
Po-210	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
Praseodimio (59)				
Pr-142	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Pr-143	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Platino (78)				
Pt-188 (a)	1×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pt-191	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pt-193	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Pt-193m	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Pt-195m	1×10^1	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Pt-197	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Pt-197m	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Plutonio (94)				
Pu-236	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Pu-237	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7

Note alle pagine 37 - 40

SEZIONE IV

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente (Bq/g)	attività per consegna esente (Bq)
	(TBq)	(TBq)		
Pu-238	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-239	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-240	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^3
Pu-241 (a)	4×10^1	6×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Pu-242	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-244 (a)	4×10^{-1}	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Radio (88)				
Ra-223 (a)	4×10^{-1}	7×10^{-3}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
Ra-224 (a)	4×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Ra-225 (a)	2×10^{-1}	4×10^{-3}	1×10^2	1×10^5
Ra-226 (a)	2×10^{-1}	3×10^{-3}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
Ra-228 (a)	6×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Rubidio (37)				
Rb-81	2×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Rb-83 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Rb-84	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Rb-86	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Rb-87	Illimitato	Illimitato	1×10^4	1×10^7
Rb (nat)	Illimitato	Illimitato	1×10^4	1×10^7
Renio (75)				
Re-184	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Re-184m	3×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Re-186	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Re-187	Illimitato	Illimitato	1×10^6	1×10^9
Re-188	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Re-189 (a)	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Re (nat)	Illimitato	Illimitato	1×10^6	1×10^9
Rodio (45)				
Rh-99	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Rh-101	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^7
Rh-102	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Rh-102m	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Rh-103m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Rh-105	1×10^1	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Radon (86)				
Rn-222 (a)	3×10^{-1}	4×10^{-3}	1×10^1 (b)	1×10^8 (b)

Note alle pagine 37 - 40

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente (Bq/g)	attività per consegna esente (Bq)
	(TBq)	(TBq)		
Rutenio (44)				
Ru-97	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Ru-103 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ru-105	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ru-106 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
Zolfo (16)				
S-35	4×10^1	3×10^0	1×10^5	1×10^8
Antimonio (51)				
Sb-122	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^4
Sb-124	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Sb-125	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Sb-126	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Scandio (21)				
Sc-44	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sc-46	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Sc-47	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Sc-48	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Selenio (34)				
Se-75	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Se-79	4×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^7
Silicio (14)				
Si-31	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Si-32	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Samario (62)				
Sm-145	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Sm-147	Illimitato	Illimitato	1×10^1	1×10^4
Sm-151	4×10^1	1×10^1	1×10^4	1×10^8
Sm-153	9×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Stagno (50)				
Sn-113 (a)	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Sn-117m	7×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Sn-119m	4×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Sn-121m (a)	4×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Sn-123	8×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sn-125	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Sn-126 (a)	6×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

Note alle pagine 37 - 40

SEZIONE IV

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente (Bq/g)	attività per consegna esente (Bq)
	(TBq)	(TBq)		
Stronzio (38)				
Sr-82 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-85	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-85m	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Sr-87m	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-89	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sr-90 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^4 (b)
Sr-91 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-92 (a)	1×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Trizio (1)				
T(H-3)	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^9
Tantalio (73)				
Ta-178 (vita lunga)	1×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ta-179	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Ta-182	9×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Terbio (65)				
Tb-157	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Tb-158	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Tb-160	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tecnezio (43)				
Tc-95m (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Tc-96	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tc-96m (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Tc-97	Illimitato	Illimitato	1×10^3	1×10^8
Tc-97m	4×10^1	1×10^0	1×10^3	1×10^7
Tc-98	8×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tc-99	4×10^1	9×10^{-1}	1×10^4	1×10^7
Tc-99m	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^7
Tellurio (52)				
Te-121	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Te-121m	5×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Te-123m	8×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^7
Te-125m	2×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Te-127	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Te-127m (a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Te-129	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6

Note alle pagine 37 - 40

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente	attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Te-129m (a)	8×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Te-131m (a)	7×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Te-132 (a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Torio (90)				
Th-227	1×10^1	5×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Th-228 (a)	5×10^{-1}	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^4 (b)
Th-229	5×10^0	5×10^{-4}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Th-230	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Th-231	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^3	1×10^7
Th-232	Illimitato	Illimitato	1×10^1	1×10^4
Th-234 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3 (b)	1×10^5 (b)
Th (nat)	Illimitato	Illimitato	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Titanio (22)				
Ti-44 (a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Tallio (81)				
Tl-200	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tl-201	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^6
Tl-202	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Tl-204	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^4	1×10^4
Tulio (69)				
Tm-167	7×10^0	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Tm-170	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Tm-171	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Uranio (92)				
U-230 (assorbimento pol- monare veloce) (a),(d)	4×10^1	1×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
U-230 (assorbimento pol- monare medio) (a),(e)	4×10^1	4×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-230 (assorbimento pol- monare lento) (a),(f)	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (assorbimento pol- monare veloce) (d)	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U-232 (assorbimento pol- monare medio) (e)	4×10^1	7×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (assorbimento pol- monare lento) (f)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-233 (assorbimento pol- monare veloce) (d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4

Note alle pagine 37 - 40

SEZIONE IV

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)			Concentrazione	Limite di
	A_1	A_2	di attività per materiale esente	attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
U-233 (assorbimento polmonare medio) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-233 (assorbimento polmonare lento) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-234 (assorbimento polmonare veloce) (d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-234 (assorbimento polmonare medio) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-234 (assorbimento polmonare lento) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-235 (tutti i tipi di assorbimento polmonare) (a),(d),(e),(f)	Illimitato	Illimitato	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
U-236 (assorbimento polmonare veloce) (d)	Illimitato	Illimitato	1×10^1	1×10^4
U-236 (assorbimento polmonare medio) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-236 (assorbimento polmonare lento) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-238 (tutti i tipi di assorbimento polmonare) (d),(e),(f)	Illimitato	Illimitato	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
U (naturale)	Illimitato	Illimitato	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U (arricchito al 20% o meno) (g)	Illimitato	Illimitato	1×10^0	1×10^3
U (impovertito)	Illimitato	Illimitato	1×10^0	1×10^3
Vanadio (23)				
V-48	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
V-49	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Tungsteno (74)				
W-178 (a)	9×10^0	5×10^0	1×10^1	1×10^6
W-181	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
W-185	4×10^1	8×10^{-1}	1×10^4	1×10^7
W-187	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
W-188 (a)	4×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Xenon (54)				
Xe-122 (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-123	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-127	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^5

Note alle pagine 37 - 40

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Tabella 2: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE (continua)

Radionuclide (numero atomico)	A_1	A_2	Concentrazione di attività per materiale esente	Limite di attività per consegna esente
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Xe-131m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^4
Xe-133	2×10^1	1×10^1	1×10^3	1×10^4
Xe-135	3×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^{10}
Ittrio (39)				
Y-87 (a)	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Y-88	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Y-90	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Y-91	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Y-91m	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Y-92	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Y-93	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Itterbio (70)				
Yb-169	4×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^7
Yb-175	3×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Zinco (30)				
Zn-65	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Zn-69	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Zn-69m (a)	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Zirconio (40)				
Zr-88	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Zr-93	Illimitato	Illimitato	1×10^3 (b)	1×10^7 (b)
Zr-95(a)	2×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Zr-97 (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)

(a) I valori di A_1 e/o A_2 per questi nuclidi padri includono i contributi da parte dei nuclidi figli aventi un periodo di dimezzamento inferiore a 10 giorni, come riportato in seguito:

Mg-28	Al-28
Ar-42	K-42
Ca-47	Sc-47
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Fe-60	Co-60m
Zn-69m	Zn-69

SEZIONE IV

Ge-68	Ga-68
Rb-83	Kr-83m
Sr-82	Rb-82
Sr-90	Y-90
Sr-91	Y-91m
Sr-92	Y-92
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95m
Zr-97	Nb-97m, Nb-97
Mo-99	Tc-99m
Tc-95m	Tc-95
Tc-96m	Tc-96
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Ag-108m	Ag-108
Ag-110m	Ag-110
Cd-115	In-115m
In-114m	In-114
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121
Sn-126	Sb-126m
Te-118	Sb-118
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129
Te-131m	Te-131
Te-132	I-132
I-135	Xe-135m
Xe-122	I-122
Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131
Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144m, Pr-144
Pm-148m	Pm-148
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166
Hf-172	Lu-172
W-178	Ta-178
W-188	Re-188
Re-189	Os-189m
Os-194	Ir-194
Ir-189	Os-189m
Pt-188	Ir-188
Hg-194	Au-194

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

Hg-195m	Hg-195
Pb-210	Bi-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-210m	Tl-206
Bi-212	Tl-208, Po-212
At-211	Po-211
Rn-222	Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-225	Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-228	Ac-228
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ac-227	Fr-223
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234	Pa-234m, Pa-234
Pa-230	Ac-226, Th-226, Fr-222, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
Pu-241	U-237
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Bk-249	Am-245
Cf-253	Cm-249

(b) I nuclidi padre e i loro discendenti inclusi in equilibrio secolare sono riportati nel seguito:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108m	Ag-108
Cs-137	Ba-137m
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
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 (0.36),

SEZIONE IV

	Po-212 (0.64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-nat	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
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 (0.36), Po-212 (0.64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U-nat	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

- (c) La quantità può essere determinata attraverso una misura della percentuale di decadimento o attraverso una misura del *livello di radiazione* ad una determinata distanza dalla sorgente.
- (d) Questi valori si applicano solamente ai composti di uranio che assumono la forma chimica di UF_6 , UO_2F_2 e $UO_2(NO_3)_2$ sia in condizioni normali che incidentali di trasporto.
- (e) Questi valori si applicano solamente ai composti di uranio che assumono la forma chimica di UO_3 , UF_4 , UCl_4 e di composti esavalenti sia in condizioni normali che incidentali di trasporto.
- (f) Questi valori si applicano a tutti i composti di uranio diversi da quelli specificati ai punti precedenti (d) ed (e).
- (g) Questi valori si applicano solamente all'*uranio non irraggiato*.

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

406 Quando l'identità di ogni radionuclide è conosciuta, ma le singole attività di alcuni dei radionuclidi sono sconosciute, i radionuclidi possono essere raggruppati e il più basso valore del radionuclide, come appropriato, può essere usato nell'applicazione delle formule nei paragrafi 405 e 429 per i radionuclidi di ciascun gruppo. I gruppi possono essere basati sull'attività totale alfa e sull'attività totale beta/gamma quando queste sono conosciute, usando il più basso valore del radionuclide rispettivamente per gli emettitori alfa o per gli emettitori beta/gamma.

407 Per i singoli radionuclidi o per i miscugli di radionuclidi per i quali non sono disponibili i dati caratteristici, devono essere usati i valori della Tabella 3.

Tabella 3: VALORI BASE PER RADIONUCLIDE O MISCUGLI NON CONOSCIUTI

<i>Contenuti radioattivi</i>	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
Quando è nota la presenza di soli nuclidi beta o gamma emettitori	0,1	0,02	1×10^1	1×10^4
Quando è nota la presenza di nuclidi alfa emettitori ma non di emettitori di neutroni	0,2	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Quando è nota la presenza di nuclidi emettitori di neutroni o quando non sono disponibili dati significativi	0,001	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3

CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE

Materiale di debole attività specifica (LSA)

408 Il *materiale radioattivo* può essere classificato come *materiale LSA* solo se sono soddisfatte le condizioni dei paragrafi 226, 409-411 e 516-520.

409 Il *materiale LSA* deve appartenere a uno dei tre gruppi:

(a) *LSA-I*

- (i) Minerali di uranio e torio e concentrati di questi minerali e altri minerali contenenti radionuclidi naturali, per i quali è prevista una lavorazione per l'uso di questi radionuclidi;
- (ii) *Uranio naturale*, *uranio impoverito*, torio naturale o loro composti o miscele, che non siano irraggiati e siano sotto forma solida o liquida;
- (iii) *Materiale radioattivo* per il quale il valore di A_2 è illimitato, ad esclusione del *materiale fissile* non esentato secondo il paragrafo 417; o
- (iv) Altro *materiale radioattivo* nel quale l'attività è completamente distribuita e l'*attività specifica* media stimata non supera 30 volte i valori della concentrazione di attività specificata nei paragrafi 402-407, a esclusione del *materiale fissile* non esentato secondo il paragrafo 417.

(b) *LSA-II*

- (i) Acqua con concentrazione di trizio fino a 0,8 TBq/L; o
- (ii) Altro materiale nel quale l'attività è completamente distribuita e l'*attività specifica* media stimata non supera $10^{-4} A_2/g$ per i solidi e i gas, e $10^{-5} A_2/g$ per i liquidi.

(c) *LSA-III*

Solidi (es: rifiuti solidificati, materiali attivati), escludendo le polveri, che soddisfano i requisiti del paragrafo 601 nei quali:

- (i) Il *materiale radioattivo* è completamente distribuito in un solido o in un insieme di oggetti solidi, o è uniformemente distribuito in una matrice legante solida e compatta (come cemento, bitume, ceramica, etc.);
- (ii) Il *materiale radioattivo* è relativamente insolubile, o è intrinsecamente contenuto in una matrice relativamente insolubile, in modo che, anche in caso di perdita completa dell'*imballaggio*, la perdita di *materiale radioattivo* per *collo* a causa della lisciviazione, se immerso in acqua per sette giorni, non superi $0,1 A_2$; e
- (iii) L'*attività specifica* media stimata del solido, escluso ogni materiale schermante, non superi $2 \times 10^{-3} A_2/g$.

410 Un singolo *collo* di *materiale LSA-II* o *LSA-III* solido non combustibile, se trasportato per via aerea, non deve contenere un'attività superiore a 3000 A_2 .

411 I *contenuti radioattivi* in un singolo *collo* di *materiale LSA* devono essere limitati in modo tale che non sia superato il *livello di radiazione* specificato nel paragrafo 516, e l'attività in un singolo *collo* deve essere limitata in modo tale da non superare i limiti di attività per *mezzo di trasporto* specificati nel paragrafo 520.

Oggetto contaminato superficialmente (SCO)

412 Il *materiale radioattivo* può essere classificato come *SCO* se sono soddisfatte le condizioni dei paragrafi 241, 413, 414 e 516–520.

413 *SCO* deve appartenere a uno dei due gruppi:

(a) *SCO-I*: Un oggetto solido sul quale:

- (i) la *contaminazione trasferibile* sulla superficie accessibile mediata su 300 cm^2 (o l'area della superficie, se inferiore a 300 cm^2) non supera 4 Bq/cm^2 per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità*, o $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ per tutti gli altri emettitori alfa; e
- (ii) la *contaminazione fissa* sulla superficie accessibile mediata su 300 cm^2 (o l'area della superficie, se inferiore a 300 cm^2), non supera $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità*, o $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ per tutti gli altri emettitori alfa; e
- (iii) la *contaminazione trasferibile* sommata alla *contaminazione fissa* sulla superficie inaccessibile mediata su 300 cm^2 (o l'area della superficie, se inferiore a 300 cm^2) non supera $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità*, o $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ per tutti gli altri emettitori alfa.

(b) *SCO-II*: Un oggetto solido sul quale la *contaminazione fissa* o la *contaminazione trasferibile* sulla superficie supera i limiti specificati per *SCO-I* in (a) e sul quale:

- (i) la *contaminazione trasferibile* sulla superficie accessibile mediata su 300 cm^2 (o l'area della superficie, se inferiore a 300 cm^2) non supera 400 Bq/cm^2 per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità* o 40 Bq/cm^2 per tutti gli altri emettitori alfa; e
- (ii) la *contaminazione fissa* sulla superficie accessibile mediata su 300 cm^2 (o l'area della superficie se inferiore a 300 cm^2) non supera $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$ per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità*, o $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ per tutti gli altri emettitori alfa; e

SEZIONE IV

- (iii) la *contaminazione trasferibile* sommata alla *contaminazione fissa* sulla superficie non accessibile mediata su 300 cm^2 (o l'area della superficie, se inferiore a 300 cm^2) non supera $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$ per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità*, o $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$, per tutti gli altri emettitori alfa.

414 I *contenuti radioattivi* in un singolo *collo* di *SCO*, devono essere limitati in modo tale che il *livello di radiazione* specificato nel paragrafo 516 non sia superato, e l'attività in un singolo *collo* deve essere limitata in modo tale da non superare i limiti di attività per *mezzo di trasporto* specificati nel paragrafo 520.

Materiale radioattivo sotto forma speciale

415 Il *materiale radioattivo* può essere classificato come *materiale radioattivo sotto forma speciale* solo se soddisfa i requisiti dei paragrafi 602–604 e 802.

Materiale radioattivo a bassa dispersione

416 Il *materiale radioattivo* può essere classificato come *materiale radioattivo a bassa dispersione* solo se soddisfa i requisiti del paragrafo 605, tenendo conto dei requisiti dei paragrafi 602 e 802.

Materiale fissile

417 I *colli* contenenti *materiale fissile* devono essere classificati in accordo alla voce pertinente della Tabella 1 relativa al *materiale fissile* a meno che siano soddisfatte una delle seguenti condizioni e quelle del paragrafo 672:

- (a) Una massa limite per *consegna*, a condizione che la più piccola dimensione esterna di ciascun *collo* sia non inferiore a 10 cm, tale che,

$$\frac{\text{massa di uranio} - 235 \text{ (g)}}{X} + \frac{\text{massa di altri nuclidi fissili (g)}}{Y} < 1$$

dove X e Y sono le masse limiti riportate nella Tabella 4, a condizione che:

- (i) Ciascun singolo *collo* contenga non più di 15 g di *nuclidi fissili*; per materiale non imballato, questa limitazione sulla quantità deve essere applicata alla *consegna* che è trasportata in o sul *mezzo di trasporto*; o

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

- (ii) Il *materiale fissile* sia una soluzione o miscuglio idrogenato omogeneo dove il rapporto di *nuclidi fissili* con l'idrogeno sia inferiore al 5% in massa; o
- (iii) Non ci siano più di 5 g di *nuclidi fissili* per ogni 10 L di volume di materiale.

Il berillio non deve essere presente in quantità superiore all'1% dei limiti in massa applicabili alla *consegna* riportati nella Tabella 4 eccetto quando la concentrazione di berillio nel materiale non supera 1 g di berillio per ogni 1000 g.

Il deuterio non deve essere presente in quantità superiore all'1% dei limiti in massa applicabili alla *consegna* riportati nella Tabella 4 a eccezione del deuterio contenuto in concentrazione naturale nell'idrogeno.

- (b) Uranio arricchito in uranio-235 fino a un massimo dell'1% in massa, e con un contenuto totale di plutonio e uranio-233 non superiore all' 1% della massa di uranio-235, a condizione che i *nuclidi fissili* siano distribuiti uniformemente nel materiale. Inoltre, se l'uranio-235 è presente in forma metallica, di ossido o di carburo, esso non deve formare un sistema a reticolo.
- (c) Soluzioni liquide di nitrato di uranile arricchite in uranio-235 fino a un massimo del 2% in massa, con un contenuto totale di plutonio e uranio-233 non superiore allo 0,002% della massa di uranio, e con un rapporto atomico minimo tra azoto e uranio (N/U) pari a 2.
- (d) Plutonio contenente non più del 20% in massa di *nuclidi fissili* fino a un massimo di 1 kg di plutonio per *consegna*. Le *spedizioni* relative a questa esenzione devono essere in *uso esclusivo*.

418 A meno delle esenzioni del paragrafo 417, i *colli* contenenti *materiale fissile* non devono contenere:

- (a) Una massa di *materiale fissile* (o una massa per ciascun *nuclide fissile* per le miscele se del caso) differente da quella autorizzata per il *modello di collo*;
- (b) Qualunque radionuclide o *materiale fissile* differente da quelli autorizzati per il *modello di collo*; o
- (c) Contenuti in una forma o uno stato fisico o chimico, o in una configurazione spaziale, differenti da quelli autorizzati per il *modello di collo*, come specificato nei loro certificati di approvazione dove appropriato.

SEZIONE IV

Tabella 4: LIMITI DI MASSA NELLA CONSEGNA PER LE ESENZIONI DAI REQUISITI PER I COLLI CONTENENTI MATERIALE FISSILE

<i>Nuclide fissile</i>	Massa di <i>nuclide fissile</i> (g) miscelato con sostanze aventi una densità media di idrogeno minore o uguale a quella dell'acqua	Massa di <i>nuclide fissile</i> (g) miscelato con sostanze aventi una densità media di idrogeno maggiore di quella dell'acqua
Uranio-235 (X)	400	290
Altri <i>nuclidi fissili</i> (Y)	250	180

Esafluoruro di uranio

419 L'esafluoruro di uranio deve essere assegnato solamente ai numeri UN 2977, MATERIALE RADIOATTIVO, ESAFLUORURO DI URANIO, FISSILE, oppure 2978, MATERIALE RADIOATTIVO, ESAFLUORURO DI URANIO, non fissile o fissile esente e deve soddisfare i requisiti del paragrafo 420.

420 I *colli* contenenti esafluoruro di uranio non devono contenere:

- (a) Una massa di esafluoruro di uranio diversa da quella che è autorizzata per il *modello di collo*;
- (b) Una massa di esafluoruro di uranio superiore al valore che potrebbe portare ad avere un volume libero inferiore al 5% alla massima temperatura del *collo* specificata per i sistemi di impianto dove il *collo* deve essere utilizzato; o
- (c) Esafluoruro di uranio in una forma diversa da quella solida, o a una pressione interna superiore alla pressione atmosferica quando sono presentati al trasporto.

CLASSIFICAZIONE DEI COLLI

421 La quantità di *materiale radioattivo* in un *collo* non deve superare i relativi limiti per il tipo di *collo* come in seguito specificato.

Classificazione come collo esente

422 I *colli* possono essere classificati come *colli esenti* se:

- (a) Essi sono *colli* vuoti che hanno contenuto *materiale radioattivo*;
- (b) Essi contengono strumenti o articoli in quantità limitate come specificato nella Tabella 5;
- (c) Essi contengono articoli fabbricati di *uranio naturale*, *uranio impoverito* o torio naturale; o
- (d) Essi contengono *materiale radioattivo* in quantità limitata come specificato nella Tabella 5.

Tabella 5: LIMITI DI ATTIVITÀ PER COLLI ESENTI

Stato fisico dei contenuti	Strumento o articolo		Materiali
	Limiti ^a per articolo	Limiti ^a per <i>collo</i>	Limiti ^a per <i>collo</i>
Solidi:			
<i>Forma speciale</i>	$10^{-2}A_1$	A_1	$10^{-3}A_1$
Altre forme	$10^{-2}A_2$	A_2	$10^{-3}A_2$
Liquidi	$10^{-3}A_2$	$10^{-1}A_2$	$10^{-4}A_2$
Gas:			
Trizio	$2 \times 10^{-2}A_2$	$2 \times 10^{-1}A_2$	$2 \times 10^{-2}A_2$
<i>Forma speciale</i>	$10^{-3}A_1$	$10^{-2}A_1$	$10^{-3}A_1$
Altre forme	$10^{-3}A_2$	$10^{-2}A_2$	$10^{-3}A_2$

^a Per miscugli di radionuclidi, vedere i paragrafi 405–407.

SEZIONE IV

423 Il *materiale radioattivo* che racchiuso in o è incluso come componente di uno strumento o di altro articolo manufatto, può essere classificato come UN 2911, MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE STRUMENTI O ARTICOLI, solo se:

- (a) Il *livello di radiazione* a 10 cm da ogni punto della superficie esterna di ogni strumento o articolo non imballato sia non superiore a 0,1 mSv/h;
- (b) Ogni strumento o articolo riporti la marcatura “RADIOATTIVO” ad eccezione di:
 - (i) Orologi o dispositivi radioluminescenti; o
 - (ii) Prodotti di consumo che hanno ottenuto un’approvazione da un ente regolatore conformemente al paragrafo 107(d) o che non superano singolarmente il limite di attività per una *consegna* esente indicato nella Tabella 2 (colonna 5), a condizione che questi prodotti siano trasportati in un *collo* che riporti la marcatura “RADIOATTIVO” su una superficie interna, in modo tale che venga segnalata la presenza di *materiale radioattivo* all’apertura del *collo*;
- (c) Il materiale attivo è completamente racchiuso da componenti non attivi (un dispositivo avente la sola funzione di contenimento del *materiale radioattivo* non deve essere considerato come uno strumento o articolo manufatto);
- (d) I limiti specificati in colonna 2 e 3 della Tabella 5 sono rispettati per ogni singolo articolo e ogni *collo*, rispettivamente; e
- (e) Per il trasporto postale, l’attività totale in ogni *collo esente* non deve superare un decimo dei limiti applicabili specificati nella colonna 3 della Tabella 5.

424 Il *materiale radioattivo* in forme diverse da quanto specificato nel paragrafo 423 e con un’attività non superiore ai limiti specificati nella colonna 4 della Tabella 5, può essere classificato come UN 2910, MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE - QUANTITÀ LIMITATA DI MATERIALE, a condizione che:

- (a) Il *collo* trattenga i suoi *contenuti radioattivi* nelle condizioni regolari di trasporto;
- (b) Il *collo* riporti la marcatura “RADIOATTIVO” su una superficie interna in modo tale che la segnalazione della presenza di *materiale radioattivo* sia visibile all’apertura del *collo*; e
- (c) Per il trasporto postale, l’attività totale in ciascun *collo esente* non deve superare un decimo dei limiti applicabili specificati nella colonna 4 della Tabella 5.

Requisiti aggiuntivi e controlli per il trasporto di imballaggi vuoti

425 Un *imballaggio* vuoto che ha precedentemente contenuto *materiale radioattivo* può essere classificato come UN 2908, MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE - IMBALLAGGIO VUOTO, solo se:

- (a) Esso è in buone condizioni di manutenzione e chiuso in modo sicuro;
- (b) La superficie esterna di ogni componente in uranio o torio della sua struttura sia coperta con un rivestimento inattivo di metallo o di altro materiale di analoga resistenza;
- (c) Il livello della *contaminazione trasferibile* interna non superi di cento volte i limiti specificati nel paragrafo 507; e
- (d) Ogni etichetta che sia stata affissa su di esso in conformità al paragrafo 536, non sia più visibile.

426 Articoli fabbricati con *uranio naturale*, *uranio impoverito*, o torio naturale, e articoli nei quali il solo *materiale radioattivo* è *uranio naturale* non irraggiato, *uranio impoverito* non irraggiato o torio naturale non irraggiato possono essere classificati come UN 2909, MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE – ARTICOLI FABBRICATI CON URANIO NATURALE o URANIO IMPOVERITO o TORIO NATURALE, solo se la superficie esterna di uranio o torio è coperta con un rivestimento inattivo di metallo o di altro materiale di analoga resistenza.

Classificazione come collo Tipo A

427 *Colli* contenenti *materiale radioattivo* possono essere classificati come *colli* di *Tipo A* a condizione che siano soddisfatte le disposizioni dei paragrafi 428 e 429.

428 I *colli* di *Tipo A* non devono contenere attività superiori alle seguenti:

- (a) per *materiale radioattivo sotto forma speciale* - A_1 ; o
- (b) per tutti gli altri *materiali radioattivi* - A_2 .

429 Per miscugli di radionuclidi le cui identità e rispettive attività sono conosciute, si applica ai *contenuti radioattivi* di un *collo* di *Tipo A* la seguente condizione:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

SEZIONE IV

dove:

$B(i)$ è l'attività del radionuclide i come *materiale radioattivo sotto forma speciale*;

$A_1(i)$ è il valore di A_1 per il radionuclide i ;

$C(j)$ è l'attività del radionuclide j diverso dal *materiale radioattivo sotto forma speciale*; e

$A_2(j)$ è il valore di A_2 per il radionuclide j .

Classificazione come colli Tipo B(U), Tipo B(M) o Tipo C

430 I colli Tipo B(U), Tipo B(M) o Tipo C devono essere classificati in accordo con il certificato di approvazione del collo emesso dall'*autorità competente* del paese di origine del *modello*.

431 Un collo di Tipo B(U) non deve contenere:

- (a) Attività superiori a quelle autorizzate per il *modello* di collo;
- (b) Radionuclidi differenti da quelli autorizzati per il *modello* di collo; o
- (c) Contenuti in una forma, o uno stato fisico o chimico, differente da quelli autorizzati per il *modello* di collo;

come specificato nel suo certificato di approvazione.

432 Un collo di Tipo B(M) non deve contenere:

- (a) Attività superiori a quelle autorizzate per il *modello* di collo;
- (b) Radionuclidi differenti da quelli autorizzati per il *modello* di collo; o
- (c) Contenuti in una forma, o uno stato fisico o chimico, differente da quelli autorizzati per il *modello* di collo;

come specificato nel suo certificato di approvazione.

433 I colli di Tipo B(U) e Tipo B(M), se trasportati per via aerea, devono soddisfare i requisiti dei paragrafi 431 o 432 e non devono contenere attività superiori alle seguenti:

- (a) Per *materiale radioattivo a bassa dispersione* - come autorizzato per il *modello di collo* e specificato nel certificato di approvazione;
- (b) Per *materiale radioattivo sotto forma speciale* - $3000 A_1$ o $100\,000 A_2$ quale dei due risulti il minore; o
- (c) Per tutti gli altri materiali radioattivi - $3000 A_2$.

LIMITI PER L'ATTIVITÀ E CLASSIFICAZIONE

434 Un *collo* di *Tipo C* non deve contenere:

- (a) Attività superiori a quelle autorizzate per il *modello* di *collo*;
- (b) Radionuclidi differenti da quelli autorizzati per il *modello* di *collo*; o
- (c) Contenuti in una forma, o uno stato fisico o chimico, differente da quelli autorizzati per il *modello* di *collo*;

come specificato nel suo certificato di approvazione.

ACCORDO SPECIALE

435 Il *materiale radioattivo* deve essere classificato come trasportato sotto *accordo speciale* quando si intende trasportarlo in accordo al paragrafo 310.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

SEZIONE V

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

REQUISITI DA SODDISFARE ANTERIORMENTE ALLA PRIMA SPEDIZIONE

501 Prima che un *imballaggio* sia usato per la prima volta per il trasporto di *materiale radioattivo*, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- (a) Se la pressione di progetto del *sistema di contenimento* supera 35 kPa (relativa), deve essere garantito che il *sistema di contenimento* di ogni *collo* sia conforme ai requisiti del *modello* approvato in relazione alla capacità di quel sistema di mantenere la sua integrità sotto quella pressione.
- (b) Per ogni *collo* di *Tipo B(U)*, *Tipo B(M)* e *Tipo C* e per ogni *collo* contenente *materiale fissile*, deve essere garantito che l'efficacia del suo schermaggio e del contenimento, e dove necessario, le caratteristiche per il trasferimento di calore e l'efficacia del *sistema di confinamento*, siano nei limiti applicabili o specificati per il *modello* approvato.
- (c) Per *colli* contenenti *materiale fissile*, dove, per soddisfare i requisiti del paragrafo 671, sono specificatamente inclusi veleni neutronici come componenti del *collo*, devono essere eseguiti controlli per confermare la presenza e la distribuzione di tali veleni neutronici.

REQUISITI DA SODDISFARE PRIMA DI OGNI SPEDIZIONE

502 Prima di ogni *spedizione* di un qualsiasi *collo*, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- (a) Per ogni *collo*, deve essere garantito che tutti i requisiti, specificati nelle rilevanti disposizioni della presente Regolamentazione, siano stati soddisfatti.

SEZIONE V

- (b) Deve essere garantito che gli attacchi per il sollevamento che non soddisfano i requisiti del paragrafo 607 siano stati rimossi o, altrimenti, resi non utilizzabili per sollevare il *collo*, in accordo con il paragrafo 608.
- (c) Per ogni *collo* che richiede l'approvazione dell'*autorità competente* deve essere garantito che tutti i requisiti specificati nei certificati di approvazione siano stati soddisfatti.
- (d) Ogni *collo* di *Tipo B(U)*, *Tipo B(M)* e *Tipo C* deve essere portato fino alle condizioni prossime all'equilibrio per dimostrare la conformità ai requisiti riguardanti la temperatura e la pressione, a meno che un'esenzione da questi requisiti non abbia ricevuto un'*approvazione unilaterale*.
- (e) Per ogni *collo* di *Tipo B(U)*, *Tipo B(M)* e *Tipo C*, deve essere garantito attraverso ispezioni e/o prove appropriate che tutte le chiusure, valvole e altre aperture del *sistema di contenimento* attraverso le quali i *contenuti radioattivi* possono sfuggire siano chiuse in modo appropriato e, se del caso, sigillate in modo tale da soddisfare i requisiti dei paragrafi 657 e 669.
- (f) Per ogni *materiale radioattivo sotto forma speciale*, deve essere garantito che tutti i requisiti specificati nel certificato di approvazione e le disposizioni rilevanti della presente Regolamentazione siano state soddisfatte.
- (g) Per *colli* contenenti *materiale fissile* devono essere eseguite, dove applicabili, la misura specificata nel paragrafo 674(b) e le prove per verificare la chiusura di ciascun *collo*, come specificato nel paragrafo 677.
- (h) Per ogni *materiale radioattivo a bassa dispersione*, deve essere garantito che tutti i requisiti specificati nel certificato di approvazione e le disposizioni rilevanti della presente Regolamentazione siano state soddisfatte.

TRASPORTO DI ALTRE MERCI

503 Un *collo* non deve contenere altri oggetti oltre a quelli che sono necessari per l'uso del *materiale radioattivo*. L'interazione fra questi oggetti e il *collo* nelle condizioni di trasporto applicabili al *modello*, non deve diminuire la sicurezza del *collo*.

504 Gli *imballaggi* inclusi i *contenitori merci intermedi (IBC)* e le *cisterne* e usati per il trasporto di *materiale radioattivo* non devono essere usati per l'immagazzinamento o il trasporto di altre merci a meno che non siano decontaminati al di sotto del livello di $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità* e $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ per tutti gli altri emettitori alfa.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

505 Le *consegne* devono essere segregate dalle altre merci pericolose durante il trasporto in conformità con le rilevanti regolamentazioni di trasporto per le merci pericolose di ogni paese *attraverso o nel* quale i materiali saranno trasportati e, dove applicabile, con le regolamentazioni delle organizzazioni di trasporto interessate, come pure della presente Regolamentazione.

ALTRE PROPRIETÀ PERICOLOSE DEI CONTENUTI

506 In aggiunta alle proprietà radioattive e fissili, ogni altra proprietà pericolosa dei contenuti del *collo*, come esplosività, infiammabilità, piroforicità, tossicità chimica e corrosività, deve essere considerata nel confezionamento, etichettatura, marcatura, segnaletica, stivaggio e trasporto, in modo da essere in conformità con le rilevanti regolamentazioni di trasporto per le merci pericolose di ogni paese *attraverso o nel* quale i materiali saranno trasportati, e, dove applicabile, con le regolamentazioni delle organizzazioni di trasporto interessate, come pure della presente Regolamentazione.

REQUISITI E CONTROLLI PER LA CONTAMINAZIONE E PER LA PERDITA DAI COLLI

507 La *contaminazione trasferibile* sulle superfici esterne di qualunque *collo* deve essere mantenuta bassa per quanto possibile e, nelle condizioni regolari di trasporto, non deve superare i seguenti limiti:

(a) 4 Bq/cm² per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità*;
e

(b) 0,4 Bq/cm² per tutti gli altri emettitori alfa.

Questi limiti sono applicabili quando sono mediati su di un'area di 300 cm² di una qualunque parte della superficie.

508 Ad eccezione di quanto previsto nel paragrafo 513, il livello della *contaminazione trasferibile* sulle superfici esterne e interne di *sovrinballaggi, contenitori merci, cisterne, contenitori merci intermedi (IBC) e mezzi di trasporto* non deve superare i limiti specificati nel paragrafo 507.

509 Se risulta evidente che un *collo* è danneggiato o perde, o se si sospetta che il *collo* può aver perduto o essere stato danneggiato, l'accesso al *collo* deve essere limitato e personale qualificato deve, non appena possibile, valutare l'estensione della *contaminazione* e il *livello di radiazione* risultante del *collo*. L'oggetto della valutazione deve includere il *collo*, il *mezzo di trasporto*, le aree vicine di carico e scarico e, se necessario, tutti gli altri materiali che sono stati trasportati nel *mezzo di trasporto*. Ulteriori provvedimenti per la protezione delle persone, dei beni e dell'ambiente devono essere presi, se necessario, per

SEZIONE V

superare e minimizzare le conseguenze di tale perdita o danneggiamento, in accordo con le disposizioni stabilite dall'*autorità competente* interessata.

510 I *colli* danneggiati o con perdite di *contenuti radioattivi* oltre i limiti permessi per le condizioni normali di trasporto possono essere provvisoriamente trasferiti in un luogo adeguato sottoposto a sorveglianza, ma non devono essere rispediti se non dopo essere stati riparati o riconfezionati e decontaminati.

511 Un *mezzo di trasporto* e l'attrezzatura regolarmente usata per il trasporto di *materiale radioattivo* devono essere periodicamente controllati per determinare il livello di *contaminazione*. La frequenza di tali controlli deve essere correlata alla probabilità di *contaminazione* e al volume di *materiale radioattivo* trasportato.

512 Ad eccezione di quanto previsto al paragrafo 513, ogni *mezzo di trasporto*, o attrezzatura o loro parte che sia rimasta contaminata al di sopra dei limiti specificati nel paragrafo 507 nel corso del trasporto di *materiale radioattivo*, o che mostra un *livello di radiazione* superiore a $5 \mu\text{Sv/h}$ sulla superficie, deve essere decontaminato il più presto possibile da una persona qualificata e non deve essere riusato a meno che la *contaminazione trasferibile* sia inferiore ai livelli specificati nel paragrafo 507 e il *livello di radiazione* risultante dalla *contaminazione fissa* sulle superfici dopo la decontaminazione sia inferiore a $5 \mu\text{Sv/h}$ alla superficie.

513 Un *contenitore merci*, una *cisterna*, un *contenitore merci intermedio (IBC)* o un *mezzo di trasporto* dedicato al trasporto di *materiale radioattivo* non imballato in condizioni di *uso esclusivo* deve essere esentato dai requisiti dei paragrafi 508 e 512, solamente per quanto riguarda le sue superfici interne e per il solo periodo in cui rimane sotto le specifiche condizioni di *uso esclusivo*.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO DI COLLI ESENTI

514 I *colli esenti* devono essere soggetti soltanto alle seguenti disposizioni delle Sezioni V e VI:

- (a) I requisiti specificati nei paragrafi 506, 507, 510, 515, 528–531 e 544(a);
- (b) I requisiti per i *colli esenti* specificati nel paragrafo 620;
- (c) Se il *collo esente* contiene *materiale fissile*, si applica una delle esenzioni per il fissile riportate al paragrafo 417 e deve essere soddisfatto il requisito del paragrafo 634; e
- (d) I requisiti specificati nei paragrafi 576 e 577 se trasportati per posta.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

Devono inoltre essere applicate tutte le pertinenti disposizioni delle altre sezioni.

515 Il *livello di radiazione* in ogni punto della superficie esterna di un *collo esente* non deve superare $5 \mu\text{Sv/h}$.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO DI MATERIALE LSA E SCO IN COLLI INDUSTRIALI O NON IMBALLATO

516 La quantità di *materiale LSA* o *SCO* in un singolo *collo Tipo IP-1, Tipo IP-2, Tipo IP-3*, o oggetto o insieme di oggetti, quale che sia appropriato, deve essere limitata affinché il *livello di radiazione* esterno a 3 m dal materiale non schermato, o oggetto o insieme di oggetti, non superi 10 mSv/h .

517 Il *materiale LSA* e *SCO* che è o contiene *materiale fissile* deve soddisfare i requisiti applicabili dei paragrafi 565, 566 e 671.

518 Il *materiale LSA* e *SCO* nei gruppi *LSA-I* e *SCO-I* può essere trasportato non imballato sotto le seguenti condizioni:

- (a) Tutto il materiale non imballato, ad esclusione dei minerali contenenti soltanto radionuclidi naturali, deve essere trasportato in modo tale che, nelle condizioni regolari di trasporto, non ci sia fuoriuscita dei *contenuti radioattivi* dal *mezzo di trasporto* e non ci sia alcuna perdita di schermaggio;
- (b) Ogni *mezzo di trasporto* deve essere nella condizione di *uso esclusivo*, a meno che esso trasporti solo *SCO-I* sul quale la *contaminazione* sulle superfici accessibili e inaccessibili sia non superiore a 10 volte il livello applicabile specificato nel paragrafo 214; e
- (c) Per *SCO-I* qualora ci sia il sospetto che la *contaminazione trasferibile* sulle superfici inaccessibili sia superiore ai valori specificati nel paragrafo 413(a)(i), devono essere prese misure atte ad assicurare che il *materiale radioattivo* non sia rilasciato nel *mezzo di trasporto*.

519 Il *materiale LSA* e *SCO*, ad eccezione di quanto altrimenti specificato nel paragrafo 518, deve essere imballato in accordo con la Tabella 6.

520 L'attività totale in una singola stiva o compartimento di un'imbarcazione per acque interne, o in un altro *mezzo di trasporto*, per il trasporto di *materiale LSA* o *SCO* in colli *Tipo IP-1, Tipo IP-2, Tipo IP-3* o non imballato, non deve superare i limiti indicati nella Tabella 7.

SEZIONE V

Tabella 6: REQUISITI DEL COLLO INDUSTRIALE PER MATERIALE LSA E SCO

<i>Contenuti radioattivi</i>	<i>Tipo di collo industriale</i>	
	<i>Uso esclusivo</i>	<i>Uso non esclusivo</i>
<i>LSA-I</i>		
Solido ^a	<i>Tipo IP-1</i>	<i>Tipo IP-1</i>
Liquido	<i>Tipo IP-1</i>	<i>Tipo IP-2</i>
<i>LSA-II</i>		
Solido	<i>Tipo IP-2</i>	<i>Tipo IP-2</i>
Liquido e gas	<i>Tipo IP-2</i>	<i>Tipo IP-3</i>
<i>LSA-III</i>	<i>Tipo IP-2</i>	<i>Tipo IP-3</i>
<i>SCO-I</i> ^a	<i>Tipo IP-1</i>	<i>Tipo IP-1</i>
<i>SCO-II</i>	<i>Tipo IP-2</i>	<i>Tipo IP-2</i>

^a Sotto le condizioni specificate nel paragrafo 518, il *materiale LSA-I* e *SCO-I* può essere trasportato non imballato.

Tabella 7: LIMITI DI ATTIVITÀ PER MEZZO DI TRASPORTO PER MATERIALE LSA E SCO IN COLLI INDUSTRIALI O NON IMBALLATO

Natura del materiale	Limite di attività per <i>mezzo di trasporto</i> diverso da quello per acque interne	Limite di attività per stiva o compartimento di un'imbarcazione per acque interne
<i>LSA-I</i>	Nessun limite	Nessun limite
<i>LSA-II</i> e <i>LSA-III</i> solidi non combustibili	Nessun limite	100A ₂
<i>LSA-II</i> e <i>LSA-III</i> solidi combustibili, e tutti i liquidi e gas	100A ₂	10A ₂
<i>SCO</i>	100A ₂	10A ₂

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

Tabella 8: FATTORI DI MOLTIPLICAZIONE PER CISTERNE, CONTENITORI MERCI E MATERIALE LSA-I E SCO-I NON IMBALLATO

	Dimensione del carico ^a	Fattore di moltiplicazione
	dimensione del carico $\leq 1 \text{ m}^2$	1
1 m ² <	dimensione del carico $\leq 5 \text{ m}^2$	2
5 m ² <	dimensione del carico $\leq 20 \text{ m}^2$	3
20 m ² <	dimensione del carico	10

^a Deve essere considerata l'area della sezione del carico piú grande.

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI TRASPORTO

521 Il *TI* per un *collo*, *sovrimeballaggio* o *contenitore merci*, o per *LSA-I* e *SCO-I* non imballati, deve essere il numero derivato in accordo con la seguente procedura:

- (a) Determinare il massimo *livello di radiazione* in unità di millisievert per ora (mSv/h), a una distanza di 1 m dalla superficie esterna del *collo*, *sovrimeballaggio*, *contenitore merci*, o dal materiale *LSA-I* e *SCO-I* non imballati. Il valore determinato deve essere moltiplicato per 100 e il numero risultante è il *TI*. Per minerali di uranio e torio e loro concentrati, il massimo *livello di radiazione* in ogni punto a 1 m dalla superficie esterna del carico può essere assunto pari a:
 - (i) 0,4 mSv/h per minerali e concentrati fisici di uranio e torio;
 - (ii) 0,3 mSv/h per concentrati chimici di torio;
 - (iii) 0,02 mSv/h per concentrati chimici di uranio, ad eccezione dell'esafluoruro di uranio.
- (b) Per le *cisterne*, *contenitori merci* e *LSA-I* e *SCO-I* non imballati, il valore determinato al precedente punto (a) deve essere moltiplicato per l'appropriato fattore della Tabella 8.
- (c) Il valore ottenuto nei precedenti punti (a) e (b) deve essere arrotondato per eccesso alla prima cifra decimale (es. 1,13 diventa 1,2), ad esclusione del valore 0,05 o inferiore che può essere considerato zero.

522 Il *TI* per ogni *sovrimeballaggio*, *contenitore merci* o *mezzo di trasporto* deve essere determinato o come somma dei *TI* di tutti i *colli* contenuti, o attraverso la misura diretta del *livello di radiazione*, ad eccezione del caso di *sovrimeballaggi* non rigidi per i quali il *TI* deve essere determinato solamente come somma dei *TI* di tutti i *colli*.

SEZIONE V

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI SICUREZZA PER LA CRITICITÀ PER CONSEGNE, CONTENITORI MERCI E SOVRIMBALLAGGI

523 Il *CSI* di ogni *sovrimeballaggio* o *contenitore merci* deve essere determinato come somma dei *CSI* di tutti i *colli* contenuti. La stessa procedura deve essere applicata per determinare la somma totale dei *CSI* in una *consegna* o a bordo del *mezzo di trasporto*.

LIMITI DELL'INDICE DI TRASPORTO, DELL'INDICE DI SICUREZZA PER LA CRITICITÀ E DEI LIVELLI DI RADIAZIONE PER COLLI E SOVRIMBALLAGGI

524 Ad eccezione delle *consegne in uso esclusivo*, il *TI* di ogni *collo* o *sovrimeballaggio* non deve superare 10, né il *CSI* di ogni *collo* o *sovrimeballaggio* deve superare 50.

525 Ad eccezione dei *colli* o *sovrimeballaggi* trasportati in *uso esclusivo* per ferrovia o per strada nelle condizioni specificate al paragrafo 569(a), o in *uso esclusivo* e *accordo speciale* per *nave* o per via aerea nelle condizioni specificate ai paragrafi 571 o 575 rispettivamente, il massimo *livello di radiazione* in ogni punto della superficie esterna del *collo* o *sovrimeballaggio* non deve superare 2 mSv/h.

526 Il massimo *livello di radiazione* in ogni punto della superficie esterna di un *collo* o *sovrimeballaggio* in *uso esclusivo* non deve superare 10 mSv/h.

CATEGORIE

527 I *colli* e *sovrimeballaggi* devono essere assegnati ad una delle categorie I-BIANCA, II-GIALLA o III-GIALLA in accordo con le condizioni specificate nella Tabella 9 e tenuto conto dei seguenti requisiti:

- (a) Per un *collo* o *sovrimeballaggio* si deve tener conto, nel determinare la categoria appropriata, sia del *TI* che del *livello di radiazione* superficiale. Dove il *TI* soddisfa la condizione per una categoria ma il *livello di radiazione* superficiale soddisfa la condizione per una differente categoria, il *collo* o *sovrimeballaggio* deve essere assegnato alla categoria più alta. A tal fine la categoria I-BIANCA deve essere considerata come la categoria più bassa.
- (b) Il *TI* deve essere determinato seguendo le procedure specificate nei paragrafi 521 e 522.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

- (c) Se il *livello di radiazione* superficiale è superiore a 2 mSv/h, il *collo* o *sovrimeballaggio* deve essere trasportato in *uso esclusivo* e sotto le disposizioni dei paragrafi 569(a), 571 o 575, come appropriato.
- (d) Un *collo* trasportato in *accordo speciale* deve essere assegnato alla categoria III-GIALLA ad eccezione di quanto previsto dalle disposizioni del paragrafo 528.
- (e) Un *sovrimeballaggio* che contiene *colli* trasportati in *accordo speciale* deve essere assegnato alla categoria III-GIALLA ad eccezione di quanto previsto dalle disposizioni del paragrafo 528.

Tabella 9: CATEGORIE DI COLLI E SOVRIMEBALLAGGI

TI	Condizioni	
	Massimo <i>livello di radiazione</i> in ogni punto della superficie esterna	Categoria
0 ^a	Non più di 0,005 mSv/h	I-BIANCA
Maggiore di 0 ma non più di 1 ^a	Maggiore di 0,005 mSv/h, ma non più di 0,5 mSv/h	II-GIALLA
Maggiore di 1 ma non più di 10	Maggiore di 0,5 mSv/h, ma non più di 2 mSv/h	III-GIALLA
Maggiore di 10	Maggiore di 2 mSv/h, ma non più di 10 mSv/h	III-GIALLA ^b

^a Se il *TI* misurato non è maggiore di 0,05, il valore indicato può essere zero in accordo al paragrafo 521(c).

^b Deve essere anche trasportato in *uso esclusivo*.

MARCATURA, ETICHETTATURA E SEGNALETICA

528 Per ogni *collo* o *sovrimeballaggio* deve essere determinato il numero ONU ed il nome appropriato della spedizione (vedere Tabella 1). In tutti i casi di trasporto internazionale di *colli* che richiedono l'approvazione dell'*autorità competente* del *modello* o della *spedizione*, per i quali si applicano differenti tipi di approvazione nei diversi paesi interessati dalla *spedizione*, il numero ONU, il nome appropriato della spedizione, la categoria, l'etichettatura e la marcatura devono essere in accordo con il certificato del paese di origine del *modello*.

SEZIONE V

Tabella 10: MARCATURA ONU PER COLLI E SOVRIMBALLAGGI

Articolo	Marcatura ^a ONU
<i>Collo</i> (ad eccezione del <i>collo esente</i>)	Numero ONU, preceduto dalle lettere “UN”, e dal nome appropriato della spedizione
<i>Collo esente</i> (ad eccezione di quelli nelle <i>consegne</i> accettate per il trasporto postale internazionale)	Numero ONU, preceduto dalle lettere “UN”
<i>Sovrimballaggio</i> (ad eccezione di un <i>sovrimeballaggio</i> contenente solamente <i>colli esenti</i>)	Numero ONU, preceduto dalle lettere “UN” per ogni applicabile numero ONU nel <i>sovrimeballaggio</i> , seguito dal nome appropriato della spedizione nel caso di <i>colli</i> non esenti
<i>Sovrimballaggio</i> contenente solo <i>colli esenti</i> (ad eccezione delle <i>consegne</i> accettate per il trasporto postale internazionale)	Numero ONU, preceduto dalle lettere “UN”. Se più di un numero ONU è trasportato nel <i>sovrimeballaggio</i> , allora ogni applicabile numero ONU preceduto dalle lettere “UN”
<i>Consegna</i> accettata per il trasporto postale internazionale	Secondo i requisiti del paragrafo 577

^a Vedere la Tabella 1 per l'elenco dei numeri ONU e il nome appropriato della spedizione.

Marcatura

529 Ogni *collo* deve essere marcato in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna dell'*imballaggio* con l'identificazione dello *speditore* o del *destinatario*, o di entrambi.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

530 Ogni *collo* e *sovrimeballaggio* deve essere marcato, in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna con la marcatura ONU specificata nella Tabella 10. In aggiunta, ogni *sovrimeballaggio* deve essere marcato, in modo leggibile e durevole con la parola “SOVRIMEBALLAGGIO”.

531 Ogni *collo* di massa lorda superiore a 50 kg deve avere la massa lorda consentita marcata in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna dell'*imeballaggio*.

532 Ogni *collo* che è conforme a:

- (a) Un *IP-1*, *IP-2* o *IP-3* deve essere marcato in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna dell'*imeballaggio* con “TIPO IP-1”, “TIPO IP-2” o “TIPO IP-3” come appropriato;
- (b) Un *modello* di *collo* di *Tipo A* deve essere marcato in modo leggibile e durevole all'esterno dell'*imeballaggio* con “TIPO A”;
- (c) Un *IP-2*, *IP-3* o un *modello* di *collo* di *Tipo A* deve essere marcato in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna dell'*imeballaggio* con il codice di registrazione internazionale del veicolo (codice VRI) del paese di origine del *modello* e o il nome del fabbricante o altre identificazioni dell'*imeballaggio* specificate dall'*autorità competente* del paese di origine del *modello*.

533 Ogni *collo* conforme al *modello* approvato in accordo ai paragrafi 805–814 o 816, 817, deve essere marcato in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna dell'*imeballaggio* con:

- (a) Il marchio di identificazione assegnato a quel *modello* dall'*autorità competente*;
- (b) Un numero di serie per identificare in modo univoco ogni *imeballaggio* conforme a quel *modello*;
- (c) Nel caso di *modello* di *collo* di *Tipo B(U)* o *Tipo B(M)*, con “TIPO B(U)” o “TIPO B(M)”;
- (d) Nel caso di *modello* di *collo* di *Tipo C*, con “TIPO C”.

534 Ogni *collo* conforme al *modello* di *collo* di *Tipo B(U)*, *Tipo B(M)* o *Tipo C* deve avere sulla superficie esterna dell'involucro periferico più esterno, che è resistente agli effetti del fuoco e dell'acqua, il simbolo del trifoglio mostrato nella Fig.1, marcato in modo chiaro, mediante scrittura in rilievo, stampaggio o altri mezzi resistenti agli effetti del fuoco e dell'acqua.

SEZIONE V

535 Quando il materiale *LSA-I* o *SCO-I* è contenuto in recipienti o avvolto da altri materiali ed è trasportato in *uso esclusivo* come permesso dal paragrafo 518, la superficie esterna di questi recipienti o dei materiali che lo avvolgono può portare il marchio “RADIOATTIVO LSA-I” o “RADIOATTIVO SCO-I” come appropriato.

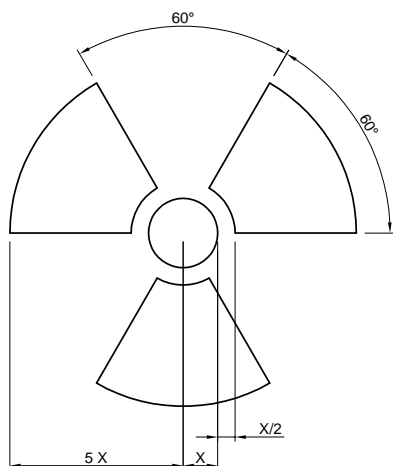


Figura 1: Simbolo base del trifoglio con le proporzioni basate sul cerchio centrale di raggio X . La dimensione minima consentita per X è di 4 mm.

Etichettatura

536 Ogni collo, sovrinballaggio e contenitore merci deve portare le etichette conformi ai modelli della Fig.2, Fig.3 o Fig.4, ad eccezione di quanto ammesso come alternativa nelle disposizioni del paragrafo 541 per grandi contenitori merci e cisterne, in accordo con l'appropriata categoria. In aggiunta, ogni collo, sovrinballaggio e contenitore merci contenente materiale fissile, diverso dal materiale fissile esentato secondo le disposizioni del paragrafo 417, deve portare le etichette conformi al modello della Fig.5. Ogni etichetta che non ha relazione con i contenuti deve essere rimossa o coperta. Per il materiale radioattivo avente altre proprietà pericolose vedere il paragrafo 506.

537 Le etichette conformi ai modelli della Fig.2, Fig.3 e Fig.4, devono essere affisse su due lati opposti all'esterno di un collo o sovrinballaggio, o all'esterno di tutti e quattro i lati di un contenitore merci o di una cisterna. Le etichette conformi al modello della Fig.5, quando applicabile, devono essere affisse adiacenti alle etichette conformi ai modelli della Fig.2, Fig.3 e Fig.4. Le etichette non devono coprire i marchi specificati nei paragrafi 529–534.

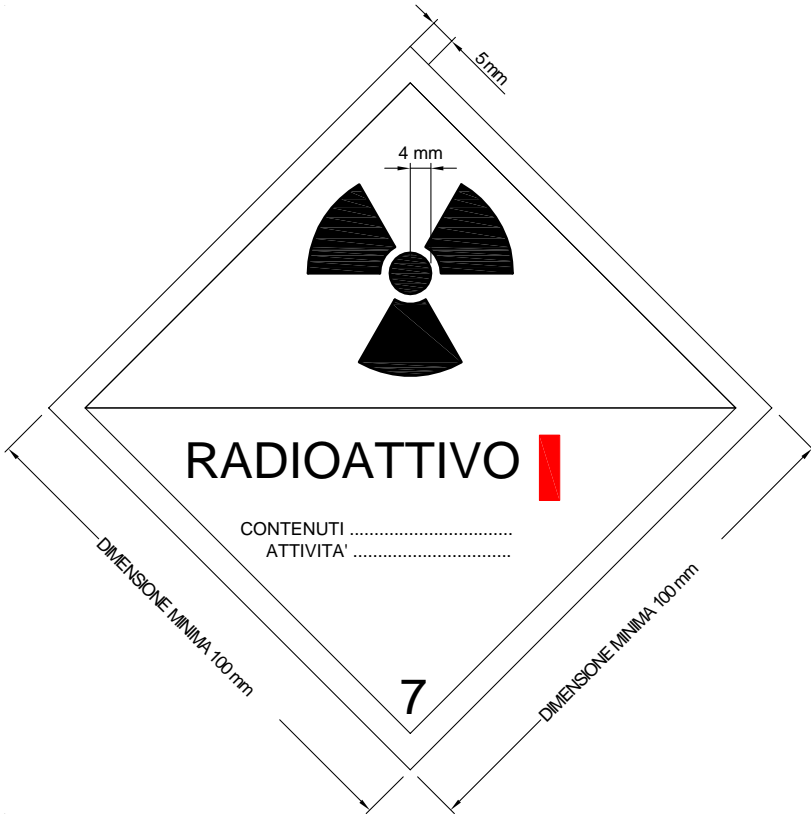


Figura 2: Etichetta della categoria I-BIANCA. Il colore di fondo dell'etichetta deve essere bianco, il colore del trifoglio e delle scritte deve essere nero, e il colore della barra indicante la categoria deve essere rosso.

Etichettatura per i contenuti radioattivi

538 Ogni etichetta conforme ai modelli della Fig.2, Fig.3 e Fig.4, deve essere completata con le seguenti informazioni:

(a) Contenuti:

- (i) Ad eccezione del materiale *LSA-I*, il(i) nome(i) del(i) radionuclide(i) come riportato(i) nella Tabella 2, usando i simboli ivi prescritti. Per miscugli di radionuclidi, devono essere elencati, nello spazio consentito dalla linea, i nuclidi più restrittivi. Il gruppo di *LSA* o *SCO* deve essere riportato dopo il(i) nome(i) del(i) radionuclide(i). Per questo scopo devono essere usati i termini “LSA-II”, “LSA-III”, “SCO-I” e “SCO-II”.

SEZIONE V



Figura 3: Etichetta della categoria II-GIALLA. Il colore di fondo della metà superiore dell'etichetta deve essere giallo e della metà inferiore bianco, il colore del trifoglio e delle scritte deve essere nero e il colore delle barre della categoria deve essere rosso.

- (ii) Per materiale *LSA-I*, è necessario riportare il solo termine “LSA-I”; il nome del radionuclide non è necessario.
- (b) **Attività:** L'attività massima dei *contenuti radioattivi* durante il trasporto espressa in unità di becquerel (Bq) con l'appropriato prefisso SI (vedere l'Annesso II). Per il *materiale fissile* può essere usata, al posto dell'attività, la massa di *materiale fissile* (o la massa di ogni *nuclide fissile* per le miscele quando è appropriato) in unità di grammi (g), o rispettivi multipli.
- (c) Per i *sovrimeballaggi* e i *contenitori merci*, le voci “contenuti” e “attività” sull'etichetta devono riportare le informazioni richieste nei paragrafi 538(a) e (b), rispettivamente, sommati insieme per tutti i contenuti



Figura 4: Etichetta della categoria III-GIALLA. Il colore di fondo della metà superiore dell’etichetta deve essere giallo e della metà inferiore bianco, il colore del trifoglio e delle scritte deve essere nero e il colore delle barre della categoria deve essere rosso.

del sovrimeballaggio o contenitore merci ad eccezione delle etichette per i sovrimeballaggi o contenitori merci contenenti carichi misti di colli contenenti differenti radionuclidi, in cui tali voci possono leggersi “Vedere Documenti di Trasporto”.

- (d) *TI*: Il numero determinato in accordo con i paragrafi 521 e 522 (nessuna voce *TI* è richiesta per la categoria I-BIANCA).

Etichettatura per la sicurezza di criticità

539 Ogni etichetta conforme al modello della Fig.5 deve essere completata con il *CSI* come riportato nel certificato di approvazione per *accordo specia-*

SEZIONE V

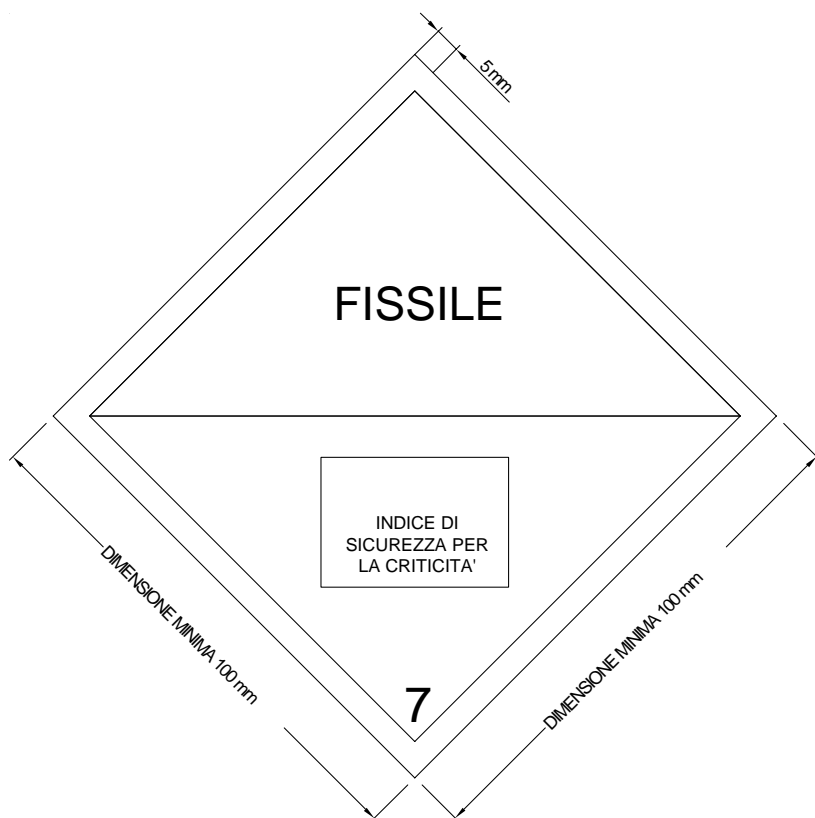


Figura 5: Etichetta dell'indice di sicurezza per la criticità. Il colore di fondo dell'etichetta deve essere bianco, il colore delle scritte deve essere nero.

le o nel certificato di approvazione del *modello di collo* emessi dall'*autorità competente*.

540 Per i *sovrimballaggi* e *contenitori merci*, il *CSI* sull'etichetta deve riportare le informazioni richieste nel paragrafo 539, sommate insieme, relative ai contenuti fissili del *sovrimballaggio* o *contenitore merci*.

Segnaletica

541 I grandi *contenitori merci* che trasportano *colli* diversi dai *colli esenti*, e le *cisterne* devono portare 4 placche conformi al modello mostrato in Fig. 6. Le placche devono essere affisse in posizione verticale su ognuna delle quattro pareti laterali del grande *contenitore merci* o della *cisterna*. Ogni placca non correlata ai contenuti deve essere rimossa. In alternativa all'uso sia delle eti-

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

chette che delle placche è permesso il solo uso di etichette ingrandite, come mostrato nella Fig.2, Fig.3, Fig.4 e Fig.5, dove appropriato, con le dimensioni minime mostrate nella Fig.6.

542 Dove la *consegna* nel *contenitore merci* o nella *cisterna* è *LSA-I* o *SCO-I* non imballato o dove per la *consegna* in un *contenitore merci* è richiesta una spedizione in *uso esclusivo* e il *materiale radioattivo* è imballato con un singolo numero ONU, l'appropriato numero ONU per la *consegna* (vedere la Tabella 1) deve essere riportato, in cifre nere di altezza non inferiore a 65 mm, o:

- (a) Sulla metà inferiore della placca mostrata in Fig. 6 e in contrasto sul fondo bianco; o
- (b) Sulla placca mostrata nella Fig.7.

Quando è usata l'alternativa riportata sopra in (b), la placca sussidiaria deve essere affissa immediatamente adiacente alla placca principale, su tutti e quattro i lati del *contenitore merci* o della *cisterna*.

RESPONSABILITÀ DELLO SPEDITORE

543 Eccetto dove diversamente disposto dalla presente Regolamentazione, nessuno può presentare *materiale radioattivo* per il trasporto a meno che non sia propriamente marcato, etichettato e segnalato, descritto e certificato nel documento di trasporto, e nelle condizioni per il trasporto come richiesto dalla presente Regolamentazione.

Particolari della consegna

544 Lo *speditore* deve includere nei documenti di trasporto di ogni *consegna* l'identificazione dello *speditore* e del *destinatario*, includendo i loro nomi e indirizzi e le seguenti informazioni, per quanto applicabili, nell'ordine dato:

- (a) Il numero ONU assegnato al materiale come specificato in accordo alle disposizioni dei paragrafi, 401 e 528, preceduto dalle lettere "UN".
- (b) Il nome appropriato della spedizione, come specificato in accordo alle disposizioni dei paragrafi 401 e 528.
- (c) Il numero ONU della classe "7".
- (d) Il nome o il simbolo di ogni radionuclide, o per miscugli di radionuclidi, un'appropriata descrizione generale o una lista dei nuclidi più restrittivi.
- (e) Una descrizione della forma fisica e chimica del materiale, o una nota che il materiale è *materiale radioattivo sotto forma speciale* o *materiale radioattivo a bassa dispersione*. Per la forma chimica è accettabile una generica descrizione chimica.

SEZIONE V



Figura 6: *Placca. Ad eccezione di quanto permesso al paragrafo 567 le dimensioni minime devono essere come mostrato; quando si usano dimensioni diverse devono essere mantenute le relative proporzioni. Il numero “7” deve essere alto non meno di 25 mm. Il colore di fondo della metà superiore della placca deve essere giallo e della metà inferiore bianco, il colore del trifoglio e delle scritte deve essere nero. L’uso della parola “RADIOATTIVO” nella metà inferiore è facoltativo, al fine di consentire l’uso alternativo di questa placca per riportare il numero ONU appropriato alla consegna.*

- (f) L’attività massima dei *contenuti radioattivi* durante il trasporto espressa in unità di becquerel (Bq) con l’appropriato simbolo del prefisso SI (vedere l’Annesso II). Per il *materiale fissile* può essere usata, al posto dell’attività, la massa del *materiale fissile* (o la massa di ogni *nuclide fissile* per i miscugli quando appropriata) in unità di grammi (g), con i multipli appropriati.
- (g) La categoria del *collo*, cioè I-BIANCA, II-GIALLA, III-GIALLA.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

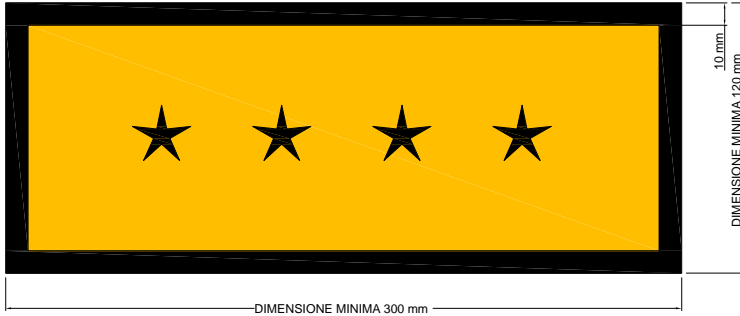


Figura 7: Placca per mostrare separatamente il numero ONU. Il colore dello sfondo della placca deve essere arancione e il bordo e il numero ONU devono essere neri. Il simbolo “****” indica lo spazio nel quale deve essere riportato l’appropriato numero ONU per il materiale radioattivo, come specificato nella Tabella 1.

- (h) Il *TI* (solo per le categorie II-GIALLA e III-GIALLA).
 - (i) Per le *consegne* comprendenti *materiale fissile*, diverse dalle *consegne* esentate in accordo al paragrafo 417, il *CSI*.
 - (j) Il marchio di identificazione per ogni certificato di approvazione dell’*autorità competente* (*materiale radioattivo sotto forma speciale, materiale radioattivo a bassa dispersione, accordo speciale, modello di collo o spedizione*) applicabile alla *consegna*.
- (k) Per *consegne* comprendenti più di un *collo* devono essere fornite, per ciascun *collo*, le informazioni contenute nei paragrafi 544(a)–(j). Per *colli* in un *sovrinballaggio, contenitore merci o mezzo di trasporto*, deve essere allegata una dichiarazione dettagliata dei contenuti di ciascun *collo* all’interno del *sovrinballaggio, contenitore merci o mezzo di trasporto* e, se appropriato, di ogni *sovrinballaggio, contenitore merci o mezzo di trasporto*. Se i *colli* devono essere rimossi dal *sovrinballaggio, contenitore merci o mezzo di trasporto* in un punto di scarico intermedio, devono essere resi disponibili gli appropriati documenti di trasporto.
- (l) Dove è richiesto che la *consegna* sia trasportata in *uso esclusivo*, la dichiarazione “SPEDIZIONE IN USO ESCLUSIVO”; e
- (m) Per *LSA-II, LSA-III, SCO-I* e *SCO-II*, l’attività totale della *consegna* espressa come un multiplo di A_2 . Per il *materiale radioattivo* per il quale il valore di A_2 è illimitato, il multiplo di A_2 deve essere zero.

Certificazione o dichiarazione dello speditore

545 Lo *speditore* deve includere nei documenti di trasporto una certificazione o una dichiarazione nei seguenti termini:

“Si dichiara che i contenuti di questa consegna sono pienamente e accuratamente sopra descritti dall’appropriato nome della spedizione e sono classificati, imballati, marcati ed etichettati/segnalati, e sono sotto tutti gli aspetti nella condizione idonea per il trasporto in accordo alle regolamentazioni internazionali e nazionali applicabili.”

546 Se il contenuto della dichiarazione è già una condizione del trasporto prevista in una particolare convenzione internazionale, lo *speditore* non è obbligato a fornire tale dichiarazione per quella parte del trasporto coperta dalla convenzione.

547 La dichiarazione deve essere firmata e datata dallo *speditore*. Firme prestampate sono accettabili dove le leggi e le regolamentazioni applicabili riconoscono la validità legale delle firme prestampate.

548 Se la documentazione per le merci pericolose è presentata al *trasportatore* per mezzo di sistemi per il trattamento elettronico dei dati (EDP) o di scambio informatizzato dei dati (EDI) per le tecniche di trasmissione, la(le) firma(e) può(possano) essere sostituita(e) dal(i) nome(i) (in lettere maiuscole) della persona autorizzata alla firma.

549 Quando il *materiale radioattivo*, diversamente da quando è trasportato in *cisterne*, è imballato o caricato in un *contenitore merci* o *veicolo* che deve essere trasportato per mare, coloro che sono responsabili del caricamento del contenitore o del *veicolo* devono fornire un certificato del caricamento del contenitore/*veicolo* che specifichi il(i) numero(i) di identificazione del contenitore/*veicolo* e che certifichi che l’operazione è stata effettuata in accordo con le condizioni applicabili del Codice IMDG[8].

550 Le informazioni richieste dal documento di trasporto e dal certificato di caricamento del contenitore/*veicolo* possono essere incluse in un singolo documento, se non così, i documenti devono essere uniti gli uni agli altri. Se le informazioni sono incluse in un unico documento, il documento deve includere una dichiarazione firmata del tipo:

“Si dichiara che il caricamento delle merci nel contenitore/*veicolo* è stato effettuato conformemente alle disposizioni applicabili.”

La dichiarazione deve essere datata e l’identità del firmatario deve essere indicata nel documento. Firme prestampate sono accettabili dove le leggi e le

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

regolamentazioni applicabili riconoscono la validità legale delle firme prestampate.

551 La dichiarazione deve essere fatta sullo stesso documento di trasporto che contiene i particolari della *consegna* elencati nel paragrafo 544.

Informazioni per i trasportatori

552 Lo *speditore* deve riportare nei documenti di trasporto una nota riguardante le azioni, eventuali, che si richiede siano effettuate dal *trasportatore*. La nota deve essere nella lingua ritenuta necessaria dal *trasportatore* o dalle autorità interessate, e deve includere almeno i seguenti punti:

- (a) Requisiti supplementari per il carico, lo stivaggio, il trasporto, il maneggio e lo scarico del *collo*, *sovrimeballaggio* o *contenitore merci*, includendo ogni disposizione speciale di stivaggio per una efficace dissipazione del calore (vedere paragrafo 562), o una nota che nessuno di tali requisiti è necessario;
- (b) Restrizioni sul modo di trasporto o sul *mezzo di trasporto* e ogni istruzione necessaria sul percorso;
- (c) Predisposizioni per situazioni di emergenza appropriate alla *consegna*.

553 I certificati applicabili dell'*autorità competente* non devono necessariamente accompagnare la *consegna*. Lo *speditore* deve renderli disponibili al(i) trasportatore(i) prima del carico e dello scarico.

Notifica alle autorità competenti

554 Anteriormente alla prima *spedizione* di ogni *collo* richiedente l'approvazione dell'*autorità competente*, lo *speditore* deve assicurarsi che le copie di ogni applicabile certificato dell'*autorità competente* relativo a quel *modello di collo* siano state sottoposte all'*autorità competente* di ogni paese *attraverso o nel* quale la *consegna* deve essere trasportata. Lo *speditore* non è tenuto ad aspettare la conferma della ricezione del certificato dall'*autorità competente*, né l'*autorità competente* è tenuta a dare tale conferma.

555 Per ogni *spedizione* sotto elencata in (a), (b), (c) o (d), lo *speditore* deve dare notifica all'*autorità competente* del paese di origine della *spedizione* e all'*autorità competente* di ogni paese *attraverso o nel* quale la *consegna* deve essere trasportata. Questa notifica deve essere in possesso di ogni *autorità competente* prima dell'inizio della *spedizione*, e preferibilmente con almeno 7 giorni di anticipo.

SEZIONE V

- (a) *Colli di Tipo C* contenenti *materiale radioattivo* con un'attività superiore a 3000 A_1 o 3000 A_2 , come appropriato, o 1000 TBq quale che sia la minore;
- (b) *Colli di Tipo B(U)* contenenti *materiale radioattivo* con un'attività superiore a 3000 A_1 o 3000 A_2 , come appropriato, o 1000 TBq, quale che sia la minore;
- (c) *Colli di Tipo B(M)*;
- (d) *Spedizioni in accordo speciale*.

556 La notifica della *consegna* deve includere:

- (a) Sufficienti informazioni per permettere l'identificazione del *collo* o dei *colli* includendo tutti i numeri dei relativi certificati e dei marchi di identificazione.
- (b) Informazioni sulla data di *spedizione*, la data presunta di arrivo e il percorso proposto.
- (c) I nomi dei *materiali radioattivi* o dei nuclidi.
- (d) Descrizioni della forma fisica e chimica del *materiale radioattivo*, o se esso è *materiale radioattivo sotto forma speciale* o *materiale radioattivo a bassa dispersione*.
- (e) L'attività massima dei *contenuti radioattivi* durante il trasporto espressa in unità di becquerel (Bq) con l'appropriato simbolo del prefisso SI (vedere l'Annesso II). Per il *materiale fissile* può essere usata, al posto dell'attività, la massa del *materiale fissile* (o la massa per ciascun *nuclide fissile* per le miscele, se del caso) in unità di grammi (g), o i relativi multipli.

557 Lo *speditore* non è tenuto a spedire una notifica separata se le informazioni richieste sono state incluse nella domanda per l'approvazione della *spedizione* (vedere paragrafo 822).

Possesso dei certificati e delle istruzioni

558 Lo *speditore* deve essere in possesso di una copia di ogni certificato richiesto nella Sezione VIII della presente Regolamentazione e di una copia delle istruzioni riguardanti il corretto modo di chiusura del *collo* e degli altri preparativi della *spedizione* prima di procedere ad una *spedizione* nei termini stabiliti nei certificati.

TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO IN TRANSITO

Segregazione durante il trasporto e l'immagazzinamento in transito

559 I *colli, sovrimeballaggi e contenitori merci* contenenti *materiale radioattivo* e il *materiale radioattivo* non imballato devono essere segregati durante il trasporto e durante l'immagazzinamento in transito:

- (a) Dai lavoratori nelle aree di lavoro regolarmente occupate, attraverso distanze calcolate usando un criterio di dose di 5 mSv/anno e con parametri conservativi del modello;
- (b) Dai membri del gruppo critico del pubblico, nelle aree in cui il pubblico ha regolare accesso, attraverso distanze calcolate usando un criterio di dose di 1 mSv/anno e con parametri conservativi del modello;
- (c) Da pellicole fotografiche non sviluppate attraverso distanze calcolate usando un criterio di esposizione alle radiazioni per le pellicole fotografiche non sviluppate, dovuto al trasporto di *materiale radioattivo*, di 0,1 mSv per *consegna* di tali pellicole; e
- (d) Da altre merci pericolose in accordo con il paragrafo 505.

560 I *colli o sovrimeballaggi* delle categorie II-GIALLA e III-GIALLA non devono essere trasportati in compartimenti occupati da passeggeri, ad eccezione di quelli riservati esclusivamente ai corrieri espressamente autorizzati ad accompagnare tali *colli o sovrimeballaggi*.

Stivaggio durante il trasporto e l'immagazzinamento in transito

561 Le *consegne* devono essere stivate in modo sicuro.

562 A condizione che il flusso medio di calore superficiale non superi 15 W/m² e che le merci dell'ambiente circostante non siano avvolte in un sacco o in una busta, un *collo* o un *sovrimeballaggio* può essere trasportato o immagazzinato tra carichi generici senza alcuna prescrizione speciale di stivaggio ad eccezione di quanto specificatamente richiesto dall'*autorità competente* nel relativo certificato di approvazione.

563 Il carico di *contenitori merci* e l'accumulo di *colli, sovrimeballaggi e contenitori merci* deve essere controllato come segue:

- (a) Ad eccezione della condizione di *uso esclusivo*, e per *consegne* di materiale *LSA-I*, il numero totale di *colli, sovrimeballaggi e contenitori merci* a bordo di un singolo *mezzo di trasporto* deve essere limitato in modo che la somma totale dei *TI* a bordo del *mezzo di trasporto* non superi i valori riportati nella Tabella 11.

SEZIONE V

- (b) Il *livello di radiazione* nelle condizioni regolari di trasporto non deve superare 2 mSv/h in ogni punto sulla, e 0,1 mSv/h a 2 m dalla, superficie esterna del *mezzo di trasporto*, ad eccezione delle *consegne* trasportate in *uso esclusivo* per strada o ferrovia, per le quali i limiti di irraggiamento intorno al *veicolo* sono definiti nei paragrafi 569(b) e (c).
- (c) La somma totale dei *CSI* in un *contenitore merci* e a bordo di un *mezzo di trasporto* non deve superare i valori riportati nella Tabella 12.

Tabella 11: LIMITI DEGLI INDICI DI TRASPORTO PER CONTENITORI MERCI E MEZZI DI TRASPORTO NON IN USO ESCLUSIVO

Tipo di <i>contenitore merci</i> o <i>mezzo di trasporto</i>	Limite per la somma dei <i>TI</i> in un <i>contenitore merci</i> o a bordo di un <i>mezzo di trasporto</i>
<i>Contenitore merci</i> - Piccolo	50
<i>Contenitore merci</i> - Grande	50
<i>Veicolo</i>	50
<i>Aereo</i> :	
<i>Passeggeri</i>	50
<i>Cargo</i>	200
<i>Imbarcazione per acque interne</i>	50
<i>Nave per trasporto marittimo</i> ^a :	
(i) <i>Stiva, compartimento o area delimitata del ponte</i> :	
<i>Colli, sovrimezzi, piccoli contenitori merci</i>	50
<i>Grandi contenitori merci</i>	200
(ii) <i>Tutta la nave</i> :	
<i>Colli, sovrimezzi, piccoli contenitori merci</i>	200
<i>Grandi contenitori merci</i>	Illimitato

^a *Colli o sovrimezzi* trasportati in o su un *veicolo* che sono in accordo con le disposizioni del paragrafo 569 possono essere trasportati per *nave* a condizione che essi non siano mai rimossi dal *veicolo* mentre sono a bordo della *nave*.

564 Ogni *collo* o *sovrimezzo* avente un *TI* maggiore di 10, o qualunque *consegna* avente un *CSI* maggiore di 50 deve essere trasportato soltanto in *uso esclusivo*.

Segregazione dei colli contenenti materiale fissile durante il trasporto e l'immagazzinamento in transito

565 Ogni gruppo di *colli*, *sovrimeballaggi* e *contenitori merci* contenenti *materiale fissile*, immagazzinati in transito in una qualsiasi area di deposito, deve essere limitato in modo tale che la somma totale dei *CSI* nel gruppo non superi 50. Ciascun gruppo deve essere immagazzinato in modo tale da mantenere uno spazio di almeno 6 m da altri analoghi gruppi.

566 Dove la somma totale dei *CSI* a bordo di un *mezzo di trasporto* o in un *contenitore merci* supera 50, come consentito nella Tabella 12, l'immagazzinamento deve essere tale da mantenere uno spazio di almeno 6 m dagli altri gruppi di *colli*, *sovrimeballaggi* o *contenitori merci* contenenti *materiale fissile* o da altri *mezzi di trasporto* con a bordo *materiale radioattivo*.

Requisiti supplementari relativi al trasporto per ferrovia e per strada

567 *Veicoli* stradali e ferroviari che trasportano *colli*, *sovrimeballaggi* o *contenitori merci* etichettati con una qualsiasi delle etichette mostrate nella Fig.2, Fig.3, Fig.4 o Fig.5 o che trasportano *consegne* in *uso esclusivo*, devono portare la placca mostrata nella Fig. 6 su ciascuna delle:

- (a) Due pareti laterali esterne nel caso di un *veicolo* ferroviario;
- (b) Due pareti laterali esterne e la parete posteriore esterna nel caso di un *veicolo* stradale.

Nel caso di un *veicolo* senza pareti le placche possono essere affisse direttamente sul vano di carico a condizione che esse possano essere facilmente visibili; nel caso di grandi *cisterne* o *contenitori merci*, sono sufficienti le placche sulle *cisterne* o sui *contenitori merci*. In caso di *veicoli* che presentano un'area insufficiente per consentire il fissaggio delle placche più grandi, le dimensioni della placca, come descritte in Fig.6, possono essere ridotte a 100 mm. Ogni placca che non ha relazione con i contenuti deve essere rimossa.

568 Dove la *consegna* sul o nel *veicolo* è materiale *LSA-I* o *SCO-I* non imballato o dove una *consegna* è trasportata in *uso esclusivo* e il *materiale radioattivo* è imballato con un singolo numero ONU deve essere riportato anche l'appropriato numero ONU (vedere la Tabella 1), in cifre nere di altezza non inferiore a 65 mm, o:

- (a) Sulla metà inferiore della placca mostrata nella Fig.6 in contrasto sullo sfondo bianco; o
- (b) Sulla placca mostrata nella Fig.7.

SEZIONE V

Tabella 12: LIMITI DEGLI INDICI DI SICUREZZA PER LA CRITICITÀ PER CONTENITORI MERCI E MEZZI DI TRASPORTO CONTENENTI MATERIALE FISSILE

Tipo di <i>contenitore merci</i> o <i>mezzo di trasporto</i>	Limite per la somma totale dei <i>CSI</i> in un <i>contenitore merci</i> o a bordo di un <i>mezzo di trasporto</i>	
	Non in uso esclusivo	Uso esclusivo
	<i>Contenitore merci</i> - Piccolo	50
<i>Contenitore merci</i> - Grande	50	100
<i>Veicolo</i>	50	100
<i>Aereo</i> :		
<i>Passeggeri</i>	50	Non applicabile
<i>Cargo</i>	50	100
Imbarcazione per acque interne		50
<i>Nave</i> per trasporto marittimo ^a :		
(i) <i>Stiva, compartimento o area delimitata del ponte:</i>		
<i>Colli, sovrimezzi,</i>		
piccoli <i>contenitori merci</i>	50	100
Grandi <i>contenitori merci</i>	50	100
(ii) <i>Tutta la nave:</i>		
<i>Colli, sovrimezzi,</i>		
piccoli <i>contenitori merci</i>	200 ^b	200 ^c
Grandi <i>contenitori merci</i>	Illimitato ^b	Illimitato ^c

^a *Colli* o *sovrimezzi* trasportati in o su un *veicolo* che sono in accordo con le disposizioni del paragrafo 569 possono essere trasportati per *nave* a condizione che essi non siano mai rimossi dal *veicolo* mentre sono a bordo della *nave*. In questo caso si applicano i valori indicati nella colonna “in uso esclusivo”.

^b La *consegna* deve essere movimentata e stivata in modo che la somma totale dei *CSI* in ogni gruppo non superi 50, e che ogni gruppo sia movimentato e stivato in modo che i gruppi siano separati uno dall'altro da almeno 6 m.

^c La *consegna* deve essere movimentata e stivata in modo che la somma totale dei *CSI* in ogni gruppo non superi 100, e che ogni gruppo sia movimentato e stivato in modo che i gruppi siano separati uno dall'altro da almeno 6 m. Lo spazio risultante tra i gruppi può essere occupato da altra merce in accordo al paragrafo 505

Quando è usata l'alternativa in (b), la placca sussidiaria deve essere affissa immediatamente adiacente alla placca principale, o sulle due pareti laterali esterne nel caso di un *veicolo* ferroviario o sulle due pareti laterali esterne e la parete posteriore esterna nel caso di un *veicolo* stradale.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

569 Per *consegne in uso esclusivo*, il *livello di radiazione* non deve superare:

- (a) 10 mSv/h in ogni punto della superficie esterna di ogni *collo* o *sovrinballaggio*, e può superare 2 mSv/h soltanto a condizione che:
 - (i) Il *veicolo* sia equipaggiato con un vano chiuso che, durante le condizioni regolari di trasporto, impedisca alle persone non autorizzate l'accesso all'interno del vano chiuso;
 - (ii) Siano stabilite disposizioni per fissare saldamente il *collo* o il *sovrinballaggio* così che la sua posizione all'interno del vano chiuso del *veicolo* rimanga fissa durante le condizioni regolari di trasporto; e
 - (iii) Non ci siano operazioni di carico e scarico durante la *spedizione*.
- (b) 2 mSv/h in ogni punto della superficie esterna del *veicolo*, includendo le superfici inferiore e superiore, o, nel caso di un *veicolo* aperto, in ogni punto dei piani verticali proiettati dai bordi esterni del *veicolo*, sulla superficie superiore del carico, e sulla superficie esterna inferiore del *veicolo*.
- (c) 0,1 mSv/h in ogni punto a 2 m dai piani verticali rappresentati dalle superfici laterali esterne del *veicolo*, o, se il carico è trasportato in un *veicolo* aperto, in ogni punto a 2 m dai piani verticali proiettati dai bordi esterni del *veicolo*.

570 Nel caso di *veicoli* stradali nessuna persona, oltre il conducente e gli assistenti, deve essere presente sui *veicoli* che trasportano *colli*, *sovrinballaggi* o *contenitori merci* muniti di etichette della categoria II-GIALLA e III-GIALLA.

Requisiti supplementari relativi al trasporto per nave

571 I *colli* o i *sovrinballaggi* aventi un *livello di radiazione* superficiale superiore a 2 mSv/h, salvo che siano trasportati in o su un *veicolo* in *uso esclusivo* in accordo alla Tabella 11, nota a piè pagina (a), non devono essere trasportati sulla *nave* se non mediante *accordo speciale*.

572 Il trasporto di *consegne* per mezzo di una *nave* specializzata che, in virtù del suo progetto, o per ragioni del suo affitto, è adibita unicamente al trasporto di *materiale radioattivo*, deve essere esentato dai requisiti specificati nel paragrafo 563, purchè siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- (a) Un *programma di protezione dalle radiazioni* per la *spedizione* deve essere approvato dall'*autorità competente* dello stato di appartenenza della *nave* e, se richiesto, dall'*autorità competente* di ogni porto di scalo.

SEZIONE V

- (b) Le condizioni di stivaggio devono essere predeterminate per l'intero viaggio, includendo ogni *consegna* che deve essere caricata nei porti di scalo lungo la rotta.
- (c) Il carico, il trasporto e lo scarico delle *consegne* deve essere controllato da persone qualificate nel trasporto di *materiale radioattivo*.

Requisiti supplementari relativi al trasporto per via aerea

573 I *colli* di *Tipo B(M)* e le *consegne* in *uso esclusivo* non devono essere trasportate con *aerei passeggeri*.

574 I *colli* di *Tipo B(M)* con sfiato, i *colli* che richiedono un raffreddamento esterno con un sistema di raffreddamento ausiliario, i *colli* soggetti a controlli operativi durante il trasporto, e i *colli* contenenti materiali liquidi piroforici, non devono essere trasportati per via aerea.

575 I *colli* o *sovrimeballaggi* aventi un *livello di radiazione* superficiale superiore a 2 mSv/h, non devono essere trasportati per via aerea se non mediante *accordo speciale*.

Requisiti supplementari relativi al trasporto postale

576 Una *consegna* che soddisfa i requisiti del paragrafo 514, e nella quale l'attività dei *contenuti radioattivi* non supera un decimo dei limiti prescritti nella Tabella 5, può essere accettata per trasporti interni dalle autorità postali nazionali, soggetta a tali requisiti aggiuntivi come pure a quelli che le autorità possono prescrivere.

577 Una *consegna* che soddisfa i requisiti del paragrafo 514, e nella quale l'attività dei *contenuti radioattivi* non supera un decimo dei limiti prescritti nella Tabella 5, può essere accettata per il trasporto internazionale per posta, soggetta in particolare ai seguenti requisiti supplementari come prescritto dagli Acts of the Universal Postal Union:

- (a) Essa deve essere depositata al servizio postale soltanto da *speditori* autorizzati dall'autorità nazionale.
- (b) Essa deve essere spedita attraverso la via più rapida, normalmente per via aerea.
- (c) Essa deve essere marcata in modo chiaro e durevole sull'esterno con le parole "MATERIALE RADIOATTIVO - QUANTITÀ PERMESSE PER MOVIMENTO POSTALE". Queste parole devono essere cancellate se l'*imballaggio* è rispedito vuoto.

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

- (d) Essa deve riportare all'esterno il nome e l'indirizzo dello *speditore* con la richiesta che la *consegna* sia rispedita indietro in caso di mancato recapito.
- (e) Il nome e l'indirizzo dello *speditore* e i contenuti della *consegna* devono essere indicati sull'interno dell'*imballaggio*.

OPERAZIONI DOGANALI

578 Le operazioni doganali che richiedono l'ispezione dei *contenuti radioattivi* di un *collo* devono essere eseguite soltanto in luoghi dotati di adeguati mezzi per il controllo dell'esposizione alle radiazioni e in presenza di personale qualificato. Ogni *collo* aperto su istruzioni della dogana deve essere ripristinato, nelle sue condizioni originali, prima di essere inoltrato al *destinatario*.

CONSEGNE NON RECAPITATE

579 Nel caso in cui una *consegna* non possa essere recapitata, essa deve essere sistemata in un ambiente sicuro, e il più presto possibile deve essere informata l'*autorità competente* interessata e fatta una richiesta di istruzioni per ulteriori azioni.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

SEZIONE VI

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI E PER GLI IMBALLAGGI E I COLLI

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

Requisiti per il materiale LSA-III

601 Il *materiale LSA-III* deve essere un solido di natura tale che se l'intero contenuto di un *collo* fosse soggetto alla prova specificata nel paragrafo 703 l'attività nell'acqua non dovrebbe superare $0,1 A_2$.

Requisiti per il materiale radioattivo sotto forma speciale

602 Il *materiale radioattivo sotto forma speciale* deve avere almeno una dimensione non inferiore a 5 mm.

603 Il *materiale radioattivo sotto forma speciale* deve essere di natura tale o deve essere progettato in modo che, se soggetto alle prove specificate nei paragrafi 704–711, esso deve soddisfare i seguenti requisiti:

- (a) Non deve rompersi o sbriciolarsi nelle prove d'impatto, di percussione e di flessione dei paragrafi 705–707 e 709(a) per quanto applicabili;
- (b) Non deve fondersi o disperdersi nella prova termica del paragrafo 708 o del paragrafo 709(b) per quanto applicabili; e
- (c) L'attività nell'acqua risultante dalla prova di lisciviabilità specificata nei paragrafi 710 e 711, non deve superare 2 kBq; o alternativamente, per le sorgenti sigillate, il rateo di perdita misurato con la prova di valutazione della perdita volumetrica specificata nel documento dell'International

SEZIONE VI

Organization for Standardization ISO 9978: Radiation Protection - Sealed Radioactive Sources - Leakage Test Methods [9], non deve superare la soglia applicabile di accettabilità ammessa dall'*autorità competente*.

604 Quando una capsula sigillata costituisce parte del *materiale radioattivo sotto forma speciale*, la capsula deve essere fabbricata in modo tale che possa essere aperta soltanto distruggendola.

Requisiti per il materiale radioattivo a bassa dispersione

605 Il *materiale radioattivo a bassa dispersione* deve essere tale che la quantità totale di questo *materiale radioattivo* in un *collo* deve soddisfare i seguenti requisiti:

- (a) Il *livello di radiazione* a 3 m dal *materiale radioattivo* non schermato non superi 10 mSv/h.
- (b) Se sottoposto alle prove specificate nei paragrafi 736 e 737, il rilascio trasportato dall'aria sotto forma di gas e di particolato fino a 100 μm di diametro aerodinamico equivalente non deve superare 100 A_2 . Per ciascuna prova può essere utilizzato un diverso campione.
- (c) Se sottoposto alla prova specificata nel paragrafo 703 l'attività nell'acqua non deve superare 100 A_2 . Nell'applicazione di questa prova, devono essere tenuti in considerazione gli effetti del danneggiamento provocato dalle prove specificate al precedente punto (b).

REQUISITI GENERALI PER TUTTI GLI IMBALLAGGI E I COLLI

606 Il *collo* deve essere progettato così che possa essere trasportato con facilità e sicurezza, tenendo conto della sua massa, del volume e della forma. Inoltre, il *collo* deve essere progettato in modo che possa essere correttamente fissato in o su un *mezzo di trasporto* durante il trasporto.

607 Il *modello* deve essere tale che ogni dispositivo di sollevamento sul *collo* non ceda se usato nella maniera corretta e che, in caso di rottura del dispositivo, non venga meno la capacità del *collo* a soddisfare gli altri requisiti della presente Regolamentazione. Il *modello* deve considerare appropriati fattori di sicurezza per tenere conto del sollevamento a strappo.

608 I dispositivi e ogni altro componente sulla superficie esterna del *collo* che potrebbero essere usati per sollevarlo devono essere progettati o per sopportare la sua massa in accordo con i requisiti del paragrafo 607 o devono essere rimovibili o resi inutilizzabili durante il trasporto.

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

609 Per quanto possibile, l'*imballaggio* deve essere progettato e rifinito in modo che le superfici esterne siano libere da componenti sporgenti e che possa essere facilmente decontaminato.

610 Per quanto possibile, la superficie esterna del *collo* deve essere progettata per evitare che raccolga e trattenga l'acqua.

611 Ogni componente aggiunto al *collo* al momento del trasporto e che non fa parte del *collo* non deve ridurne la sicurezza.

612 Il *collo* deve essere capace di resistere agli effetti di qualunque accelerazione, vibrazione o vibrazione di risonanza che può nascere nelle condizioni regolari di trasporto senza nessun degrado dell'efficacia dei sistemi di chiusura dei vari recipienti o dell'integrità del *collo* nel suo complesso. In particolare, i dadi, i bulloni e gli altri sistemi di bloccaggio devono essere progettati per prevenire il loro allentamento o il rilascio involontario, anche dopo un uso ripetuto.

613 I materiali dell'*imballaggio* e di ogni componente o struttura devono essere fisicamente e chimicamente compatibili tra loro e con i *contenuti radioattivi*. Si deve tenere conto del loro comportamento sotto irraggiamento.

614 Tutte le valvole attraverso le quali i *contenuti radioattivi* potrebbero sfuggire devono essere protette contro operazioni non autorizzate.

615 Il *modello* del *collo* deve tenere conto delle temperature ambientali e delle pressioni che possono essere incontrate nelle condizioni regolari di trasporto.

616 Per il *materiale radioattivo* avente altre proprietà pericolose, il *modello di collo* deve tenere conto di tali proprietà (vedere i paragrafi 110 e 506).

REQUISITI SUPPLEMENTARI PER I COLLI TRASPORTATI PER VIA AEREA

617 Per i *colli* che sono trasportati per via aerea, la temperatura delle superfici accessibili non deve superare 50°C con una temperatura ambiente di 38°C, senza tener conto dell'insolazione.

618 I *colli* trasportati per via aerea devono essere progettati in modo tale che l'integrità del contenimento non venga compromessa qualora fossero esposti ad una temperatura ambiente variabile da -40°C a +55°C.

SEZIONE VI

619 I *colli* contenenti *materiale radioattivo*, trasportati per via aerea, devono essere capaci di resistere, senza perdita, ad una pressione interna che produce una pressione differenziale non inferiore alla *pressione massima di esercizio in condizioni normali* più 95 kPa.

REQUISITI PER COLLI ESENTI

620 Un *collo esente* deve essere progettato per soddisfare i requisiti specificati nei paragrafi 606-616 e, in aggiunta, i requisiti dei paragrafi 617-619 se trasportato per via aerea.

REQUISITI PER COLLI INDUSTRIALI

Requisiti per Tipo IP-1

621 Un *collo Tipo IP-1* deve essere progettato per soddisfare i requisiti specificati nei paragrafi 606-616 e 634 e, in aggiunta, i requisiti dei paragrafi 617-619 se trasportato per via aerea.

Requisiti per Tipo IP-2

622 Un *collo*, per essere qualificato come *Tipo IP-2*, deve essere progettato per soddisfare i requisiti del *Tipo IP-1* come specificato nel paragrafo 621 e, in aggiunta, se fosse sottoposto alle prove specificate nei paragrafi 722 e 723, esso dovrebbe impedire:

- (a) Perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
- (b) Aumento superiore al 20% del massimo *livello di radiazione* su qualunque superficie esterna del *collo*.

Requisiti per Tipo IP-3

623 Un *collo*, per essere qualificato come *Tipo IP-3*, deve essere progettato per soddisfare i requisiti del *Tipo IP-1* come specificato nel paragrafo 621 e, in aggiunta, i requisiti specificati nei paragrafi 634-647.

Requisiti alternativi per Tipo IP-2 e Tipo IP-3

624 *Colli* possono essere utilizzati come *Tipo IP-2* a condizione che:

- (a) Essi soddisfino i requisiti del *Tipo IP-1* specificati nel paragrafo 621.
- (b) Essi siano progettati per soddisfare i requisiti prescritti per UN Gruppo di Imballaggio I o II nel Capitolo 6.1 delle United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations [10].

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

(c) Quando sottoposti alle prove richieste per gli imballaggi UN Gruppo di Imballaggio I o II, essi dovrebbero impedire:

- (i) Perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
- (ii) Aumento superiore al 20% del massimo *livello di radiazione* su qualunque superficie esterna del *collo*.

625 Le *cisterne* portatili possono essere usate anche come *Tipo IP-2* o *Tipo IP-3*, a condizione che:

- (a) Esse soddisfino i requisiti del *Tipo IP-1* specificati nel paragrafo 621;
- (b) Esse siano progettate per soddisfare i requisiti prescritti nel Capitolo 6.7 delle United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations [10], o altri requisiti almeno equivalenti e siano capaci di resistere ad una prova di pressione di 265 kPa; e
- (c) Esse siano progettate in modo che ogni schermaggio supplementare di cui sono fornite deve essere capace di resistere alle sollecitazioni statiche e dinamiche risultanti dal maneggio e dalle condizioni regolari di trasporto e di impedire un aumento superiore al 20% del massimo *livello di radiazione* su una qualunque superficie esterna della *cisterna* portatile.

626 Le *cisterne*, diverse dalle *cisterne* portatili, possono anche essere usate come *Tipo IP-2* o *Tipo IP-3*, per il trasporto di liquidi e gas *LSA-I* e *LSA-II* come prescritto nella Tabella 6, a condizione che:

- (a) Esse soddisfino i requisiti del *Tipo IP-1* specificati nel paragrafo 621;
- (b) Esse siano progettate per soddisfare i requisiti prescritti in regolamentazioni regionali o nazionali per il trasporto di merci pericolose e siano capaci di resistere ad una prova di pressione di 265 kPa; e
- (c) Esse siano progettate in modo tale che ogni schermaggio supplementare di cui sono fornite deve essere capace di resistere alle sollecitazioni statiche e dinamiche risultanti dal maneggio e dalle condizioni regolari di trasporto e di impedire un aumento superiore al 20% del massimo *livello di radiazione* su una qualunque superficie esterna delle *cisterne*.

627 I *contenitori merci* con caratteristiche di chiusura fisse possono essere usati anche come *Tipo IP-2* o *Tipo IP-3*, a condizione che:

- (a) I *contenuti radioattivi* siano ristretti ai materiali solidi.
- (b) Essi soddisfino i requisiti del *Tipo IP-1* specificati nel paragrafo 621.

SEZIONE VI

- (c) Essi siano progettati conformemente al documento dell'International Organization for Standardization ISO 1496/1: Series 1 Freight Containers - Specifications and Testing - Part 1: General Cargo Containers for General Purposes [11], escludendo dimensioni e categorie. Essi devono essere progettati in modo tale che se sottoposti alle prove prescritte in tale documento e alle accelerazioni subite durante le condizioni regolari di trasporto essi dovrebbero impedire:
- (i) Perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
 - (ii) Aumento superiore al 20% del massimo *livello di radiazione* su qualunque superficie esterna dei *contenitori merci*.

628 I *contenitori merci intermedi (IBC)* metallici possono essere usati anche come *Tipo IP-2* o *Tipo IP-3*, a condizione che:

- (a) Essi soddisfino i requisiti del *Tipo IP-1* specificati nel paragrafo 621;
- (b) Essi siano progettati per soddisfare i requisiti prescritti per UN Gruppo di Imballaggio I o II nel Capitolo 6.5 delle United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations [10], e se fossero sottoposti alle prove prescritte in tale documento, ma con la prova di caduta condotta con l'orientazione che produce il massimo danneggiamento, essi dovrebbero impedire:
 - (i) Perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
 - (ii) Aumento superiore al 20% del massimo livello di radiazione su qualunque superficie esterna del *contenitore merci intermedio (IBC)*.

REQUISITI PER COLLI CONTENENTI ESAFLUORURO DI URANIO

629 I *colli* progettati per contenere esafluoruro di uranio devono soddisfare i requisiti prescritti nelle diverse parti della presente Regolamentazione che sono pertinenti alle proprietà radioattive e fissili del materiale. Ad eccezione di quanto consentito al paragrafo 632, l'esafluoruro di uranio in quantità uguale o superiore a 0,1 kg, deve anche essere imballato e trasportato in accordo alle disposizioni del documento ISO 7195 dell'International Organization for Standardization: Packaging of Uranium Hexafluoride (UF₆) for Transport [12], e ai requisiti dei paragrafi 630 e 631.

630 Ogni *collo* progettato per contenere 0,1 kg o più di esafluoruro di uranio deve essere progettato in modo tale da soddisfare i seguenti requisiti:

- (a) Resistere senza perdita della tenuta e senza inaccettabili sollecitazioni, come specificato nel documento ISO 7195 dell'International Organization

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

for Standardization [12], alla prova strutturale specificata nel paragrafo 718;

- (b) Resistere, senza perdita o dispersione dell'esafluoruro di uranio, alla prova di caduta libera specificata al paragrafo 722; e
- (c) Resistere senza rottura del *sistema di contenimento* alla prova termica specificata al paragrafo 728.

631 I *colli* progettati per contenere 0,1 kg o più di esafluoruro di uranio non devono essere forniti di dispositivi per il rilascio della pressione.

632 Soggetti all'approvazione dell'*autorità competente*, *colli* progettati per contenere 0,1 kg o più di esafluoruro di uranio possono essere trasportati se:

- (a) I *colli* sono progettati secondo standards nazionali o internazionali diversi da quelli della ISO 7195 [12], a condizione che sia mantenuto un equivalente livello di sicurezza;
- (b) I *colli* sono progettati per resistere, senza perdita della tenuta e senza inaccettabili sollecitazioni, a una prova con una pressione minore di 2,76 MPa come specificato nel paragrafo 718; o
- (c) Per *colli* progettati per contenere 9000 kg o più di esafluoruro di uranio, i *colli* non soddisfino il requisito del paragrafo 630(c).

Per tutti gli altri aspetti devono essere soddisfatti i requisiti specificati nei paragrafi 629-631.

REQUISITI PER COLLI DI TIPO A

633 I *colli* di *Tipo A* devono essere progettati per soddisfare i requisiti specificati nei paragrafi 606-616 e, in aggiunta, i requisiti dei paragrafi 617-619 se trasportati per via aerea, e dei paragrafi 634-649.

634 La più piccola dimensione esterna del *collo* deve essere non inferiore a 10 cm.

635 L'esterno del *collo* deve presentare un dispositivo tipo un sigillo che non sia di facile rottura e che, quando intatto, garantisca che il *collo* non è stato aperto.

636 Ogni punto di attacco per l'amarraggio sul *collo* deve essere progettato in modo che, nelle condizioni normali e incidentali di trasporto, le forze in questi punti di attacco non devono compromettere la capacità del *collo* a soddisfare i requisiti della presente Regolamentazione.

SEZIONE VI

637 Il *modello* del *collo* deve tener conto, per i componenti dell'*imballaggio*, di una variabilità della temperatura da -40°C a $+70^{\circ}\text{C}$. Attenzione deve essere posta alle temperature di congelamento dei liquidi e alla potenziale degradazione dei materiali dell'*imballaggio* in tale campo di temperature.

638 Il *modello* e le tecniche di costruzione devono essere in accordo con standards nazionali o internazionali, o con altri requisiti accettati dall'*autorità competente*.

639 Il *modello* deve includere un *sistema di contenimento* chiuso con sicurezza da un dispositivo di chiusura che non possa essere aperto involontariamente o a causa della pressione che si può sviluppare all'interno del *collo*.

640 Il *materiale radioattivo sotto forma speciale* può essere considerato come un componente del *sistema di contenimento*.

641 Se il *sistema di contenimento* forma un'unità separata del *collo*, esso deve potersi chiudere con sicurezza attraverso un dispositivo di chiusura che risulti indipendente da ogni altra parte dell'*imballaggio*.

642 Il *modello* di ogni componente del *sistema di contenimento* deve tenere conto, dove applicabile, della decomposizione radiolitica dei liquidi e di altri materiali vulnerabili e dello sviluppo di gas per reazione chimica e radiolisi.

643 Il *sistema di contenimento* deve trattenere i suoi *contenuti radioattivi* con una riduzione della pressione ambiente a 60 kPa.

644 Tutte le valvole, ad eccezione delle valvole di sfiato, devono essere munite di un coperchio per trattenere qualsiasi perdita dalla valvola.

645 Uno schermo per le radiazioni che racchiude un componente del *collo* specificato come parte del *sistema di contenimento* deve essere progettato in modo da impedire il rilascio involontario di quel componente dallo schermo. Dove lo schermo per le radiazioni e tale componente al suo interno formano un'unità separata, lo schermo per le radiazioni deve potersi chiudere con sicurezza attraverso un dispositivo di chiusura che è indipendente da ogni altra struttura dell'*imballaggio*.

646 Un *collo* deve essere progettato in modo che se fosse soggetto alle prove specificate nei paragrafi 719-724, esso dovrebbe impedire:

- (a) Perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

- (b) Aumento superiore al 20% del massimo *livello di radiazione* su qualunque superficie esterna del *collo*.

647 Il *modello* di un *collo* per *materiale radioattivo* liquido deve prevedere uno spazio vuoto per tenere conto delle variazioni di temperatura dei contenuti, degli effetti dinamici e delle dinamiche nel riempimento.

648 Un *collo* di *Tipo A* progettato per contenere *materiale radioattivo* liquido deve, in aggiunta:

- (a) Essere adeguato a soddisfare le condizioni specificate nel paragrafo 646(a) se il *collo* è soggetto alle prove specificate nel paragrafo 725;
- (b) e:
- (i) Essere fornito di materiale assorbente sufficiente ad assorbire due volte il volume dei contenuti liquidi. Tale materiale assorbente deve essere opportunamente posizionato per essere in contatto con il liquido in caso di perdita; o
- (ii) Essere fornito di un *sistema di contenimento* costituito da componenti di contenimento interno primario ed esterno secondario, progettati in modo da racchiudere completamente i contenuti liquidi e assicurare la loro ritenzione all'interno dei componenti del contenimento esterno secondario, anche in caso di perdita dei componenti del contenimento interno primario.

649 Un *collo* progettato per gas deve prevenire la perdita o la dispersione dei *contenuti radioattivi* se il *collo* fosse soggetto alle prove specificate nel paragrafo 725. Un *collo* di *Tipo A* progettato per trizio in forma di gas o per gas nobili deve essere esentato da questo requisito.

REQUISITI PER COLLI DI TIPO B(U)

650 I *colli* di *Tipo B(U)* devono essere progettati per soddisfare i requisiti specificati nei paragrafi 606-616, i requisiti dei paragrafi 617-619, se trasportati per via aerea, e dei paragrafi 634-647, a eccezione di quanto specificato nel paragrafo 646(a), e, in aggiunta, i requisiti specificati nei paragrafi 651-664.

651 Un *collo* deve essere progettato in modo che, nelle condizioni ambientali specificate nei paragrafi 654 e 655, il calore generato all'interno del *collo* dai *contenuti radioattivi* non deve, nelle condizioni normali di trasporto, come dimostrato dalle prove di cui ai paragrafi 719-724, danneggiare il *collo* in modo tale che esso non possa più soddisfare i requisiti applicabili per il contenimento e lo schermaggio se lasciato incustodito per un periodo di una settimana. Particolare attenzione deve essere posta agli effetti del calore che possono:

SEZIONE VI

- (a) Alterare la disposizione, la forma geometrica o lo stato fisico dei *contenuti radioattivi* o, se il *materiale radioattivo* è racchiuso in un involucro o in un recipiente (per esempio, la guaina degli elementi di combustibile), causare la deformazione o la fusione dell'involucro, del recipiente o del *materiale radioattivo*;
- (b) Diminuire l'efficienza dell'*imballaggio* a causa di espansioni termiche differenziali, o rotture o fusione del materiale di schermaggio per le radiazioni;
o
- (c) Accelerare la corrosione in combinazione con l'umidità.

652 Un *collo* deve essere progettato in modo che, nelle condizioni ambientali specificate nel paragrafo 654 e in assenza di insolazione, la temperatura delle superfici accessibili di un *collo* non superi 50°C, a meno che il *collo* sia trasportato in *uso esclusivo*.

653 Ad eccezione di quanto richiesto nel paragrafo 617 per un *collo* trasportato per via aerea, la temperatura massima di ogni superficie facilmente accessibile durante il trasporto di un *collo* in *uso esclusivo* non deve superare 85°C in assenza di insolazione nelle condizioni ambientali specificate nel paragrafo 654. Si può tenere conto di barriere o di schermi aventi lo scopo di fornire protezione alle persone senza la necessità di sottoporre tali barriere o schermi ad alcuna prova.

654 La temperatura ambiente deve essere assunta pari a 38°C.

655 Le condizioni di insolazione devono essere assunte come specificato nella Tabella 13.

656 Un *collo* che include una protezione termica allo scopo di soddisfare i requisiti della prova termica specificata nel paragrafo 728, deve essere progettato in modo che tale protezione rimanga efficiente se il *collo* è sottoposto alle prove specificate nei paragrafi 719-724 e 727(a) e (b) o 727(b) e (c), come appropriato. Ognuna di tali protezioni sull'esterno del *collo* non deve perdere la sua efficacia a causa di strappi, tagli, sfregamenti, abrasioni o brusco maneggio.

657 Un *collo* deve essere progettato in modo che se fosse soggetto a:

- (a) Le prove specificate nei paragrafi 719-724, esso limiti la perdita dei *contenuti radioattivi* a non più di 10^{-6} A_2 per ora.
- (b) Le prove specificate nei paragrafi 726, 727(b), 728 e 729 e le prove nei paragrafi:

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

Tabella 13: DATI DI INSOLAZIONE

Caso	Forma e posizione della superficie	Insolazione di 12 ore al giorno (W/m ²)
1	Superfici piane trasportate orizzontalmente - rivolte verso il basso	0
2	Superfici piane trasportate orizzontalmente - rivolte verso l'alto	800
3	Superfici piane trasportate verticalmente	200 ^a
4	Altre superfici rivolte verso il basso (non orizzontali)	200 ^a
5	Ogni altra superficie	400 ^a

^a In alternativa può essere usata una funzione sinusoidale adottando un coefficiente di assorbimento e trascurando gli effetti delle possibili riflessioni degli oggetti circostanti.

(i) 727(c), quando il *collo* ha una massa non superiore a 500 kg, una densità complessiva non superiore a 1000 kg/m³ basata sulle dimensioni esterne, e i *contenuti radioattivi* superiori a 1000 A_2 come *materiale radioattivo* non sotto *forma speciale*, o

(ii) 727(a), per tutti gli altri *colli*, esso soddisfi i seguenti requisiti:

- Mantenere uno schermaggio sufficiente ad assicurare che il *livello di radiazione* a 1 m dalla superficie del *collo* non superi 10 mSv/h con i massimi *contenuti radioattivi* per i quali il *collo* è stato progettato; e
- Limitare la perdita accumulata dei *contenuti radioattivi*, nel periodo di una settimana, a non più di 10 A_2 per il kripton-85 e a non più di A_2 per tutti gli altri radionuclidi.

Dove sono presenti miscugli di differenti radionuclidi, si devono applicare le disposizioni dei paragrafi 405-407, a eccezione del kripton-85 per il quale può essere utilizzato un valore effettivo di A_2 (i) uguale a 10 A_2 . Per il punto (a) di cui sopra, la valutazione deve tenere conto dei limiti per la *contaminazione* esterna del paragrafo 507.

658 Un *collo* per *contenuti radioattivi* con attività maggiore di $10^5 A_2$ deve essere progettato in modo che se fosse sottoposto alla prova di immersione più gravosa in acqua specificata nel paragrafo 730, non ci sia rottura del *sistema di contenimento*.

659 La conformità con i limiti ammessi di rilascio dell'attività non deve dipendere né da filtri né da sistemi di raffreddamento meccanici.

SEZIONE VI

660 Un *collo* non deve includere un sistema di sfiato dal *sistema di contenimento* che permetta il rilascio di *materiale radioattivo* all'ambiente nelle condizioni di prova specificate nei paragrafi 719-724 e 726-729.

661 Un *collo* deve essere progettato in modo che, se si trovasse alla *massima pressione di esercizio in condizioni normali* e fosse soggetto alle prove specificate nei paragrafi 719-724 e 726-729, l'entità delle deformazioni nel *sistema di contenimento* non raggiunga valori tali da danneggiare il *collo* in modo tale che esso non possa soddisfare i requisiti applicabili.

662 Un *collo* non deve avere una *pressione massima di esercizio in condizioni normali* superiore a una pressione relativa di 700 kPa.

663 Un *collo* contenente *materiale radioattivo a bassa dispersione* deve essere progettato in modo che ogni dispositivo aggiunto al *materiale radioattivo a bassa dispersione* che non sia parte dello stesso materiale, o qualunque componente interno dell'*imballaggio* non influisca negativamente sulle prestazioni del *materiale radioattivo a bassa dispersione*.

664 Un *collo* deve essere progettato per un intervallo della temperatura ambiente da -40°C a $+38^{\circ}\text{C}$.

REQUISITI PER COLLI DI TIPO B(M)

665 I *colli* di *Tipo B(M)* devono soddisfare i requisiti per i *colli* di *Tipo B(U)* specificati nel paragrafo 650, a eccezione dei *colli* che sono trasportati soltanto all'interno di uno specifico paese o solamente tra specifici paesi nei quali possono essere assunte, con l'approvazione delle *autorità competenti* di questi paesi, condizioni diverse da quelle riportate nei paragrafi 637 , 653-655 e 658-664. Devono tuttavia essere soddisfatti, per quanto possibile, i requisiti per i *colli* di *Tipo B(U)* specificati nei paragrafi 653 e 658-664.

666 Lo sfiato intermittente dei *colli* di *Tipo B(M)* può essere permesso durante il trasporto, a condizione che i controlli operativi per lo sfiato siano accettati dalle *autorità competenti* interessate.

REQUISITI PER COLLI DI TIPO C

667 I *colli* di *Tipo C* devono essere progettati per soddisfare i requisiti specificati nei paragrafi 606-619, e dei paragrafi 634-647, a eccezione di quanto specificato nel paragrafo 646(a), e dei requisiti specificati nei paragrafi 651-655, 659-664, e nei paragrafi 668-670.

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

668 Un *collo* deve essere in grado di soddisfare i criteri di valutazione prescritti per le prove nei paragrafi 657 (b) e 661 dopo seppellimento in un ambiente definito da una conduttività termica di $0,33 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ e una temperatura di 38°C in stato stazionario. Quali condizioni iniziali per la valutazione si deve assumere che ogni isolante termico del *collo* rimanga intatto, il *collo* sia alla *massima pressione di esercizio in condizioni normali* e la temperatura ambiente sia di 38°C .

669 Un *collo* deve essere progettato in modo che se fosse alla *massima pressione di esercizio in condizioni normali* e soggetto a:

- (a) Le prove specificate nei paragrafi 719-724, esso limiti la perdita dei *contenuti radioattivi* a non più di $10^{-6} A_2$ per ora.
- (b) Le sequenze di prova nel paragrafo 734, esso soddisfi i seguenti requisiti:
 - (i) Mantenere uno schermaggio sufficiente ad assicurare che il *livello di radiazione* a 1 m dalla superficie del *collo* non superi 10 mSv/h con i massimi *contenuti radioattivi* per i quali il *collo* è stato progettato; e
 - (ii) Limitare la perdita accumulata dei *contenuti radioattivi*, nel periodo di una settimana, a non più di $10 A_2$ per il kripton-85 e a non più di A_2 per tutti gli altri radionuclidi.

Dove sono presenti miscugli di differenti radionuclidi, si devono applicare le disposizioni dei paragrafi 405-407, a eccezione del kripton-85 per il quale può essere utilizzato un valore effettivo di $A_2(i)$ uguale a $10 A_2$. Per il punto (a), la valutazione deve tenere conto dei limiti per la *contaminazione* esterna del paragrafo 507.

670 Un *collo* deve essere progettato in modo che non ci sia rottura del *sistema di contenimento* a seguito della prova di immersione più gravosa in acqua specificata nel paragrafo 730.

REQUISITI PER COLLI CONTENENTI MATERIALE FISSILE

671 Il *materiale fissile* deve essere trasportato in modo tale da:

- (a) Mantenere la sottocriticità durante le condizioni normali e incidentali di trasporto; in particolare devono essere considerate le seguenti eventualità:
 - (i) Infiltrazione o fuoriuscita di acqua dai *colli*;
 - (ii) Perdita di efficacia degli assorbitori o moderatori di neutroni incorporati;
 - (iii) Riassetamento dei contenuti sia all'interno del *collo*, o come risultato della fuoriuscita dal *collo*;

SEZIONE VI

- (iv) Riduzione dello spazio all'interno o tra i *colli*;
 - (v) Immersione dei *colli* in acqua o seppellimento nella neve; e
 - (vi) Cambiamenti di temperatura.
- (b) Soddisfare i requisiti:
- (i) Del paragrafo 634 per *colli* contenenti *materiale fissile*;
 - (ii) Prescritti in ogni parte della presente Regolamentazione che riguardano le proprietà radioattive del materiale; e
 - (iii) Specificati nei paragrafi 635 e 673-683, a meno dell'esenzione di cui al paragrafo 417.

672 Il *materiale fissile* che soddisfa una delle disposizioni (a)-(d) del paragrafo 417 è esentato dal requisito di essere trasportato in *colli* che sono in conformità con i paragrafi 673-683 come da altri requisiti della presente Regolamentazione che si applicano al *materiale fissile*. È consentito un solo tipo di esenzione per *consegna*.

Specificazione dei contenuti per le valutazioni dei modelli di collo contenenti materiale fissile

673 Dove la forma chimica o fisica, la composizione isotopica, la massa o la concentrazione, il rapporto di moderazione o la densità, o la configurazione geometrica non è conosciuta, le valutazioni dei paragrafi 677-682 devono essere eseguite assumendo che ciascun parametro, che non sia noto, abbia il valore che dà la massima moltiplicazione neutronica in accordo con le condizioni e i parametri conosciuti per queste valutazioni.

674 Le valutazioni dei paragrafi 677-682 per il combustibile nucleare irraggiato devono essere basate su una composizione isotopica che sia in grado di fornire:

- (a) La massima moltiplicazione neutronica durante la storia dell'irraggiamento.
- (b) Una stima conservativa della moltiplicazione neutronica per le valutazioni del *collo*. Dopo l'irraggiamento, ma prima della *spedizione* deve essere effettuata una misurazione atta a confermare la conservatività della composizione isotopica.

Requisiti per la geometria e la temperatura

675 Il *collo*, dopo aver subito le prove specificate nei paragrafi 719-724, deve:

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

- (a) Mantenere la minima dimensione esterna del *collo* di almeno 10 cm; e
- (b) Impedire l'ingresso di un cubo di 10 cm.

676 Il *collo* deve essere progettato per un intervallo di temperatura ambiente da -40°C a $+38^{\circ}\text{C}$ a meno che l'*autorità competente* non specifichi in modo diverso nel certificato di approvazione per il *modello di collo*.

Valutazione di un collo unico considerato isolatamente

677 Per un *collo* considerato isolatamente si deve assumere che l'acqua possa entrare o uscire da tutti gli spazi vuoti del *collo*, includendo quelli all'interno del *sistema di contenimento*. Tuttavia, se il *modello* incorpora speciali dispositivi per prevenire tale ingresso o fuoriuscita di acqua da alcuni spazi vuoti, anche a seguito di un errore, può essere assunta per quegli spazi vuoti l'assenza dell'infiltrazione. Gli speciali dispositivi devono includere i seguenti:

- (a) Barriere multiple per l'acqua di elevata qualità, non inferiori a due che rimangano a tenuta d'acqua qualora il *collo* fosse soggetto alle prove prescritte nel paragrafo 682(b), un elevato controllo di qualità nella fabbricazione, manutenzione e riparazione degli *imballaggi*, e prove per dimostrare la chiusura di ogni *collo* prima di ciascuna *spedizione*; o
- (b) Per *colli* contenenti solamente esafluoruro di uranio con arricchimento massimo dell'uranio pari al 5% in massa di uranio-235:
 - (i) *Colli* dove a seguito delle prove prescritte nel paragrafo 682(b), non c'è contatto fisico tra la valvola e ogni altro componente dell'*imballaggio* che non sia il suo originale punto di attacco e dove, in aggiunta, a seguito della prova prescritta nel paragrafo 728 le valvole mantengono la tenuta; e
 - (ii) Un elevato controllo di qualità nella fabbricazione, manutenzione e riparazione degli *imballaggi*, unito insieme a prove atte a dimostrare la chiusura di ogni *collo* prima di ciascuna *spedizione*.

678 Si deve assumere che il *sistema di confinamento* sia riflesso da vicino da almeno 20 cm di acqua o che tale maggiore riflessione possa essere addizionalmente fornita dal materiale circostante l'*imballaggio*. Tuttavia, quando si può dimostrare che il *sistema di confinamento* rimane all'interno dell'*imballaggio* a seguito delle prove prescritte nel paragrafo 682(b), si può assumere nel paragrafo 679(c) una vicina riflessione del *collo* da parte di almeno 20 cm di acqua.

SEZIONE VI

679 Il *collo* deve essere sottocritico nelle condizioni dei paragrafi 677 e 678 con le condizioni del *collo* che portano ad avere la massima moltiplicazione neutronica coerenti con:

- (a) Condizioni regolari di trasporto (assenza di incidenti);
- (b) Le prove specificate nel paragrafo 681(b);
- (c) Le prove specificate nel paragrafo 682(b).

680 Per i *colli* trasportati per via aerea:

- (a) Il *collo* deve essere sottocritico nelle condizioni coerenti con le prove previste per i *colli* di *Tipo C* specificate nel paragrafo 734 assumendo una riflessione di almeno 20 cm di acqua, ma senza infiltrazione di acqua; e
- (b) Nella valutazione del paragrafo 679 non devono essere presi in considerazione gli speciali dispositivi del paragrafo 677 a meno che, a seguito delle prove per i *colli* di *Tipo C* specificate nel paragrafo 734 e, successivamente, della prova di infiltrazione d'acqua del paragrafo 733, sia impedito l'ingresso o l'uscita di acqua negli o dagli spazi vuoti.

Valutazione di un reticolo di colli nelle condizioni normali di trasporto

681 Deve essere calcolato un numero N , tale che cinque volte N *colli* devono essere sottocritici nella configurazione e nelle condizioni del *collo* che forniscono la massima moltiplicazione neutronica in accordo con quanto segue:

- (a) Nulla deve essere interposto fra i *colli*, e la configurazione del *collo* deve essere riflessa su tutti i lati da almeno 20 cm di acqua; e
- (b) Lo stato dei *colli* deve essere nella loro condizione valutata o dimostrata se essi sono stati sottoposti alle prove specificate nei paragrafi 719-724.

Valutazione di un reticolo di colli nelle condizioni incidentali di trasporto

682 Deve essere calcolato un numero N , tale che due volte N *colli* devono essere sottocritici nella configurazione e nelle condizioni del *collo* che forniscono la massima moltiplicazione neutronica in accordo con quanto segue:

- (a) Moderazione idrogenata fra i *colli*, e la configurazione del *collo* riflessa su tutti i lati da almeno 20 cm di acqua; e
- (b) Le prove specificate nei paragrafi 719-724 seguite da una qualunque delle seguenti che sia la più limitativa:

REQUISITI PER I MATERIALI RADIOATTIVI

- (i) Le prove specificate nel paragrafo 727(b) e, o nel paragrafo 727(c) per *colli* aventi una massa non superiore a 500 kg e una densità complessiva non superiore a 1000 kg/m^3 basata sulle dimensioni esterne, o nel paragrafo 727(a) per tutti gli altri *colli*; seguite dalla prova specificata nel paragrafo 728 e completata dalle prove specificate nei paragrafi 731-733 ; oppure
- (ii) la prova specificata nel paragrafo 729; e
- (c) Qualora una qualunque parte del *materiale fissile* fuoriesca dal *sistema di contenimento* a seguito delle prove specificate nel paragrafo 682(b), si deve assumere che il *materiale fissile* fuoriesca da ciascun *collo* nel reticolo e tutto il *materiale fissile* deve essere disposto nella configurazione e moderazione tale da produrre la massima moltiplicazione neutronica con una vicina riflessione da parte di almeno 20 cm di acqua.

Determinazione dell'indice di sicurezza per la criticità per i colli

683 Il *CSI* per *colli* contenenti *materiale fissile* deve essere ottenuto dividendo il numero 50 per il più piccolo dei due valori di N derivati come nei paragrafi 681 e 682 (cioè $CSI = 50/N$). Il valore del *CSI* può essere zero, a condizione che un numero illimitato di *colli* sia sottocritico (cioè N è effettivamente uguale a infinito in entrambi i casi).

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

SEZIONE VII

PROCEDURE DI PROVA

DIMOSTRAZIONE DI CONFORMITÀ

701 La dimostrazione di conformità con gli standards di prestazione richiesti nella Sezione VI deve essere effettuata con uno qualsiasi dei metodi sotto elencati o con una combinazione di essi:

- (a) Esecuzione delle prove con campioni rappresentanti *materiale LSA-III*, o *materiale radioattivo sotto forma speciale*, o *materiale radioattivo a bassa dispersione* o con prototipi o particolari dell'*imballaggio*, dove i contenuti del campione o dell'*imballaggio* per le prove devono simulare il più fedelmente possibile il campo di *contenuti radioattivi* e il campione o l'*imballaggio* da sottoporre a prova deve essere preparato come presentato per il trasporto.
- (b) Riferimento a precedenti soddisfacenti dimostrazioni di natura abbastanza simile.
- (c) Esecuzione di prove con modelli in scala appropriata, incorporanti quei dispositivi che sono significativi rispetto al componente da verificare, quando l'esperienza ingegneristica abbia dimostrato che i risultati di tali prove sono adeguati agli scopi del progetto. Quando si usa un modello in scala, si deve tener conto della necessità di aggiustare certi parametri della prova, come il diametro del punzone o il carico di compressione.
- (d) Calcolo, o ragionata argomentazione, quando le procedure di calcolo e i parametri sono generalmente accettabili perchè affidabili o conservativi.

702 Dopo che il campione, il prototipo o il particolare sono stati sottoposti alle prove, devono essere usati appropriati metodi di valutazione per assicurare che i requisiti di questa sezione siano stati soddisfatti in conformità con gli standards di prestazione e di accettazione prescritti nella Sezione VI.

PROVA DI LISCIVIAZIONE PER MATERIALE LSA-III E MATERIALE RADIOATTIVO A BASSA DISPERSIONE

703 Un campione di materiale solido rappresentante l'intero contenuto del *collo* deve essere immerso per 7 giorni in acqua a temperatura ambiente. Il volume dell'acqua da usare nella prova deve essere sufficiente ad assicurare che alla fine del periodo di prova di 7 giorni, il volume libero dell'acqua rimanente, non reagente e non assorbita, deve essere almeno il 10% del volume dello stesso campione di prova solido. L'acqua deve avere un pH iniziale di 6-8 e una conducibilità massima di 1 mS/m a 20°C. L'attività totale del volume libero di acqua deve essere misurata dopo i 7 giorni di immersione del campione di prova.

PROVE PER MATERIALE RADIOATTIVO SOTTO FORMA SPECIALE

Generalità

704 Campioni che comprendono o simulano il *materiale radioattivo sotto forma speciale* devono essere soggetti alla prova di impatto, alla prova di percussione, alla prova di flessione e alla prova termica specificate nei paragrafi 705-708. Un differente campione può essere usato per ognuna delle prove. Successivamente a ciascuna prova, una valutazione della lisciviabilità o una prova di perdita volumetrica deve essere eseguita sul campione con un metodo non meno sensibile dei metodi indicati nel paragrafo 710 per materiale solido che non si disperde o nel paragrafo 711 per materiale incapsulato.

Metodi di prova

705 Prova di impatto: Il campione deve cadere sul bersaglio da un'altezza di 9 m. Il bersaglio deve essere quello definito nel paragrafo 717.

706 Prova di percussione: Il campione deve essere posizionato su una lastra di piombo che è supportata da una superficie solida liscia e deve essere colpito dalla faccia piana di una barra di acciaio dolce così da causare un impatto equivalente a quello risultante da una caduta libera di 1,4 kg da 1 m d'altezza. La parte più bassa della barra deve essere di 25 mm di diametro con i bordi arrotondati con un raggio di $3 \pm 0,3$ mm. Il piombo, di durezza compresa fra 3,5 e 4,5 della scala Vickers e uno spessore non superiore a 25 mm, deve coprire un'area maggiore di quella coperta dal campione. Per ogni impatto deve essere usata una nuova superficie di piombo. La barra deve colpire il campione in modo da causare il massimo danneggiamento.

707 Prova di flessione: La prova si deve applicare soltanto a sorgenti lunghe e snelle aventi sia una lunghezza minima di 10 cm che un rapporto tra la

PROCEDURE DI PROVA

lunghezza e la minima larghezza non inferiore a 10. Il campione deve essere rigidamente bloccato in una posizione orizzontale in modo tale che metà della sua lunghezza sporga dalla morsa. L'orientamento del campione deve essere tale che esso subisca il massimo danneggiamento quando la sua parte libera è colpita dalla faccia piana di una barra d'acciaio. La barra deve colpire il campione in modo tale da causare un impatto equivalente a quello risultante dalla caduta verticale libera di 1,4 kg dall'altezza di 1 m. La parte più bassa della barra deve essere di 25 mm di diametro con i bordi arrotondati con un raggio di $3,0 \pm 0,3$ mm.

708 Prova termica: Il campione deve essere riscaldato in aria alla temperatura di 800°C e mantenuto a tale temperatura per un periodo di 10 minuti e deve poi essere lasciato raffreddare.

709 I campioni che comprendono o simulano un *materiale radioattivo* racchiuso in una capsula sigillata possono essere esentati da:

- (a) Le prove prescritte nei paragrafi 705 e 706 a condizione che la massa del *materiale radioattivo sotto forma speciale*:
 - (i) Sia minore di 200 g e i campioni siano sottoposti in alternativa alla prova di impatto della Classe 4 prescritta nel documento dell'International Organization for Standardization ISO 2919: Sealed Radioactive Sources - Classification [13]; o
 - (ii) Sia minore di 500 g e i campioni siano sottoposti in alternativa alla prova di impatto della Classe 5 prescritta nel documento dell'International Organization for Standardization ISO 2919: Sealed Radioactive Sources - Classification [13].
- (b) La prova prescritta nel paragrafo 708 a condizione che essi siano sottoposti in alternativa alla prova di temperatura della Classe 6 specificata nel documento dell'International Organization for Standardization ISO 2919: Sealed Radioactive Sources - Classification [13].

Metodi per la valutazione della lisciviabilità e della perdita volumetrica

710 Per campioni che comprendono o simulano un materiale solido non disperdibile, una valutazione della lisciviabilità deve essere eseguita come segue:

- (a) Il campione deve essere immerso per 7 giorni in acqua a temperatura ambiente. Il volume dell'acqua da usare nella prova deve essere sufficiente ad assicurare che, alla fine del periodo di prova di 7 giorni, il volume di acqua libera rimanente, non reagente e non assorbita, deve essere almeno il 10% del volume dello stesso campione di prova solido. L'acqua deve

SEZIONE VII

avere un pH iniziale di 6–8 e una conducibilità massima di 1 mS/m a 20°C.

- (b) L'acqua con il campione deve essere poi riscaldata a una temperatura di $50 \pm 5^\circ\text{C}$ e mantenuta a questa temperatura per 4 ore.
- (c) L'attività dell'acqua deve poi essere determinata.
- (d) Il campione deve essere poi tenuto per almeno 7 giorni in aria calma a non meno di 30°C e umidità relativa non inferiore al 90%.
- (e) Il campione deve poi essere immerso in acqua con le stesse specifiche di cui al precedente punto (a) e l'acqua con il campione riscaldata a $50 \pm 5^\circ\text{C}$ e mantenuta a questa temperatura per 4 ore.
- (f) L'attività dell'acqua deve poi essere determinata.

711 Per campioni che comprendono o simulano *materiale radioattivo* racchiuso in una capsula sigillata, deve essere eseguita o una valutazione della lisciviabilità o una valutazione della perdita volumetrica come segue:

- (a) La valutazione della lisciviabilità deve comprendere i seguenti punti:
 - (i) Il campione deve essere immerso in acqua a temperatura ambiente. L'acqua deve avere un pH iniziale di 6–8 con una conducibilità massima di 1 mS/m a 20°C.
 - (ii) L'acqua e il campione devono essere riscaldati a una temperatura di $50 \pm 5^\circ\text{C}$ e mantenuti a questa temperatura per 4 ore.
 - (iii) L'attività dell'acqua deve poi essere determinata.
 - (iv) Il campione deve essere poi tenuto per almeno 7 giorni in aria calma a non meno di 30°C e umidità relativa non inferiore al 90%.
 - (v) Devono essere ripetute le operazioni dei punti (i), (ii) e (iii).
- (b) La valutazione alternativa della perdita volumetrica deve comprendere una qualunque delle prove prescritte nel documento dell'International Organization for Standardization ISO 9978: Radiation Protection- Sealed Radioactive Sources - Leakage Test Methods [9], che sono accettate dall'*autorità competente*.

PROVE PER MATERIALE RADIOATTIVO A BASSA DISPERSIONE

712 Un campione che comprende o simula *materiale radioattivo a bassa dispersione* deve essere soggetto alla prova termica più gravosa specificata nel paragrafo 736 e alla prova di impatto specificata nel paragrafo 737. Per ognuna delle prove può essere usato un differente campione. Successivamente a

PROCEDURE DI PROVA

ogni prova, il campione deve essere sottoposto alla prova di lisciviazione specificata nel paragrafo 703. Dopo ogni prova deve essere verificato se i requisiti applicabili del paragrafo 605 sono stati soddisfatti.

PROVE PER I COLLI

Preparazione del campione da provare

713 Tutti i campioni devono essere ispezionati prima delle prove in modo da identificare e registrare difetti o danni, includendo i seguenti:

- (a) Divergenze dal *modello*;
- (b) Difetti nella fabbricazione;
- (c) Corrosione o altri deterioramenti; e
- (d) Distorsione dei dispositivi.

714 Il *sistema di contenimento* del *collo* deve essere chiaramente specificato.

715 Gli elementi esterni del campione devono essere chiaramente identificati così che si possa fare riferimento in modo chiaro e semplice a ogni parte del campione.

Verifiche dell'integrità del sistema di contenimento e dello schermaggio e delle valutazioni di sicurezza per la criticità

716 Dopo ciascuna delle prove applicabili specificate nei paragrafi 718-737:

- (a) Rotture e danneggiamenti devono essere identificati e registrati.
- (b) Deve essere determinato se l'integrità del *sistema di contenimento* e dello schermaggio è stata mantenuta nella misura richiesta nella Sezione VI per il *collo* sottoposto a prova.
- (c) Per i *colli* contenenti *materiale fissile* deve essere determinato se le assunzioni e le condizioni utilizzate nelle valutazioni richieste dai paragrafi 671-683 per uno o più *colli* sono valide.

Bersaglio per prove di caduta

717 Il bersaglio per la prova di caduta specificata nei paragrafi 705, 722, 725(a), 727 e 735 deve essere una superficie piana e orizzontale di caratteristiche tali che ogni incremento nella sua resistenza allo spostamento o alla deformazione nell'impatto del campione non incrementi significativamente il danneggiamento al campione.

Prova per gli imballaggi progettati per contenere esafluoruro di uranio

718 Campioni che comprendono o simulano *imballaggi* progettati per contenere 0,1 kg o più di esafluoruro di uranio devono essere sottoposti a prova idraulica a una pressione interna di almeno 1,38 MPa, ma quando la pressione di prova è inferiore a 2,76 MPa, il *modello* deve richiedere un'*approvazione multilaterale*. Per *imballaggi* che necessitano di prove periodiche, può essere applicato, soggetto ad *approvazione multilaterale*, un qualunque altro sistema equivalente di prova non distruttiva.

Prove per dimostrare la capacità di resistere alle condizioni normali di trasporto

719 Le prove sono: la prova di asperzione d'acqua, la prova di caduta libera, la prova di impilaggio e la prova di penetrazione. I campioni del *collo* devono essere sottoposti alla prova di caduta libera, alla prova di impilaggio e penetrazione, precedute in ogni caso dalla prova di asperzione d'acqua. Un campione può essere usato per tutte le prove, a condizione che i requisiti del paragrafo 720 siano soddisfatti.

720 L'intervallo di tempo tra la conclusione della prova di asperzione d'acqua e la prova successiva deve essere tale che l'assorbimento d'acqua sia massimo, senza che ci sia un'apprezzabile asciugatura dell'esterno del campione. In assenza di ogni evidenza al contrario, questo intervallo deve essere di due ore se l'asperzione d'acqua è applicata da quattro direzioni simultaneamente. Nessun intervallo di tempo deve trascorrere, tuttavia, se l'asperzione d'acqua è stata applicata da ognuna delle quattro direzioni consecutivamente.

721 Prova di asperzione d'acqua: Il campione deve essere sottoposto a una prova di asperzione d'acqua che simula l'esposizione a una pioggia di circa 5 cm per ora per almeno un'ora.

722 Prova di caduta libera: Il campione deve cadere sul bersaglio in modo da riportare il massimo danneggiamento per quanto riguarda le caratteristiche di sicurezza da esaminare:

- (a) L'altezza di caduta misurata dal punto più basso del campione alla superficie superiore del bersaglio deve essere non inferiore alla distanza specificata nella Tabella 14 per la massa corrispondente. Il bersaglio deve essere quello definito nel paragrafo 717.
- (b) Per i *colli* a forma di parallelepipedo rettangolo di fibra o di legno di massa non superiore a 50 kg, un diverso campione deve essere sottoposto a una caduta libera su ciascuno spigolo da un'altezza di 0,3 m.

PROCEDURE DI PROVA

- (c) Per i *colli* cilindrici di fibra, di massa non superiore a 100 kg, un diverso campione deve essere sottoposto a una caduta libera su ciascun quarto del cerchio di base da un'altezza di 0,3 m.

Tabella 14: ALTEZZA DI CADUTA LIBERA PER LA PROVA DI COLLI NELLE CONDIZIONI NORMALI DI TRASPORTO

	Massa del <i>collo</i> (kg)	Altezza di caduta libera (m)
	Massa del <i>collo</i> < 5000	1,2
5000 ≤	Massa del <i>collo</i> < 10000	0,9
10000 ≤	Massa del <i>collo</i> < 15000	0,6
15000 ≤	Massa del <i>collo</i>	0,3

723 Prova di impilaggio: A meno che la forma dell'*imballaggio* non permetta l'impilaggio, il campione deve essere sottoposto, per un periodo di 24 h, a un carico di compressione uguale al maggiore dei seguenti:

- (a) Un peso totale uguale a 5 volte il peso massimo del *collo*; e
(b) L'equivalente di 13 kPa moltiplicato per l'area della proiezione verticale del *collo*.

Il carico deve essere applicato uniformemente su due lati opposti del campione, uno dei quali deve essere la base sulla quale il *collo* dovrebbe normalmente poggiare.

724 Prova di penetrazione: Il campione deve essere poggiato su una superficie rigida, piatta e orizzontale che non deve muoversi in modo apprezzabile durante l'esecuzione della prova.

- (a) Una barra di 3,2 cm di diametro con un'estremità emisferica e con una massa di 6 kg deve essere lasciata cadere e diretta nella caduta, con il suo asse longitudinale in posizione verticale, sul centro della parte più debole del campione, in modo che, penetrando in maniera sufficiente, possa colpire il *sistema di contenimento*. La barra non deve essere deformata in modo significativo dall'esecuzione della prova.
(b) L'altezza di caduta della barra misurata, dalla sua estremità inferiore fino al punto di impatto previsto sulla superficie superiore del campione, deve essere di 1 m.

Prove supplementari per colli di Tipo A progettati per liquidi e gas

725 Uno o più campioni separati devono essere sottoposti a ciascuna delle seguenti prove a meno che non si possa dimostrare che una prova è più severa dell'altra per il campione in questione, nel qual caso un solo campione deve essere sottoposto alla prova più severa:

- (a) Prova di caduta libera: Il campione deve cadere sul bersaglio in modo da subire il massimo danneggiamento riguardo al contenimento. L'altezza di caduta, misurata dalla parte più bassa del campione alla superficie superiore del bersaglio, deve essere di 9 m. Il bersaglio deve essere quello definito nel paragrafo 717.
- (b) Prova di penetrazione: Il campione deve essere sottoposto alla prova specificata al paragrafo 724, a eccezione dell'altezza di caduta che deve essere aumentata da 1 m, come specificato nel paragrafo 724(b), a 1,7 m.

Prove per dimostrare la capacità di resistere alle condizioni di incidente durante il trasporto

726 Il campione deve essere sottoposto agli effetti cumulativi delle prove specificate nei paragrafi 727 e 728, secondo quest'ordine. Dopo queste prove, o questo campione oppure un diverso campione deve essere sottoposto all'(agli) effetto(i) della(e) prova(e) di immersione in acqua come specificato nel paragrafo 729 e, se applicabile, nel paragrafo 730.

727 Prova meccanica: La prova meccanica consiste di tre differenti prove di caduta. Ogni campione deve essere sottoposto alle cadute applicabili come specificato nel paragrafo 657 o nel paragrafo 682. L'ordine nel quale il campione è sottoposto alle cadute deve essere tale che, alla fine della prova meccanica, il campione deve aver subito un danneggiamento tale da produrre il massimo danneggiamento nella successiva prova termica:

- (a) Per la caduta I, il campione deve cadere sul bersaglio in modo da subire il massimo danneggiamento e l'altezza di caduta misurata dal punto più basso del campione alla superficie superiore del bersaglio, deve essere di 9 m. Il bersaglio deve essere quello definito nel paragrafo 717.
- (b) Per la caduta II, il campione deve cadere in modo da subire il massimo danneggiamento, su una barra fissata rigidamente e perpendicolarmente al bersaglio. L'altezza di caduta misurata dal presunto punto d'impatto del campione alla superficie superiore della barra deve essere di 1 m. La barra deve essere di acciaio dolce di sezione circolare, $15,0 \pm 0,5$ cm di diametro e 20 cm di lunghezza a meno che una barra più lunga non provochi un danno maggiore, nel qual caso deve essere usata una barra di lunghezza tale da provocare il massimo danneggiamento. L'estremità

PROCEDURE DI PROVA

superiore della barra deve essere piatta e orizzontale con il suo bordo arrotondato di raggio non superiore a 6 mm. Il bersaglio sul quale la barra è montata deve essere quello definito nel paragrafo 717.

- (c) Per la caduta III, il campione deve essere sottoposto a una prova dinamica di schiacciamento posizionando il campione sul bersaglio in modo da subire il massimo danneggiamento a causa della caduta di una massa di 500 kg da 9 m sul campione. La massa deve consistere di una piastra di acciaio dolce con dimensioni $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ e deve cadere in posizione orizzontale. L'altezza di caduta deve essere misurata dalla superficie inferiore della piastra al punto più alto del campione. Il bersaglio sul quale poggia il campione deve essere quello definito nel paragrafo 717.

728 Prova termica: Il campione deve essere in equilibrio termico sotto le condizioni di una temperatura ambiente di 38°C , soggetto alle condizioni di insolazione specificate nella Tabella 13 e soggetto al massimo valore di progetto di produzione interna di calore nel *collo* prodotto dai *contenuti radioattivi*. In alternativa, è consentito che uno qualunque di questi parametri assuma differenti valori prima e durante la prova, a condizione che se ne tenga conto nella successiva valutazione del comportamento del *collo*. La prova termica deve allora comprendere (a) seguita da (b).

- (a) Esposizione di un campione per un periodo di 30 minuti a un ambiente termico che fornisce un flusso di calore almeno equivalente a quello di un fuoco di idrocarburi e aria in condizioni ambientali sufficientemente calme in modo da avere un coefficiente di emissività medio della fiamma di almeno 0,9 e una temperatura media di almeno 800°C , che avvolge completamente il campione, con un coefficiente di assorbività superficiale di 0,8 o quel valore che può essere dimostrato il *collo* possessa se esposto al fuoco specificato.
- (b) Esposizione del campione a una temperatura ambiente di 38°C , soggetto alle condizioni di insolazione specificate nella Tabella 13 e soggetto al massimo valore di progetto di produzione interna di calore nel *collo* prodotto dai *contenuti radioattivi* per un periodo sufficiente ad assicurare che le temperature nel campione sono in ogni punto in decremento e/o stanno raggiungendo le condizioni iniziali di stato stazionario. In alternativa, è consentito che uno qualunque di questi parametri assuma differenti valori dopo la cessazione del riscaldamento, a condizione che se ne tenga conto nella successiva valutazione del comportamento del *collo*. Durante e dopo la prova il campione non deve essere raffreddato artificialmente e qualsiasi combustione dei materiali del campione deve essere lasciata procedere naturalmente.

SEZIONE VII

729 Prova di immersione in acqua: Il campione deve essere immerso sotto una colonna d'acqua di almeno 15 m per un periodo non inferiore a 8 h in posizione tale da subire il massimo danneggiamento. A fini dimostrativi, una pressione esterna relativa pari ad almeno 150 kPa deve essere considerata come tale da soddisfare queste condizioni.

Prova di immersione più gravosa in acqua per colli di Tipo B(U) e di Tipo B(M) contenenti più di 10^5 A_2 e per i colli di Tipo C

730 Prova di immersione più gravosa in acqua: Il campione deve essere immerso sotto una colonna d'acqua di almeno 200 m per un periodo non inferiore a 1 h. A fini dimostrativi, una pressione esterna relativa di almeno 2 MPa deve essere considerata tale da soddisfare queste condizioni.

Prova di infiltrazione d'acqua per colli contenenti materiale fissile

731 *Colli* per i quali l'ingresso o la fuoriuscita d'acqua sia stata assunta nella misura in cui dia luogo a una reattività più elevata, ai fini della valutazione prevista nei paragrafi 677-682, devono essere esentati dalla prova.

732 Prima che il campione sia sottoposto alla prova di infiltrazione d'acqua sotto specificata, esso deve essere sottoposto alle prove dei paragrafi 727(b) e o del paragrafo 727(a) o 727(c) come richiesto dal paragrafo 682, e alla prova specificata nel paragrafo 728.

733 Il campione deve essere immerso sotto una colonna d'acqua di almeno 0,9 m per un periodo non inferiore a 8 h e in posizione tale da provocare la massima infiltrazione d'acqua.

Prove per colli di Tipo C

734 I campioni devono essere sottoposti agli effetti di ciascuna delle seguenti sequenze di prova nell'ordine specificato:

- (a) Le prove specificate nei paragrafi 727(a), 727(c), 735 e 736; e
- (b) La prova specificata nel paragrafo 737.

È consentito l'uso di campioni distinti per ciascuna delle sequenze (a) e (b).

735 Prova di foratura/lacerazione: Il campione deve essere sottoposto agli effetti del danneggiamento da parte di un penetratore fatto di acciaio dolce. L'orientamento del penetratore rispetto alla superficie del campione deve essere tale da causare il massimo danneggiamento a conclusione della sequenza di prova specificata nel paragrafo 734(a):

PROCEDURE DI PROVA

- (a) Il campione, rappresentante un *collo* avente una massa inferiore a 250 kg, deve essere posizionato su di un bersaglio e sottoposto a un penetratore avente la massa di 250 kg che cade da un'altezza di 3 m al di sopra del punto di impatto desiderato. Per questa prova il penetratore deve essere una barra cilindrica con diametro di 20 cm con l'estremità di battuta a forma di tronco di cono circolare retto con le seguenti dimensioni: 30 cm di altezza e 2,5 cm di diametro alla sommità con il suo bordo arrotondato di raggio non superiore a 6 mm. Il bersaglio sul quale è posizionato il campione deve essere quello definito nel paragrafo 717.
- (b) Per *colli* aventi una massa di 250 kg o superiore, la base del penetratore deve essere posizionata su di un bersaglio e il campione fatto cadere sul penetratore. L'altezza di caduta, misurata dal punto di impatto del campione alla superficie superiore del penetratore deve essere di 3 m. Per questa prova il penetratore deve avere le stesse proprietà e dimensioni come specificate in (a), a eccezione della lunghezza e della massa del penetratore che devono essere tali da causare il massimo danneggiamento al campione. Il bersaglio sul quale la base del penetratore è posizionata deve essere quello definito nel paragrafo 717.

736 Prova termica più gravosa: Le condizioni per questa prova devono essere quelle specificate nel paragrafo 728, a eccezione dell'esposizione all'ambiente termico che deve essere per un periodo di 60 minuti.

737 Test di impatto: Il campione deve essere sottoposto a un impatto su un bersaglio a una velocità non inferiore a 90 m/s, con un orientamento tale da causare il massimo danneggiamento. Il bersaglio deve essere quello definito nel paragrafo 717, a eccezione della superficie del bersaglio che può avere un qualunque orientamento purché la superficie sia perpendicolare alla traiettoria del campione.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

SEZIONE VIII

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI¹

GENERALITÀ

801 Per *modelli di collo*, dove non è richiesta l'emissione di un certificato di approvazione da parte di un'*autorità competente* lo *speditore* deve, su richiesta, rendere disponibile, per ispezione da parte dell'*autorità competente* interessata, documentazione che evidenzi la conformità, del *modello di collo*, con tutti i requisiti applicabili.

802 L'approvazione dell'*autorità competente* deve essere richiesta per:

- (a) *Modello* per:
 - (i) *Materiale radioattivo sotto forma speciale* (vedere paragrafi 803, 804 e 818);
 - (ii) *Materiale radioattivo a bassa dispersione* (vedere paragrafi 803 e 804);
 - (iii) *Colli* contenenti 0,1 kg o più di esafluoruro di uranio (vedere paragrafo 805);
 - (iv) Tutti i *colli* contenenti *materiale fissile* a meno che esenti in base al paragrafo 417 (vedere paragrafi 812-814, 816 e 817);
 - (v) *Colli di Tipo B(U)* e *colli di Tipo B(M)* (vedere paragrafi 806-811, 816 e 817);
 - (vi) *Colli di Tipo C* (vedere paragrafi 806-808).

¹Sebbene questa pubblicazione sia identificata come una nuova edizione, non ci sono cambiamenti che riguardano i requisiti amministrativi e di approvazione nella Sezione VIII.

SEZIONE VIII

- (b) *Accordi speciali* (vedere paragrafi 824-826).
- (c) Alcune *spedizioni* (vedere paragrafi 820-823).
- (d) *Programma di protezione dalle radiazioni per navi specializzate* (vedere paragrafo 572(a)).
- (e) Calcolo dei valori dei radionuclidi che non sono elencati nella Tabella 2 (vedere paragrafo 403).

APPROVAZIONE PER IL MATERIALE RADIOATTIVO SOTTO FORMA SPECIALE E PER IL MATERIALE RADIOATTIVO A BASSA DISPERSIONE

803 Per il *modello di materiale radioattivo sotto forma speciale* è richiesta un'*approvazione unilaterale*. Per il *modello di materiale radioattivo a bassa dispersione* è richiesta un'*approvazione multilaterale*. In entrambi i casi una richiesta per l'approvazione deve contenere:

- (a) Una descrizione dettagliata del *materiale radioattivo* o, se trattasi di capsula, dei contenuti; particolare riferimento deve essere fatto sia allo stato fisico che alla forma chimica;
- (b) Una relazione dettagliata del *modello* di ogni capsula da utilizzare;
- (c) Una relazione delle prove effettuate e dei loro risultati, o dimostrazioni basate su metodi di calcolo che dimostrino che il *materiale radioattivo* è capace di soddisfare gli standards di prestazione, o altre dimostrazioni che il *materiale radioattivo sotto forma speciale* o il *materiale radioattivo a bassa dispersione* soddisfa i requisiti applicabili della presente Regolamentazione;
- (d) Una descrizione del programma di *garanzia della qualità* applicabile come richiesto nel paragrafo 306; e
- (e) Qualunque misura proposta prima della *spedizione* di una *consegna* di *materiale radioattivo sotto forma speciale* o *materiale radioattivo a bassa dispersione*.

804 L'*autorità competente* deve emettere un certificato di approvazione attestante che il *modello* approvato soddisfa i requisiti del *materiale radioattivo sotto forma speciale* o del *materiale radioattivo a bassa dispersione* e deve attribuire un marchio di identificazione a quel *modello*.

APPROVAZIONE DEI MODELLI DI COLLO

Approvazione dei modelli di collo per contenere esafluoruro di uranio

805 L'approvazione dei *modelli* per *colli* contenenti 0,1 kg o più di esafluoruro di uranio richiede che:

- (a) Per ogni *modello* che soddisfa i requisiti del paragrafo 632 è richiesta un'*approvazione multilaterale*.
- (b) Per ogni *modello* che soddisfa i requisiti dei paragrafi 629-631 è richiesta un'*approvazione unilaterale* da parte dell'*autorità competente* del paese di origine del *modello* a meno che un'*approvazione multilaterale* sia altrimenti richiesta dalla presente Regolamentazione.
- (c) La richiesta di approvazione deve includere tutte le informazioni necessarie per dare assicurazione all'*autorità competente* che il *modello* soddisfa i requisiti del paragrafo 629, e una descrizione del programma di *garanzia della qualità* applicabile come richiesto nel paragrafo 306.
- (d) L'*autorità competente* deve emettere un certificato di approvazione attestante che il *modello* approvato soddisfa i requisiti del paragrafo 629 e deve attribuire a quel *modello* un marchio di identificazione.

Approvazione dei modelli di collo di Tipo B(U) e di Tipo C

806 Per ogni *modello di collo* di *Tipo B(U)* e di *Tipo C* è richiesta un'*approvazione unilaterale*, ad eccezione di:

- (a) Un *modello di collo* per *materiale fissile*, che è anche soggetto ai paragrafi 812-814 e per il quale è richiesta un'*approvazione multilaterale*; e
- (b) Un *modello di collo* di *Tipo B(U)* per *materiale radioattivo a bassa dispersione* per il quale è richiesta un'*approvazione multilaterale*.

807 Una richiesta di approvazione deve comprendere:

- (a) Una descrizione dettagliata dei *contenuti radioattivi* proposti, con riferimento allo stato fisico e alla forma chimica e alla natura delle radiazioni emesse;
- (b) Una relazione dettagliata del *modello*, comprendente i disegni e l'elenco dei materiali e dei metodi di fabbricazione;
- (c) Una relazione delle prove effettuate e dei loro risultati, o una dimostrazione basata su metodi di calcolo o altra dimostrazione che il *modello* è adeguato a soddisfare i requisiti applicabili;

SEZIONE VIII

- (d) Le istruzioni di tipo operativo e di manutenzione proposte per l'uso dell'*imballaggio*;
- (e) Se il *collo* è progettato per avere una *pressione massima di esercizio in condizioni normali* superiore a 100 kPa relativi, una specifica dei materiali di fabbricazione del *sistema di contenimento*, i campioni da prelevare e le prove da eseguire;
- (f) Dove i *contenuti radioattivi* proposti sono costituiti da combustibile nucleare irraggiato, il richiedente deve dichiarare e giustificare tutte le ipotesi nell'analisi di sicurezza relative alle caratteristiche del combustibile e descrivere ogni misurazione da effettuare prima della *spedizione* richiesta dal paragrafo 674(b);
- (g) Ogni disposizione speciale per lo stivaggio necessaria ad assicurare il sicuro smaltimento del calore dal *collo* considerando i vari modi di trasporto da utilizzare e il tipo di *mezzo di trasporto* o di *contenitore merci*;
- (h) Un'illustrazione riproducibile, con dimensioni non più grandi di 21 cm per 30 cm, che mostri la struttura del *collo*; e
- (i) Una descrizione del programma di *garanzia della qualità* applicabile come richiesto nel paragrafo 306.

808 L'*autorità competente* deve emettere un certificato di approvazione attestante che il *modello* approvato soddisfa i requisiti dei *colli* di *Tipo B(U)* o dei *colli* di *Tipo C* e deve attribuire a quel *modello* un marchio di identificazione.

Approvazione dei modelli di collo di Tipo B(M)

809 Per ogni *modello* di *collo* di *Tipo B(M)*, incluso quelli per *materiale fissile* che sono anche soggetti ai paragrafi 812-814 e quelli per il *materiale radioattivo a bassa dispersione*, è richiesta un'approvazione multilaterale.

810 Una richiesta di approvazione di un *modello* di *collo* di *Tipo B(M)* deve comprendere, in aggiunta alle informazioni richieste al paragrafo 807 per i *colli* di *Tipo B(U)*:

- (a) Un elenco dei requisiti specificati nei paragrafi 637, 653-655 e 658-664 ai quali il *collo* non è conforme;
- (b) Ogni controllo operativo supplementare proposto da attuare nel corso del trasporto, non regolarmente previsto dalla presente Regolamentazione, ma che è necessario per garantire la sicurezza del *collo* o per compensare le non conformità elencate al precedente punto (a);

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI

- (c) Una dichiarazione relativa a una qualunque restrizione relativa al modo di trasporto e ogni procedura speciale di caricamento, trasporto, scarico o movimentazione; e
- (d) L'intervallo di condizioni ambientali (temperatura, insolazione) che si suppone di incontrare durante il trasporto e che sono state prese in considerazione nel *modello*.

811 L'*autorità competente* deve emettere un certificato di approvazione attestante che il *modello* approvato soddisfa i requisiti applicabili per i *colli* di *Tipo B(M)* e deve attribuire a quel *modello* un marchio di identificazione.

Approvazione dei modelli di collo per contenere materiale fissile

812 Ogni *modello* di *collo* per *materiale fissile* che non è esente in accordo al paragrafo 417, dai requisiti che si applicano specificatamente ai *colli* contenenti *materiale fissile*, richiede un'*approvazione multilaterale*.

813 Una richiesta di approvazione deve contenere tutte le informazioni necessarie per dare assicurazione all'*autorità competente* che il *modello* soddisfa i requisiti del paragrafo 671, e una descrizione del programma di *garanzia della qualità* applicabile come richiesto nel paragrafo 306.

814 L'*autorità competente* deve emettere un certificato di approvazione attestante che il *modello* approvato soddisfa i requisiti del paragrafo 671 e deve attribuire a quel *modello* un marchio di identificazione.

DISPOSIZIONI TRANSITORIE

Colli che non richiedono l'approvazione dell'autorità competente del modello in accordo alle Edizioni 1985 e 1985 (As Amended 1990) della presente Regolamentazione

815 *Colli esenti, Tipo IP-1, Tipo IP-2, Tipo IP-3 e colli di Tipo A* per i quali non era prevista l'approvazione del *modello* da parte dell'*autorità competente* e che soddisfano i requisiti delle Edizioni 1985 o 1985 (As Amended 1990) della presente Regolamentazione possono continuare a essere usati subordinatamente al programma obbligatorio di *garanzia della qualità* in accordo con i requisiti del paragrafo 306 e ai limiti di attività e alle restrizioni sui materiali della Sezione IV. Ogni *imballaggio* modificato, a meno di aumentarne la sicurezza, o fabbricato dopo il 31 Dicembre 2003 deve soddisfare completamente questa Edizione della Regolamentazione. *Colli* preparati per il trasporto non più tardi del 31 Dicembre 2003 in accordo con le Edizioni 1985 o 1985 (As Amended 1990) della presente Regolamentazione possono continuare ad essere

trasportati. *Colli* preparati per il trasporto dopo questa data devono soddisfare completamente questa Edizione della Regolamentazione.

Colli approvati sulla base delle Edizioni del 1973, 1973 (As Amended), 1985 e 1985 (As Amended 1990) della presente Regolamentazione

816 Gli *imballaggi* fabbricati secondo un *modello* di *collo* approvato dalla *autorità competente* sulla base delle Edizioni 1973 o 1973 (As Amended) della presente Regolamentazione, possono continuare a essere utilizzati subordinatamente: all'*approvazione multilaterale* del *modello* di *collo*, al programma obbligatorio di *garanzia della qualità* in accordo con i requisiti applicabili del paragrafo 306; ai limiti di attività e restrizioni sui materiali della Sezione IV; e, per un *collo* contenente *materiale fissile* e trasportato per via aerea, al requisito del paragrafo 680. Non è consentito iniziare nuove fabbricazioni di tali *imballaggi*. Le modifiche al *modello* dell'*imballaggio* o alla natura o quantità dei *contenuti radioattivi* autorizzati che, come stabilito dall'*autorità competente*, avrebbero un'influenza significativa per la sicurezza, devono soddisfare completamente questa Edizione della Regolamentazione. Un numero di serie deve essere attribuito e marcato sull'esterno di ogni *imballaggio* in accordo alle disposizioni del paragrafo 533.

817 Gli *imballaggi* fabbricati secondo un *modello* di *collo* approvato dalla *autorità competente* sulla base delle Edizioni 1985 o 1985 (As Amended 1990) della presente Regolamentazione, possono continuare a essere utilizzati subordinatamente: all'*approvazione multilaterale* del *modello* di *collo*; al programma obbligatorio di *garanzia della qualità* in accordo con i requisiti del paragrafo 306; ai limiti di attività e restrizioni sui materiali della Sezione IV; e, per un *collo* contenente *materiale fissile* e trasportato per via aerea, al requisito del paragrafo 680. Le modifiche al *modello* dell'*imballaggio* o alla natura o quantità dei *contenuti radioattivi* autorizzati che, come stabilito dall'*autorità competente*, avrebbero un'influenza significativa per la sicurezza, devono soddisfare completamente questa Edizione della Regolamentazione. Tutti gli *imballaggi* la cui costruzione abbia inizio dopo il 31 Dicembre 2006 devono soddisfare completamente questa Edizione della Regolamentazione.

Materiale radioattivo sotto forma speciale approvato sulla base delle Edizioni 1973, 1973 (As Amended), 1985 e 1985 (As Amended 1990) della presente Regolamentazione

818 Il *materiale radioattivo sotto forma speciale* fabbricato secondo un *modello* che ha ricevuto un'*approvazione unilaterale* da parte dell'*autorità competente* sulla base delle Edizioni 1973, 1973 (As Amended), 1985 o 1985 (As Amended 1990) della presente Regolamentazione può continuare a essere usato quando sia in conformità con il programma obbligatorio di *garanzia della*

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI

qualità in accordo ai requisiti applicabili del paragrafo 306. Tutto il *materiale radioattivo sotto forma speciale* fabbricato dopo il 31 Dicembre 2003 deve soddisfare completamente questa Edizione della Regolamentazione.

NOTIFICA E REGISTRAZIONE DEI NUMERI DI SERIE

819 L'*autorità competente* deve essere informata del numero di serie di ciascun *imballaggio* fabbricato secondo un *modello* approvato in conformità ai paragrafi 806, 809, 812, 816 e 817.

APPROVAZIONE DELLE SPEDIZIONI

820 Un'*approvazione multilaterale* deve essere richiesta per:

- (a) La *spedizione* di *colli* di *Tipo B(M)* non conformi con i requisiti del paragrafo 637 o progettati per permettere lo sfiato discontinuo controllato;
- (b) La *spedizione* di *colli* di *Tipo B(M)* contenenti *materiale radioattivo* avente un'attività superiore a 3000 A_1 o 3000 A_2 , secondo i casi, o 1000 TBq qualunque sia il valore più basso;
- (c) La *spedizione* di *colli* contenenti *materiali fissili* se la somma dei *CSI* dei *colli* in un singolo *contenitore merci* o in un singolo *mezzo di trasporto* supera 50. Da questo requisito devono essere escluse le *spedizioni* effettuate via mare con *navi*, quando la somma dei *CSI* non supera 50 in ogni stiva, compartimento o *area definita del ponte* e sia rispettata la distanza di 6 m tra gruppi di *colli* o *sovrimezzature* come stabilito nella Tabella 12; e
- (d) *Programmi di protezione dalle radiazioni* per *spedizioni* con *navi* specializzate, in conformità al paragrafo 572(a).

821 Un'*autorità competente* può autorizzare il trasporto nel o attraverso il proprio paese, senza approvazione della *spedizione*, attraverso una specifica disposizione nella sua approvazione del *modello* (vedere il paragrafo 827).

822 Una richiesta di approvazione di *spedizione* deve contenere:

- (a) Il periodo di tempo, relativo alla *spedizione*, per il quale è richiesta l'approvazione;
- (b) I *contenuti radioattivi* effettivi, i modi di trasporto previsti, il tipo di *mezzo di trasporto* e l'itinerario probabile o previsto; e
- (c) I dettagli di come vengono messe in atto le precauzioni, i controlli amministrativi e operativi previsti nei certificati di approvazione del *modello di collo* emessi in conformità ai paragrafi 808, 811 e 814.

SEZIONE VIII

823 Nell'approvare la *spedizione*, l'*autorità competente* deve emettere un certificato di approvazione.

APPROVAZIONE DI SPEDIZIONI IN ACCORDO SPECIALE

824 Ogni *consegna* trasportata in *accordo speciale* deve avere un'*approvazione multilaterale*.

825 Una richiesta di approvazione di *spedizioni* in *accordo speciale* deve comprendere tutte le informazioni necessarie per dare assicurazione all'*autorità competente* che il livello generale di sicurezza del trasporto è almeno equivalente a quello che si sarebbe ottenuto se tutti i requisiti applicabili della presente Regolamentazione fossero stati soddisfatti. La richiesta deve anche includere:

- (a) Una dichiarazione degli aspetti e delle ragioni per le quali la *spedizione* non può essere fatta in pieno accordo con i requisiti applicabili; e
- (b) Una dichiarazione delle speciali precauzioni da prendere o degli speciali controlli amministrativi od operativi da impiegare durante il trasporto per compensare la non conformità ai requisiti applicabili.

826 Nell'approvare le *spedizioni* in *accordo speciale*, l'*autorità competente* deve emettere un certificato di approvazione.

CERTIFICATI DI APPROVAZIONE DELL'AUTORITÀ COMPETENTE

827 Cinque tipi di certificati di approvazione possono essere emessi per: (i) *materiale radioattivo sotto forma speciale*, (ii) *materiale radioattivo a bassa dispersione*, (iii) *accordo speciale*, (iv) *spedizione* e (v) *modello di collo*. I certificati di approvazione di *modello di collo* e di *spedizione* possono essere combinati in un singolo certificato.

Marchi di identificazione dell'autorità competente

828 Ogni certificato di approvazione emesso da un'*autorità competente* deve essere caratterizzato da un marchio di identificazione. Il marchio deve essere del seguente tipo generalizzato:

VRI/Numero/Codice Tipo

- (a) Ad eccezione di quanto previsto nel paragrafo 829(b), VRI rappresenta la sigla automobilistica internazionale del paese che emette il certificato.

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI

- (b) Il numero deve essere assegnato dall'*autorità competente* e deve essere unico e specifico in relazione al particolare *modello* o *spedizione*. Il marchio di identificazione di approvazione della *spedizione* deve essere chiaramente correlato con il marchio di identificazione del *modello* approvato.
- (c) I seguenti tipi di codice devono essere usati nell'ordine elencato per identificare i tipi di certificati di approvazione emessi:

AF	<i>Modello di collo di Tipo A per materiale fissile</i>
B(U)	<i>Modello di collo di Tipo B(U) (B(U)F se per materiale fissile)</i>
B(M)	<i>Modello di collo di Tipo B(M) (B(M)F se per materiale fissile)</i>
C	<i>Modello di collo di Tipo C (CF se per materiale fissile)</i>
IF	<i>Modello di collo industriale per materiale fissile</i>
S	<i>Materiale radioattivo sotto forma speciale</i>
LD	<i>Materiale radioattivo a bassa dispersione</i>
T	<i>Spedizione</i>
X	<i>Accordo speciale</i>

Nel caso di *modelli di collo* per esafluoruro di uranio non fissile o fissile esente, dove nessuno dei precedenti codici risulta applicabile, devono essere usati i seguenti tipi di codice:

H(U)	<i>Approvazione unilaterale</i>
H(M)	<i>Approvazione multilaterale</i>

- (d) Per i certificati di approvazione di *modello di collo* e di *materiale radioattivo sotto forma speciale*, a eccezione di quelli emessi in conformità alle disposizioni dei paragrafi 816-818, e per i certificati di approvazione del *materiale radioattivo a bassa dispersione*, il simbolo “-96” deve essere aggiunto al tipo di codice.

829 Questi tipi di codice devono essere applicati come segue:

- (a) Ogni certificato e ogni *collo* devono recare l'appropriato marchio di identificazione, comprendente i simboli indicati al paragrafo 828(a)-(d), ad eccezione dei *colli* per i quali deve apparire, dopo la seconda barra obliqua, soltanto il tipo di codice applicabile al *modello* e incluso, se applicabile, il simbolo “-96”, cioè la “T” o la “X” non devono apparire nel marchio di identificazione sul *collo*. Quando l'approvazione del *modello* e l'approvazione della *spedizione* sono combinate, non è necessario ripetere i tipi di codice applicabili. Per esempio:

SEZIONE VIII

- A/132/B(M)F-96: *Modello di collo di Tipo B(M)* approvato per *materiale fissile*, che richiede un'*approvazione multilaterale*, al quale l'*autorità competente* dell'Austria ha attribuito il numero di *modello* 132 (deve essere riportato sia sul *collo* sia sul certificato di approvazione di *modello di collo*);
- A/132/B(M)F-96T: Approvazione di *spedizione* emessa per un *collo* recante il marchio sopra descritto (deve essere riportato solo sul certificato);
- A/137/X: Approvazione di un *accordo speciale* emesso dall'*autorità competente* dell'Austria, e al quale è attribuito il numero 137 (deve essere riportato solo sul certificato);
- A/139/IF-96: *Modello di collo industriale* per *materiale fissile* approvato dall'*autorità competente* dell'Austria, e al quale è stato attribuito il numero di *modello di collo* 139 (deve essere riportato sia sul *collo* sia sul certificato di approvazione di *modello di collo*); e
- A/145/H(U)-96: *Modello di collo* per esafluoruro di uranio fissile esente approvato dall'*autorità competente* dell'Austria, e al quale è stato attribuito il numero di *modello di collo* 145 (deve essere riportato sia sul *collo* sia sul certificato di approvazione di *modello di collo*).

- (b) Quando l'*approvazione multilaterale* è effettuata mediante convalida in accordo al paragrafo 834, deve essere utilizzato solo il marchio di identificazione attribuito dal paese di origine del *modello* o della *spedizione*. Quando l'*approvazione multilaterale* è effettuata mediante l'emissione di certificati da parte dei successivi paesi, ciascun certificato deve recare l'appropriato marchio di identificazione e il *collo* il cui *modello* era stato approvato deve riportare tutti gli appropriati marchi di identificazione. Per esempio:

A/132/B(M)F-96
CH/28/B(M)F-96

sarebbe il marchio di identificazione di un *collo* approvato in origine dall'Austria e successivamente approvato, con un certificato separato, dalla Svizzera. Ulteriori marchi di identificazione devono essere elencati in modo analogo sul *collo*.

- (c) La revisione di un certificato deve essere indicata da un'espressione in parentesi dopo il marchio di identificazione sul certificato. Per esempio A/132/B(M)F-96(Rev.2), sta a indicare la revisione 2 del certificato di approvazione di *modello di collo* austriaco; o A/132/B(M)F-96(Rev.0) sta

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI

a indicare la prima emissione del certificato di approvazione di *modello di collo* austriaco. Per la prima emissione, la dicitura in parentesi è facoltativa e altri termini quali “prima emissione” possono ugualmente essere utilizzati al posto di “Rev.0”. Il numero di revisione di un certificato può essere attribuito solo dal paese che ha emesso in origine il certificato di approvazione.

- (d) Simboli supplementari (che possono essere necessari per requisiti nazionali) possono essere aggiunti entro parentesi alla fine del marchio di identificazione, per esempio, A/132/B(M)F-96 (SP503).
- (e) Non è necessario modificare il marchio di identificazione sull'*imballaggio* ogni volta che un certificato di *modello* viene revisionato. Tali modifiche della marcatura sono richieste solamente in quei casi dove la revisione del certificato di un *modello di collo* comporta un cambiamento delle lettere dei tipi di codice del *modello di collo* dopo la seconda barra obliqua.

CONTENUTI DEI CERTIFICATI DI APPROVAZIONE

Certificati di approvazione di materiale radioattivo sotto forma speciale e di materiale radioattivo a bassa dispersione

830 Ogni certificato di approvazione emesso da un'*autorità competente* per *materiale radioattivo sotto forma speciale* o per *materiale radioattivo a bassa dispersione* deve contenere le seguenti informazioni:

- (a) Il tipo di certificato;
- (b) Il marchio di identificazione dell'*autorità competente*;
- (c) La data di emissione e la data di scadenza;
- (d) L'elenco delle regolamentazioni nazionali e internazionali applicabili, specificando l'edizione della “Regolamentazione IAEA per il trasporto in sicurezza del materiale radioattivo” in base alla quale il *materiale radioattivo sotto forma speciale* o il *materiale radioattivo a bassa dispersione* è approvato;
- (e) L'identificazione del *materiale radioattivo sotto forma speciale* o del *materiale radioattivo a bassa dispersione*;
- (f) Una descrizione del *materiale radioattivo sotto forma speciale* o del *materiale radioattivo a bassa dispersione*;
- (g) Le specifiche del *modello* per il *materiale radioattivo sotto forma speciale* o per il *materiale radioattivo a bassa dispersione* che possono comprendere il riferimento ai disegni;

SEZIONE VIII

- (h) Una descrizione dei *contenuti radioattivi* che comprende le relative attività e che può comprendere lo stato fisico e la forma chimica;
- (i) Una descrizione del programma di *garanzia della qualità* applicabile come richiesto nel paragrafo 306;
- (j) Riferimento alle informazioni fornite dal richiedente relative alle specifiche misure da prendere prima della *spedizione*;
- (k) Riferimento all'identità del richiedente, se ritenuto appropriato dall'*autorità competente*;
- (l) Firma e generalità del funzionario che emette il certificato.

Certificati di approvazione di accordo speciale

831 Ogni certificato di approvazione emesso da un'*autorità competente* per un *accordo speciale* deve contenere le seguenti informazioni:

- (a) Il tipo di certificato.
- (b) Il marchio di identificazione dell'*autorità competente*.
- (c) La data di emissione e la data di scadenza.
- (d) Il(I) modo(i) di trasporto.
- (e) Ogni restrizione sui modi di trasporto, sul tipo di *mezzo di trasporto*, *contenitore merci*, e ogni istruzione necessaria sull'itinerario.
- (f) L'elenco delle regolamentazioni nazionali e internazionali applicabili, specificando l'edizione della "Regolamentazione IAEA per il trasporto in sicurezza del materiale radioattivo" in base alla quale l'*accordo speciale* è approvato.
- (g) La seguente dichiarazione: "Il presente certificato non dispensa lo speditore dall'osservare ogni prescrizione stabilita dal governo di qualunque paese attraverso cui o in cui il collo sarà trasportato."
- (h) Riferimenti a certificati per *contenuti radioattivi* alternativi, alla convalida di un'altra *autorità competente*, o a dati tecnici o informazioni aggiuntive, come ritenuto appropriato dall'*autorità competente*.
- (i) La descrizione dell'*imballaggio* con riferimento ai disegni o a una descrizione del *modello*. Se ritenuto appropriato dall'*autorità competente* dovrebbe anche essere fornita, un'illustrazione riproducibile non più grande di 21 cm per 30 cm, che mostri la composizione del *collo* accompagnata da una breve descrizione dell'*imballaggio*, comprendente l'indicazione dei materiali di fabbricazione, della massa lorda, delle dimensioni esterne e dell'aspetto.

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI

- (j) Una descrizione dei *contenuti radioattivi* autorizzati, comprendente ogni restrizione sui *contenuti radioattivi*, qualora esse non siano evidenti dalla natura dell'*imballaggio*. Questa deve includere lo stato fisico e la forma chimica, le relative attività (incluse quelle dei diversi isotopi, se necessario), la massa in grammi (per il *materiale fissile* o per ogni *nuclide fissile* come appropriato) e se trattasi di *materiale radioattivo sotto forma speciale* o di *materiale radioattivo a bassa dispersione*, in quanto applicabile.
- (k) In aggiunta, per *colli* contenenti *materiale fissile*:
 - (i) Una descrizione dettagliata dei *contenuti radioattivi* autorizzati;
 - (ii) Il valore del *CSI*;
 - (iii) Riferimenti a documentazione che dimostri la sicurezza per la criticità dei contenuti;
 - (iv) Qualunque speciale caratteristica sulla base della quale è stata assunta l'assenza di acqua in certi spazi vuoti per la valutazione della criticità;
 - (v) Qualunque ipotesi (basata sul paragrafo 674(b)) di cambiamento nella moltiplicazione neutronica assunta per la valutazione della criticità sulla base dei dati di irraggiamento effettivi; e
 - (vi) L'intervallo di temperatura ambiente per il quale l'*accordo speciale* è stato approvato.
- (l) L'elenco dettagliato dei controlli operativi supplementari prescritti per la preparazione, il caricamento, il trasporto, lo scarico e il maneggio della *consegna*, comprendente le disposizioni speciali di stivaggio per un sicuro smaltimento del calore.
- (m) Le ragioni per l'*accordo speciale*, se ritenuto appropriato dall'*autorità competente*.
- (n) La descrizione delle misure compensative da attuare, essendo la *spedizione in accordo speciale*.
- (o) Il riferimento alle informazioni fornite dal richiedente relative all'uso dell'*imballaggio* o le misure specifiche da mettere in atto prima della *spedizione*.
- (p) Una dichiarazione riguardante le condizioni ambientali assunte ai fini del *modello*, se queste non sono conformi a quelle indicate ai paragrafi 654, 655 e 664 , in quanto applicabili.
- (q) Le misure da mettere in atto in caso di emergenza, giudicate necessarie dall'*autorità competente*.

SEZIONE VIII

- (r) La descrizione del programma di *garanzia della qualità* applicabile come richiesto nel paragrafo 306.
- (s) Riferimento all'identità del richiedente e del *trasportatore*, se ritenuto appropriato dall'*autorità competente*.
- (t) Firma e generalità del funzionario che emette il certificato.

Certificati di approvazione delle spedizioni

832 Ogni certificato di approvazione per una *spedizione* emesso da un'*autorità competente* deve contenere le seguenti informazioni:

- (a) Il tipo di certificato.
- (b) Il(I) marchio(i) di identificazione dell'*autorità competente*.
- (c) La data di emissione e la data di scadenza.
- (d) L'elenco delle regolamentazioni nazionali e internazionali applicabili, specificando l'edizione della "Regolamentazione IAEA per il trasporto in sicurezza del materiale radioattivo" in base alla quale la *spedizione* è approvata.
- (e) Ogni restrizione sui modi di trasporto, sul tipo di *mezzo di trasporto*, *contenitore merci*, e ogni istruzione necessaria sull'itinerario.
- (f) La seguente dichiarazione: "Il presente certificato non dispensa lo speditore dall'osservare ogni prescrizione stabilita dal governo di qualunque paese attraverso cui o in cui il collo sarà trasportato."
- (g) L'elenco dettagliato dei controlli operativi supplementari prescritti per la preparazione, il caricamento, il trasporto, lo scarico e il maneggio della *consegna*, comprendente le disposizioni speciali di stivaggio per un sicuro smaltimento del calore o il mantenimento della sicurezza di criticità.
- (h) Il riferimento alle informazioni fornite dal richiedente e relative alle specifiche misure da prendere prima della *spedizione*.
- (i) Il riferimento al(i) certificato(i) di approvazione del *modello* applicabile(i).
- (j) Una descrizione degli effettivi *contenuti radioattivi*, comprendenti ogni restrizione sui *contenuti radioattivi*, qualora esse non siano evidenti dalla natura dell'*imballaggio*. Questa deve includere lo stato fisico e la forma chimica, le relative attività totali (incluse quelle dei diversi isotopi, se necessario), la massa in grammi (per il *materiale fissile* o per ogni *nucleide fissile* come appropriato) e se trattasi di *materiale radioattivo sotto forma speciale* o di *materiale radioattivo a bassa dispersione*, in quanto applicabile.

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI

- (k) Le misure da mettere in atto in caso di emergenza, giudicate necessarie dall'*autorità competente*.
- (l) La descrizione del programma di *garanzia della qualità* applicabile come richiesto nel paragrafo 306.
- (m) Riferimento all'identità del richiedente, se ritenuto appropriato dall'*autorità competente*.
- (n) Firma e generalità del funzionario che emette il certificato.

Certificati di approvazione del modello di collo

833 Ogni certificato di approvazione del *modello di un collo* emesso da un'*autorità competente* deve contenere le seguenti informazioni:

- (a) Il tipo di certificato.
- (b) Il marchio di identificazione dell'*autorità competente*.
- (c) La data di emissione e la data di scadenza.
- (d) Ogni restrizione sui modi di trasporto, se appropriato.
- (e) L'elenco delle regolamentazioni nazionali e internazionali applicabili, specificando l'edizione della "Regolamentazione IAEA per il trasporto in sicurezza del materiale radioattivo" in base alla quale il *modello* è approvato.
- (f) La seguente dichiarazione: "Il presente certificato non dispensa lo speditore dall'osservare ogni prescrizione stabilita dal governo di qualunque paese attraverso cui o in cui il collo sarà trasportato."
- (g) Riferimenti a certificati per *contenuti radioattivi* alternativi, alla convalida di un'altra *autorità competente* o a dati tecnici o informazioni aggiuntive, come ritenuto appropriato dall'*autorità competente*.
- (h) Una dichiarazione che autorizza la *spedizione* quando l'approvazione della *spedizione* è richiesta in accordo al paragrafo 820, se ritenuto appropriato.
- (i) Identificazione dell'*imballaggio*.
- (j) La descrizione dell'*imballaggio* con riferimento ai disegni o alla descrizione del *modello*. Se ritenuto appropriato dall'*autorità competente* dovrebbe anche essere fornita, un'illustrazione riproducibile non più grande di 21 cm per 30 cm, che mostri la composizione del *collo* accompagnata da una breve descrizione dell'*imballaggio*, comprendente l'indicazione dei materiali di fabbricazione, della massa lorda, delle dimensioni esterne e dell'aspetto.

SEZIONE VIII

- (k) Descrizione del *modello* con riferimento ai disegni.
- (l) Una descrizione dei *contenuti radioattivi* autorizzati, comprendente ogni restrizione sui *contenuti radioattivi*, qualora esse non siano evidenti dalla natura dell'*imballaggio*. Questa deve includere lo stato fisico e la forma chimica, le relative attività (incluse quelle dei diversi isotopi, se necessario), la massa in grammi (per il *materiale fissile* o per ogni *nuclide fissile* come appropriato) e se trattasi di *materiale radioattivo sotto forma speciale* o di *materiale radioattivo a bassa dispersione*, se applicabile.
- (m) Una descrizione del *sistema di contenimento*.
- (n) In aggiunta, per *colli* contenenti *materiale fissile*:
 - (i) Una descrizione dettagliata dei *contenuti radioattivi* autorizzati;
 - (ii) Una descrizione del *sistema di confinamento*;
 - (iii) Il valore del *CSI*;
 - (iv) Riferimenti a documentazione che dimostri la sicurezza per la criticità dei contenuti;
 - (v) Qualunque speciale caratteristica sulla base della quale è stata assunta l'assenza di acqua in certi spazi vuoti per la valutazione della criticità;
 - (vi) Qualunque ipotesi (basata sul paragrafo 674(b)) di cambiamento nella moltiplicazione neutronica assunta per la valutazione della criticità sulla base dei dati di irraggiamento effettivi; e
 - (vii) L'intervallo di temperatura ambiente per il quale il *modello di collo* è stato approvato.
- (o) Per i *colli* di *Tipo B(M)*, una dichiarazione che specifichi quelle prescrizioni dei paragrafi 637, 653-655 e 658-664 alle quali il *collo* non è conforme e ogni informazione complementare che può essere utile ad altre *autorità competenti*.
- (p) Per i *colli* contenenti più di 0,1 kg di esafluoruro di uranio, una descrizione che specifichi quali prescrizioni del paragrafo 632 si applicano, se del caso, e ogni informazione complementare che può essere utile ad altre autorità competenti.
- (q) L'elenco dettagliato dei controlli operativi supplementari prescritti per la preparazione, il caricamento, il trasporto, lo scarico e il maneggio della *consegna*, comprendente le disposizioni speciali di stivaggio per un sicuro smaltimento del calore.
- (r) Il riferimento alle informazioni fornite dal richiedente relative all'uso dell'*imballaggio* o le misure specifiche da prendere prima della *spedizione*.

APPROVAZIONE E REQUISITI AMMINISTRATIVI

- (s) Una dichiarazione riguardante le condizioni ambientali assunte ai fini del *modello*, se queste non sono conformi a quelle indicate ai paragrafi 654, 655 e 664, in quanto applicabili.
- (t) Una descrizione del programma di *garanzia della qualità* applicabile come richiesto nel paragrafo 306.
- (u) Le misure da mettere in atto in caso di emergenza, giudicate necessarie dall'*autorità competente*.
- (v) Riferimento all'identità del richiedente, se ritenuto appropriato dall'*autorità competente*.
- (w) Firma e generalità del funzionario che emette il certificato.

CONVALIDA DEI CERTIFICATI

834 L'*approvazione multilaterale* può essere fatta tramite una convalida del certificato originale emesso dall'*autorità competente* del paese di origine del *modello* o della *spedizione*. Tale convalida può prendere la forma di un'approvazione del certificato originale o l'emissione di un'approvazione separata, annesso, supplemento, etc., da parte dell'*autorità competente* del paese *attraverso o nel quale* la *spedizione* è effettuata.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

RIFERIMENTI

Le edizioni dei documenti citati come riferimenti nella presente Regolamentazione sono quelle in vigore all'atto della pubblicazione. Edizioni più recenti possono essere adottate con leggi nazionali.

- [1] EUROPEAN ATOMIC ENERGY COMMUNITY, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Fundamental Safety Principles, IAEA Safety Standards Series No. SF-1, IAEA, Vienna (2006).
- [2] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, IAEA, Vienna (1996).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.1 (Rev. 1), IAEA, Vienna (2008).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3), IAEA, Vienna (2002).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.5, IAEA, Vienna (2009).

- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.4, IAEA, Vienna (2008).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.3, IAEA, Vienna (2007).
- [8] INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, International Maritime Dangerous Goods Code, IMDG-IMO, London (2006).
- [9] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Radiation Protection – Sealed Radioactive Sources – Leakage Test Methods (ISO 9978:1992(E)), ISO, Geneva (1992).
- [10] UNITED NATIONS, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Fifteenth Revised Edition (ST/SG/AC.10/1/Rev.15), UN, New York and Geneva (2007).
- [11] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Series 1 Freight Containers – Specifications and Testing – Part 1: General Cargo Containers for General Purposes, ISO 1496:1990(E), ISO, Geneva (1990) and subsequent Amendments 1:1993, 2:1998, 3:2005, 4:2006, 5:2006.
- [12] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Nuclear Energy – Packaging of Uranium Hexafluoride (UF₆) for Transport, ISO 7195:2005(E), ISO, Geneva (2005).
- [13] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Radiation Protection – Sealed Radioactive Sources – General Requirements and Classification, ISO 2919:1999(E), ISO, Geneva (1999).

ANNESSO I

SOMMARIO DEI REQUISITI DI APPROVAZIONE E DI NOTIFICA PREVENTIVA

Questo sommario riflette i contenuti della Regolamentazione per il trasporto in sicurezza del materiale radioattivo (Edizione 2009). L'attenzione dell'utilizzatore è richiamata sul fatto che ci possono essere deviazioni (eccezioni, integrazioni, etc.) relative a:

- (a) Regolamentazioni nazionali relative alla sicurezza;
- (b) Restrizioni per il *trasportatore*; e
- (c) Regolamentazioni nazionali relative alla sicurezza (security), protezione fisica, responsabilità, assicurazione, notifica preventiva e/o itinerario, e licenze¹ per importazione/esportazione/transito.

¹In particolare, misure aggiuntive sono prese per assicurare un'appropriata protezione fisica nel trasporto del materiale nucleare e al fine di prevenire azioni prive di autorizzazione riguardanti la ricezione, il possesso, l'uso, il trasferimento, l'alterazione, lo smaltimento o la dispersione di materiale nucleare e che causi o possa causare la morte o il ferimento grave di persone e danni rilevanti alla proprietà (vedere riferimenti da I-1 a I-6).

ANNESSE I: SOMMARIO DEI REQUISITI DI APPROVAZIONE E DI NOTIFICA PREVENTIVA (Parte 1)

Paragrafi chiave nella Regolamentazione	Classe del collo o del materiale	Approvazione richiesta dell' <i>autorità competente</i>		<i>Speditore</i> richiesto di notificare al paese di origine e ai paesi attraversati ^a da ogni <i>spedizione</i>
		Paese di origine	Paesi attraversati ^a	
577	<i>Collo esente^b</i> per posta internazionale	Si, dello <i>speditore</i>	No	No
	– Modello di collo	No	No	No
	– <i>Spedizione</i>	No	No	No
	– <i>Speditore</i>	Si	Non applicabile	No
	<i>Collo esente^b</i> diverso che per posta	No	No	No
	<i>Materiale^{b,c} LSAe SCO^c</i>	No	No	No
	– <i>Tipo IP-1,</i>			
	– <i>Tipo IP-2 o</i>			
	– <i>Tipo IP-3</i>			
	<i>Tipo A^{b,c}</i>	No	No	No

^a Paesi *attraverso o nei* quali (ma non sopra i quali) la *consegna* è trasportata (vedere il paragrafo 204 della Regolamentazione).

^b Se i *contenuti radioattivi* sono esafluoruro di uranio in quantità di 0,1 kg o più, si devono applicare in aggiunta i requisiti di approvazione per i *colli* contenenti esafluoruro di uranio (vedere i paragrafi 802 e 805 della Regolamentazione).

^c Se i *contenuti radioattivi* sono *materiale fissile* che non è esentato dai requisiti per i *colli* contenenti *materiale fissile*, allora si devono applicare in aggiunta i requisiti di approvazione dei paragrafi 812 e 820 della Regolamentazione.

ANNESSE I: SOMMARIO DEI REQUISITI DI APPROVAZIONE E DI NOTIFICA PREVENTIVA (Parte 2)

Paragrafi chiave nella Regolamentazione	Classe del collo o del materiale	Approvazione richiesta dell' <i>autorità competente</i>		<i>Speditore</i> richiesto di notificare al paese di origine e ai paesi attraversati ^a da ogni <i>spedizione</i>
		Paese di origine	Paesi attraversati ^a	
806, 820 554, 555	<i>Tipo B(U)</i> ^{b,c} – <i>Modello di collo</i> – <i>Spedizione</i>	Si No	No ^d No	(Note 1 e 2)
809, 820 554, 555	<i>Tipo B(M)</i> ^{b,c} – <i>Modello di collo</i> – <i>Spedizione</i>	Si (Nota 3)	Si (Nota 3)	Si (Nota 1)
806, 820 554, 555	<i>Tipo C</i> ^{b,c} – <i>Modello di collo</i> – <i>Spedizione</i>	Si No	No No	(Note 1 e 2)

^a Paesi *attraverso o nei* quali (ma non sopra i quali) la *consegna* è trasportata (vedere il paragrafo 204 della Regolamentazione).

^b Se i *contenuti radioattivi* sono *materiale fissile* che non è esentato dai requisiti per i *colli* contenenti *materiale fissile*, allora si devono applicare in aggiunta i requisiti di approvazione dei paragrafi 812 e 820 della Regolamentazione.

^c Se i *contenuti radioattivi* sono l'esafuoruro di uranio in quantità di 0,1 kg o più, si devono applicare in aggiunta i requisiti di approvazione per i *colli* contenenti esafuoruro di uranio (vedere i paragrafi 802 e 805 della Regolamentazione).

^d Se i *contenuti radioattivi* sono *materiale radioattivo a bassa dispersione*, e il *collo* deve essere spedito per aereo, è richiesta l'*approvazione multilaterale* del *modello di collo* (vedere il paragrafo 806(b) della Regolamentazione).

Nota 1: Anteriormente alla prima *spedizione* di ogni *collo* che richiede l'approvazione del *modello* da parte dell'*autorità competente*, lo *speditore* deve assicurarsi che una copia del certificato di approvazione di quel *modello* è stata sottoposta all'*autorità competente* di ogni paese (vedere il paragrafo 554 della Regolamentazione).

Nota 2: Notifica richiesta se i *contenuti radioattivi* superano $3 \times 10^3 A_1$, o $3 \times 10^3 A_2$, o 1000 TBq, quale che sia il minore (vedere il paragrafo 555 della Regolamentazione).

Nota 3: *Approvazione multilaterale* della *spedizione* richiesta se i *contenuti radioattivi* superano $3 \times 10^3 A_1$, o $3 \times 10^3 A_2$, o 1000 TBq, quale che sia il minore, o se lo sfianto intermittente controllato è permesso (vedere il paragrafo 820 della Regolamentazione).

ANNEXO I: SOMMARIO DEI REQUISITI DI APPROVAZIONE E DI NOTIFICA PREVENTIVA (Parte 3)

Paragrafi chiave nella Regolamentazione	Classe del collo o del materiale	Approvazione richiesta dell' <i>autorità competente</i>		<i>Speditore</i> richiesto di notificare al paese di origine e ai paesi attraversati ^a da ogni <i>spedizione</i>
		Paese di origine	Paesi attraversati ^a	
812 820	<i>Colli per materiale fissile</i> – <i>Modello di collo</i> – <i>Spedizione</i> Σ <i>CSI</i> ≤ 50 Σ <i>CSI</i> > 50	Si ^b No ^c Si	Si ^b No ^c Si	(Note 1 e 2) (Note 1 e 2)
805 820	<i>Colli contenenti</i> 0,1 kg o più di esafluoruro di uranio – <i>Modello di collo</i> – <i>Spedizione</i>	No ^d No ^c	No ^d No ^c	(Note 1 e 2)

^a Paesi *attraverso o nei* quali (ma non sopra i quali) la *consegna* è trasportata (vedere il paragrafo 204 della Regolamentazione).

^b I *modelli* di *colli* contenenti *materiale fissile* possono anche richiedere l'approvazione in riferimento a uno degli altri punti dell'Annexo I.

^c Le *spedizioni* possono, tuttavia, richiedere l'approvazione in riferimento a uno degli altri punti dell'Annexo I.

^d Eccetto che, dopo il 31 dicembre 2000, i *modelli* che soddisfano soltanto il requisito del paragrafo 632 richiedono l'*approvazione multilaterale*, e dopo il 31 dicembre 2003, i *modelli* che soddisfano i requisiti dei paragrafi 629-631 richiedono l'*approvazione unilaterale* da parte dell'*autorità competente* del paese di origine del *modello* (paragrafo 805).

Nota 1: Il requisito di *approvazione multilaterale* per i *colli fissili* e per alcuni *colli* di esafluoruro di uranio soddisfa automaticamente il requisito del paragrafo 554 della Regolamentazione.

Nota 2: Notifica richiesta se i *contenuti radioattivi* superano $3 \times 10^3 A_1$, o $3 \times 10^3 A_2$, o 1000 TBq, quale che sia il minore (vedere il paragrafo 555 della Regolamentazione).

ANNESSE I: SOMMARIO DEI REQUISITI DI APPROVAZIONE E DI NOTIFICA PREVENTIVA (Parte 4)

Paragrafi chiave nella Regolamentazione	Classe del collo o del materiale	Approvazione richiesta dell' <i>autorità competente</i>		<i>Speditore</i> richiesto di notificare al paese di origine e ai paesi attraversati ^a da ogni <i>spedizione</i>
		Paese di origine	Paesi attraversati ^a	
803 820	<i>Materiale radioattivo sotto forma speciale</i> – <i>Modello di collo</i> – <i>Spedizione</i>	Si (Nota 1)	No (Nota 1)	No (Nota 1)
803 820	<i>Materiale radioattivo a bassa dispersione</i> – <i>Modello di collo</i> – <i>Spedizione</i>	Si (Nota 1)	No (Nota 1)	No (Nota 1)
802 824 555	<i>Accordo speciale</i> – <i>Spedizione</i>	Si	Si	Si
816 817	<i>Colli Tipo B(U)</i> il cui <i>modello</i> è approvato sulla base – <i>Regolamentazione 1973</i> – <i>Regolamentazione 1985</i>	Si Si	Si No fino al 31 Dicembre 2003 Si dopo	(Nota 2) (Nota 2)

^a Paesi *attraverso o nei* quali (ma non sopra i quali) la *consegna* è trasportata (vedere il paragrafo 204 della Regolamentazione).

Nota 1: Vedere i requisiti di approvazione e di notifica preventiva per il *collo* da utilizzare.

Nota 2: Anteriormente alla prima *spedizione* di ogni *collo* che richiede l'approvazione del *modello* da parte dell'*autorità competente*, lo *speditore* deve assicurarsi che una copia del certificato di approvazione di quel *modello* è stata sottoposta all'*autorità competente* di ogni paese (vedere il paragrafo 554 della Regolamentazione).

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

RIFERIMENTI ALL'ANNESSO I

- [I-1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, INFCIRC/274/Rev.1, IAEA, Vienna (1980).
- [I-2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, INFCIRC/225/Rev.4 (Corrected), IAEA, Vienna (1999).
- [I-3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Guidance and Considerations for the Implementation of INFCIRC/225/Rev.4, The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA-TECDOC-967(Rev.1), IAEA, Vienna (2000).
- [I-4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security in the Transport of Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 9, IAEA, Vienna (2008).
- [I-5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, IAEA, Vienna (2004).
- [I-6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources, IAEA, Vienna (2005).

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

ANNESNO II

FATTORI DI CONVERSIONE E PREFISSI

Questa edizione della Regolamentazione per il Trasporto in Sicurezza del Materiale Radioattivo utilizza il Sistema Internazionale di Misura (SI). I fattori di conversione per le unità di misura non-SI sono:

UNITÀ DI RADIAZIONI

Attività in becquerel (Bq) o curie (Ci)

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$1 \text{ Bq} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$$

Equivalente di dose in sievert (Sv) o rem

$$1 \text{ rem} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ Sv}$$

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$$

PRESSIONE

Pressione in pascal (Pa) o (kgf/cm²)

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 9,806 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Pa} = 1,020 \times 10^{-5} \text{ kgf/cm}^2$$

CONDUTTIVITÀ

Conduttività in siemens per metro (S/m) o (mho/cm)

$$10 \text{ } \mu\text{mho/cm} = 1 \text{ mS/m}$$

o

$$1 \text{ mho/cm} = 100 \text{ S/m}$$

$$1 \text{ S/m} = 10^{-2} \text{ mho/cm}$$

Prefissi del SI e simboli I multipli e sottomultipli decimali di un'unità di misura possono essere formati dal prefisso o simbolo, avente i significati riportati in seguito, posto prima del nome o simbolo dell'unità di misura:

Fattore di moltiplicazione		Prefisso	Simbolo	
1 000 000 000 000 000 000	=	10^{18}	exa	E
1 000 000 000 000 000	=	10^{15}	peta	P
1 000 000 000 000	=	10^{12}	tera	T
1 000 000 000	=	10^9	giga	G
1 000 000	=	10^6	mega	M
1 000	=	10^3	kilo	k
100	=	10^2	hecto	h
10	=	10^1	deca	da
0,1	=	10^{-1}	deci	d
0,01	=	10^{-2}	centi	c
0,001	=	10^{-3}	milli	m
0,000 001	=	10^{-6}	micro	μ
0,000 000 001	=	10^{-9}	nano	n
0,000 000 000 001	=	10^{-12}	pico	p
0,000 000 000 000 001	=	10^{-15}	femto	f
0,000 000 000 000 000 001	=	10^{-18}	atto	a

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW (2009)

Abdel-Rahman, F.M.	National Center of Nuclear Safety and Radiation Control, Egypt
Agarwal, S.P.	Atomic Energy Regulatory Board, India
Aguilar, J.	Direction Générale de la Nucléaire et de la Radioprotection, France
Alter, U.	Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation & Nuclear Safety, Germany
Amano, M.	Ministry of Economy, Trade & Industry, Japan
Ardouin, C.	National Radiation Laboratory, New Zealand
Asami, M.	National Maritime Research Institute, Japan
Bakalova, A.	Nuclear Regulatory Agency, Bulgaria
Barlow, I.	Department for Transport, United Kingdom
Beffort, O.	Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate, Switzerland
Binet, J.	European Commission
Börst, F.-M.	Bundesamt für Strahlenschutz, Germany
Bowers, D.	Universal Postal Union
Boyle, R.	Department of Transportation, United States of America
Brach, E.W.	Nuclear Regulatory Commission, United States of America
Breddam, K.	National Institute of Radiation Hygiene, Denmark
Bruno, N.C.	International Atomic Energy Agency
Buchelnikov, A.	Federal Atomic Energy Agency Russian Federation
Cabianca, T.	Health Protection Agency, United Kingdom
Carrington, C.	GE Healthcare Ltd, United Kingdom
Charette, M.	Atomic Energy Control Board, Canada
Cho, R.	Korea Institute of Nuclear Safety, Republic of Korea
Christ, R.	World Nuclear Transport Institute
Clark, R.	Transport Canada, Canada

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW (2009)

Conroy, M.	Department of Transportation, United States of America
Cook, J.	Nuclear Regulatory Commission, United States of America
Cottens, E.	Federal Agency for Nuclear Control, Belgium
Darby, S.	Sellafield Ltd, United Kingdom
Dekker, B.	World Nuclear Transport Institute
Desnoyers, B.	AREVA-NC-Business Unit Logistic, France
Droste, B.	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung, Germany
Ducháček, V.	State Office for Nuclear Safety, Czech Republic
Duffy, J.	Radiation Protection Institute, Ireland
Dziubiak, T.	National Atomic Energy Agency, Poland
El-Shinawy, R.M.K.	Atomic Energy Authority, Egypt
Ertürk, K.	Turkish Atomic Energy Authority, Turkey
Ershov, V.	Federal Atomic Energy Agency, Russian Federation
Faille, S.	Canadian Nuclear Safety Commission, Canada
Fasten, C.	Bundesamt für Strahlenschutz, Germany
Ferrer, R.	Permanent Mission of the Philippines, Austria
Gessl, M.	International Federation of Air Line Pilots’ Associations
Getrey, C.	IRSN/DSU, France
Girkens, P.	Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs, Germany
Green, C.	Cameco Corporation, Canada
Green, L.	World Nuclear Transport Institute
Häggbloom, E.	Swedish Nuclear Power Inspectorate, Sweden
Hamada, S.	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan
Hashimoto, M.	Japan Atomic Energy Agency, Japan
Hinrichsen, P.	National Nuclear Regulator, South Africa
Hirase, T.	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan
Hirose, M.	Nuclear Fuel Transport Co. Ltd, Japan
Hornkjøl, S.	Norwegian Radiation Protection Authority, Norway
Hughes, S.	Health Protection Agency, United Kingdom
Ikoma, Y.	Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan
Itoh, C.	Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan
Jutier, L.	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, France
Kapoor, A.	Office of Transportation, United States of America
Kardan, M.R.	Iranian Nuclear Regulatory Authority, Islamic Republic of Iran
Kervella, O.	United Nations Economic Commission for Europe

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW (2009)

Kim, Y.-J.	Institute of Nuclear Safety, Republic of Korea
Kimilitan-Parami, V.	Nuclear Research Institute, Philippines
Kirchnawy, F.	Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology, Austria
Knecht, B.	Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate, Switzerland
Koch, J.	Soreq Nuclear Research Center, Israel
Krietsch, T.	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung, Germany
Krzaniak, M.	MDS Nordion, Canada
Landier, D.	Autorité de Sécurité Nucléaire, France
Lavarenne, C.	IRSN/DSU/SEC, France
Le Mao, S.	Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire, France
Li, X.	CNNC Everclean Co. Ltd, China
Lizot, M.T.	Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, France
Lopez Vietri, J.	Autoridad Regulatoria Nuclear, Argentina
Malésys, P.	International Organization for Standardization
McDonald, B.	Atomic Energy of Canada, Canada
Mennerdahl, D.	E. Mennerdahl Systems, Sweden
Mezrahi, A.	Comissão Nacional de Energia Nuclear, Brazil
Mirfakarai, P.	Canadian Nuclear Safety Commission, Canada
More Torres, L.E.	Comisión Nacional de Energía Atómica, Paraguay
Morita, S.	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan
Nandakumar, A.N.	International Atomic Energy Agency
Nishimura, R.	Atomic Energy of Canada, Canada
Nitsche, F.	Bundesamt für Strahlenschutz, Germany
Orsini, A.	Ente Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, Italy
Ortiz de Echevarria Diez, I.	Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire, France
Oue, K.	Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan
Owen, G.	International Nuclear Services, United Kingdom
Parks, C.	Oak Ridge National Laboratory, United States of America
Patko, A.	NAC International, United States of America
Pecover, C.	Department for Transport, United Kingdom
Plum, S.P.	Universal Postal Union
Prevost, M.	Transport Canada, Canada
Pu, Y.	China National Nuclear Corp., China
Qin, L.	China Atomic Energy Authority, China
Qu, Z.	China Atomic Energy Authority, China
Quevedo Garcia, J.R.	Centro Nacional de Seguridad Nuclear, Cuba
Rahim, I.	International Maritime Organization
Rashid, M.	Pakistan Nuclear Regulatory Authority, Pakistan

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW (2009)

Rastkhah, N.	Atomic Energy Organization, Islamic Republic of Iran
Ravachol, J.-Y.	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, France
Reculeau, J.-Y.	DSND/ASND, France
Rehman, M.R.A.	Pakistan Atomic Energy Commission, Pakistan
Reita, E.	Nuclear Safety Commission, Japan
Rödel, R.	Bundesamt für Materialforschung und-prüfung, Germany
Rolstone, J.	Department for Transport, United Kingdom
Rooney, K.	International Civil Aviation Organization
Rossi, L.	European Commission
Saito, T.	Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan
Sadigzadeh, A.	Atomic Energy Organization, Islamic Republic of Iran
Sáfár, J.	Hungarian Atomic Energy Authority, Hungary
Sallit, G.	Department for Transport, United Kingdom
Sannen, H.	Transnubel, Belgium
Sarkar, S.	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, Australia
Sekse, T.	Norwegian Radiation Protection, Norway
Sert, G.	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, France
Stewart, J.	Department for Transport, United Kingdom
Sobari, M.P.M.	Ministry of Science, Technology and Environment, Malaysia
Svahn, B.	Swedish Radiation Protection Institute, Sweden
Ter Morshuizen, M.	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Netherlands
Tezuka, H.	Japan Nuclear Energy Safety Organization, Japan
Tikkinen, J.	Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland
Tisdall, A.	International Federation of Air Line Pilots' Associations
Trindade de Buxo, R.	Nuclear Technical Institute, Portugal
Trivelloni, S.	Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Italy
Van Aarle, J.	Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate, Switzerland
Van Halem, H.	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Netherlands
Varley, K.	International Atomic Energy Agency
Vieru, G.	Institute for Nuclear Research, Romania
Vogiatzi, S.	Greek Atomic Energy Commission, Greece
Wangler, M.	International Atomic Energy Agency
Whittingham, S.	British Nuclear Fuels plc, United Kingdom
Wortman, G.	South African Nuclear Energy Corporation, South Africa
Yamanaka, T.	Japan Nuclear Energy Safety Organization, Japan

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW (2009)

Yamashita, Y.	Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan
Yasogawa, Y.	Nippon Kaiji Kentei Kyokai, Japan
Yasuda, T.	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan
Young, C.	Department for Transport, United Kingdom
Zaidan, J.	Cameco Corporation, Canada
Zhang, J.	China Atomic Energy Agency, China
Zamora-Martin, F.	Consejo de Seguridad Nuclear, Spain

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

COMITATI PER L'APPROVAZIONE DEI SAFETY STANDARDS IAEA

L'asterisco () indica il membro corrispondente. I membri corrispondenti ricevono le bozze ed altra documentazione per i commenti ma in genere non partecipano agli incontri. Due asterischi indicano i membri supplenti.*

Commission on Safety Standards

Argentina: González, A.J.; Australia: Loy, J.; Belgium: Samain, J.-P.; Brazil: Vinhas, L.A.; Canada: Jammal, R.; China: Liu Hua; Egypt: Barakat, M.; Finland: Laaksonen, J.; France: Lacoste, A.-C. (Chairperson); Germany: Majer, D.; India: Sharma, S.K.; Israel: Levanon, I.; Japan: Fukushima, A.; Korea, Republic of: Choul-Ho Yun; Lithuania: Maksimovas, G.; Pakistan: Rahman, M.S.; Russian Federation: Adamchik, S.; South Africa: Magugumela, M.T.; Spain: Barceló Vernet, J.; Sweden: Larsson, C.M.; Ukraine: Mykolaichuk, O.; United Kingdom: Weightman, M.; United States of America: Virgilio, M.; Vietnam: Le-chi Dung; IAEA: Delattre, D. (Coordinator); Advisory Group on Nuclear Security: Hashmi, J.A.; European Commission: Faross, P.; International Nuclear Safety Group: Meserve, R.; International Commission on Radiological Protection: Holm, L.-E.; OECD Nuclear Energy Agency: Yoshimura, U.; Safety Standards Committee Chairpersons: Brach, E.W. (TRANSSC); Magnusson, S. (RASSC); Pather, T. (WASSC); Vaughan, G.J. (NUSSC).

Nuclear Safety Standards Committee

*Algeria: Merrouche, D.; Argentina: Waldman, R.; Australia: Le Cann, G.; Austria: Sholly, S.; Belgium: De Boeck, B.; Brazil: Gromann, A.; *Bulgaria: Gledachev, Y.; Canada: Rzentkowski, G.; China: Jingxi Li; Croatia: Valčić, I.; *Cyprus: Demetriades, P.; Czech Republic: Ševáb, M.; Egypt: Ibrahim, M.; Finland: Järvinen, M.-L.; France: Feron, F.; Germany: Wassilew, C.; Ghana: Emi-Reynolds, G.; *Greece: Camarinopoulos, L.; Hungary: Adorján, F.; India: Vaze, K.; Indonesia: Antariksawan, A.; Iran, Islamic Republic of: Asgharizadeh, F.; Israel: Hirshfeld, H.; Italy: Bava, G.; Japan: Kanda, T.; Korea, Republic of: Hyun-Koon Kim; Libyan Arab Jamahiriya: Abuzid, O.;*

Lithuania: Demčenko, M.; *Malaysia*: Azlina Mohammed Jais; *Mexico*: Carrera, A.; *Morocco*: Soufi, I.; *Netherlands*: van der Wiel, L.; *Pakistan*: Habib, M.A.; *Poland*: Jurkowski, M.; *Romania*: Biro, L.; *Russian Federation*: Baranaev, Y.; *Slovakia*: Uhrik, P.; *Slovenia*: Vojnovič, D.; *South Africa*: Leotwane, W.; *Spain*: Zarzuela, J.; *Sweden*: Hallman, A.; *Switzerland*: Flury, P.; *Tunisia*: Baccouche, S.; *Turkey*: Bezdegumeli, U.; *Ukraine*: Shumkova, N.; *United Kingdom*: Vaughan, G.J. (Chairperson); *United States of America*: Mayfield, M.; *Uruguay*: Nader, A.; *European Commission*: Vigne, S.; *FORATOM*: Fourest, B.; *IAEA*: Feige, G. (Coordinator); *International Electrotechnical Commission*: Bouard, J.-P.; *International Organization for Standardization*: Sevestre, B.; *OECD Nuclear Energy Agency*: Reig, J.; **World Nuclear Association*: Borysova, I.

Radiation Safety Standards Committee

**Algeria*: Chelbani, S.; *Argentina*: Massera, G.; *Australia*: Melbourne, A.; **Austria*: Karg, V.; *Belgium*: van Bladel, L.; *Brazil*: Rodriguez Rochedo, E.R.; **Bulgaria*: Katzarska, L.; *Canada*: Clement, C.; *China*: Huating Yang; *Croatia*: Kralik, I.; **Cuba*: Betancourt Hernandez, L.; **Cyprus*: Demetriades, P.; *Czech Republic*: Petrova, K.; *Denmark*: Øhlenschläger, M.; *Egypt*: Hassib, G.M.; *Estonia*: Lust, M.; *Finland*: Markkanen, M.; *France*: Godet, J.-L.; *Germany*: Helming, M.; *Ghana*: Amoako, J.; **Greece*: Kamenopoulou, V.; *Hungary*: Koblinger, L.; *Iceland*: Magnusson, S. (Chairperson); *India*: Sharma, D.N.; *Indonesia*: Widodo, S.; *Iran, Islamic Republic of*: Kardan, M.R.; *Ireland*: Colgan, T.; *Israel*: Koch, J.; *Italy*: Bologna, L.; *Japan*: Kiryu, Y.; *Korea, Republic of*: Byung-Soo Lee; **Latvia*: Salmins, A.; *Libyan Arab Jamahiriya*: Busitta, M.; *Lithuania*: Mastauskas, A.; *Malaysia*: Hamrah, M.A.; *Mexico*: Delgado Guardado, J.; *Morocco*: Tazi, S.; *Netherlands*: Zuur, C.; *Norway*: Saxebol, G.; *Pakistan*: Ali, M.; *Paraguay*: Romero de Gonzalez, V.; *Philippines*: Valdezco, E.; *Poland*: Merta, A.; *Portugal*: Dias de Oliveira, A.M.; *Romania*: Rodna, A.; *Russian Federation*: Savkin, M.; *Slovakia*: Jurina, V.; *Slovenia*: Sutej, T.; *South Africa*: Olivier, J.H.I.; *Spain*: Amor Calvo, I.; *Sweden*: Almen, A.; *Switzerland*: Piller, G.; **Thailand*: Suntarapai, P.; *Tunisia*: Chékir, Z.; *Turkey*: Okyar, H.B.; *Ukraine*: Pavlenko, T.; *United Kingdom*: Robinson, I.; *United States of America*: Lewis, R.; **Uruguay*: Nader, A.; *European Commission*: Janssens, A.; *Food and Agriculture Organization of the United Nations*: Byron, D.; *IAEA*: Boal, T. (Coordinator); *International Commission on Radiological Protection*: Valentin, J.; *International Electrotechnical Commission*: Thompson, I.; *International Labour Office*: Niu, S.; *International Organization for Standardization*: Rannou, A.; *International Source Suppliers and Producers Association*: Fasten, W.; *OECD Nuclear Energy Agency*: Lazo, T.E.; *Pan American Health Organization*: Jiménez, P.; *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*: Crick, M.; *World Health Organization*: Carr, Z.; *World Nuclear Association*: Saint-Pierre, S.

Transport Safety Standards Committee

Argentina: López Vietri, J.; ****Capadona**, N.M.; *Australia*: Sarkar, S.; *Austria*: Kirchnawy, F.; *Belgium*: Cottens, E.; *Brazil*: Xavier, A.M.; *Bulgaria*: Bakalova, A.; *Canada*: Régimbald, A.; *China*: Xiaoqing Li; *Croatia*: Belamarić, N.; ***Cuba**: Quevedo Garcia, J.R.; ***Cyprus**: Demetriades, P.; *Czech Republic*: Ducháček, V.; *Denmark*: Breddam, K.; *Egypt*: El-Shinawy, R.M.K.; *Finland*: Lahkola, A.; *France*: Landier, D.; *Germany*: Rein, H.; ***Nitsche**, F.; ****Alter**, U.; *Ghana*: Emi-Reynolds, G.; ***Greece**: Vogiatzi, S.; *Hungary*: Sáfár, J.; *India*: Agarwal, S.P.; *Indonesia*: Wisnubroto, D.; *Iran, Islamic Republic of*: Eshraghi, A.; ***Emamjomeh**, A.; *Ireland*: Duffy, J.; *Israel*: Koch, J.; *Italy*: Trivelloni, S.; ****Orsini**, A.; *Japan*: Hanaki, I.; *Korea, Republic of*: Dae-Hyung Cho; *Libyan Arab Jamahiriya*: Kekli, A.T.; *Lithuania*: Statkus, V.; *Malaysia*: Sobari, M.P.M.; ****Husain**, Z.A.; *Mexico*: Bautista Arteaga, D.M.; ****Delgado Guardado**, J.L.; ***Morocco**: Allach, A.; *Netherlands*: Ter Morshuizen, M.; ***New Zealand**: Ardouin, C.; *Norway*: Hornkjøl, S.; *Pakistan*: Rashid, M.; ***Paraguay**: More Torres, L.E.; *Poland*: Dziubiak, T.; *Portugal*: Buxo da Trindade, R.; *Russian Federation*: Buchelnikov, A.E.; *South Africa*: Hinrichsen, P.; *Spain*: Zamora Martin, F.; *Sweden*: Häggblom, E.; ****Svahn**, B.; *Switzerland*: Krietsch, T.; *Thailand*: Jerachanchai, S.; *Turkey*: Ertürk, K.; *Ukraine*: Lopatin, S.; *United Kingdom*: Sallit, G.; *United States of America*: Boyle, R.W.; Brach, E.W. (Chairperson); *Uruguay*: Nader, A.; ***Cabral**, W.; *European Commission*: Binet, J.; *IAEA*: Stewart, J.T. (Coordinator); *International Air Transport Association*: Brennan, D.; *International Civil Aviation Organization*: Rooney, K.; *International Federation of Air Line Pilots Associations*: Tisdall, A.; ****Gessl**, M.; *International Maritime Organization*: Rahim, I.; *International Organization for Standardization*: Malesys, P.; *International Source Supplies and Producers Association*: Miller, J.J.; ****Roughan**, K.; *United Nations Economic Commission for Europe*: Kervella, O.; *Universal Postal Union*: Bowers, D.G.; *World Nuclear Association*: Gorlin, S.; *World Nuclear Transport Institute*: Green, L.

Waste Safety Standards Committee

Algeria: Abdenacer, G.; *Argentina*: Biaggio, A.; *Australia*: Williams, G.; ***Austria**: Fischer, H.; *Belgium*: Blommaert, W.; *Brazil*: Tostes, M.; ***Bulgaria**: Simeonov, G.; *Canada*: Howard, D.; *China*: Zhimin Qu; *Croatia*: Trifunovic, D.; *Cuba*: Fernandez, A.; *Cyprus*: Demetriades, P.; *Czech Republic*: Lietava, P.; *Denmark*: Nielsen, C.; *Egypt*: Mohamed, Y.; *Estonia*: Lust, M.; *Finland*: Hutri, K.; *France*: Rieu, J.; *Germany*: Götz, C.; *Ghana*: Faanu, A.; *Greece*: Tzika, F.; *Hungary*: Czoch, I.; *India*: Rana, D.; *Indonesia*: Wisnubroto, D.; *Iran, Islamic Republic of*: Assadi, M.; ***Zarghami**, R.; *Iraq*: Abbas, H.; *Israel*: Dody, A.; *Italy*: Dionisi, M.; *Japan*: Matsuo, H.; *Korea, Republic of*: Won-Jae Park; ***Latvia**: Salmins, A.; *Libyan Arab Jamahiriya*: Elfawares, A.; *Lithuania*: Paulikas, V.; *Malaysia*: Sudin, M.; *Mexico*: Aguirre Gómez, J.

**Morocco*: Barkouch, R.; *Netherlands*: van der Shaaf, M.; *Pakistan*: Mannan, A.; **Paraguay*: Idoyaga Navarro, M.; *Poland*: Wlodarski, J.; *Portugal*: Flausino de Paiva, M.; *Slovakia*: Homola, J.; *Slovenia*: Mele, I.; *South Africa*: Pather, T. (Chairperson); *Spain*: Sanz Aludan, M.; *Sweden*: Frise, L.; *Switzerland*: Wanner, H.; **Thailand*: Supaokit, P.; *Tunisia*: Bousselmi, M.; *Turkey*: Özdemir, T.; *Ukraine*: Makarovska, O.; *United Kingdom*: Chandler, S.; *United States of America*: Camper, L.; **Uruguay*: Nader, A.; *European Commission*: Necheva, C.; *European Nuclear Installations Safety Standards*: Lorenz, B.; **European Nuclear Installations Safety Standards*: Zaiss, W.; *IAEA*: Siraky, G. (Coordinator); *International Organization for Standardization*: Hutson, G.; *International Source Suppliers and Producers Association*: Fasten, W.; *OECD Nuclear Energy Agency*: Riotte, H.; *World Nuclear Association*: Saint-Pierre, S.

INDICE (Inglese)

A

Accident conditions (Condizioni incidentali): 106, 403, 404, 636, 671, 682, 726

Activity limits (Limiti di attività): 111, 201, 230, 402, 411, 414, 815–817

A₁: 201, 402, 404–407, 428, 429, 559, 820 (433, 555, 820)

A₂: 201, 402–407, 409, 428, 429, 544, 657, 669 (410, 433, 555, 601, 605, 657, 658, 669, 730, 820)

Air (transport by) (Trasporto per aereo): 106, 217, 410, 433, 525, 573–575, 577, 617–621, 633, 650, 653, 680, 816, 817

Ambient conditions (Condizioni ambientali): 615, 617–619, 643, 651–654, 664, 668, 676, 703, 710, 711, 728, 810, 831, 833

B

Basic Safety Standards: 101, 308

C

Carrier (Trasportatore): 203, 206, 307, 309, 548, 552, 553, 831

Categories of package (Categorie del collo): 527, 528, 536, 538, 544, 560, 569

Certificate of approval (Certificato di approvazione): 104, 111, 204, 205, 238, 306, 310, 403, 418, 430–434, 501, 502, 528, 533, 539, 544, 553, 554, 556–558, 562, 632, 665, 676, 718, 801–806, 808, 809, 811, 812, 814, 816–834

Competent authority (Autorità competente): 104, 204, 205, 207–209, 238, 302, 306–310, 313, 315, 403, 430, 502, 509, 528, 532, 533, 539, 544, 552–555, 562, 572, 579, 603, 632, 638, 665, 666, 676, 711, 801, 802, 804, 805, 808, 811, 813–819, 821, 823, 825–834

INDICE (Inglese)

- Compliance assurance (Garanzia di conformità): 102, 105, 208, 307
- Confinement system (Sistema di confinamento): 209, 501, 678, 833
- Consignee (Destinatario): 210, 221, 309, 529, 544, 578
- Consignment (Consegna): 203, 204, 210–212, 236–238, 243, 305, 310, 402, 405, 417, 423, 505, 523, 524, 542, 544, 545, 551–555, 559, 561, 563, 564, 567–569, 572, 573, 576, 577, 579, 672, 803, 824, 831–833
- Consignor (Speditore): 211, 212, 221, 229, 306, 307, 309, 529, 544–547, 552–555, 557, 558, 577, 801, 831–833
- Containment (Contenimento): 104, 231, 501, 618, 648, 651, 725
- Containment system (Sistema di contenimento): 213, 228, 501, 502, 619, 630, 639–643, 645, 648, 658, 660, 661, 670, 677, 682, 714, 716, 724, 807, 833
- Contamination (Contaminazione): 214–216, 309, 413, 425, 507–509, 511, 512, 518, 657, 669
- Conveyance (Mezzo di trasporto): 104, 217, 221, 223, 411, 414, 417, 508, 509, 511–513, 518, 520, 522, 523, 544, 552, 563, 566, 606, 807, 820, 822, 831, 832
- Cooling system (Sistema di raffreddamento): 574, 659
- Criticality (Criticità): 101, 104, 209, 671, 716, 820, 831–833
- Criticality safety index (Indice di sicurezza per la criticità): 218, 523, 524, 539, 540, 544, 563–566, 683, 820, 831, 833
- Customs (Dogana): 578

D

- Dangerous goods (Merci pericolose): 110, 505, 506, 548, 559, 626
- Deck area (Area delimitata del ponte): 217, 219, 820
- Decontamination (Decontaminazione): 512
- Dose limits (Limiti di dose): 301

E

- Emergency (Emergenza): 102, 304, 305, 309, 313, 552, 831–833
- Empty packaging (Imballaggio vuoto): 422, 425, 577

INDICE (Inglese)

Excepted package (Collo esente): 232, 421–426, 514, 515, 541, 620, 815, 828, 829

Exclusive use (Uso esclusivo): 221, 417, 513, 518, 524–527, 535, 542, 544, 563, 564, 567–569, 571, 573, 652, 653

F

Fissile material (Materiale fissile): 209, 218, 222, 230, 401, 409, 417–419, 501, 502, 506, 514, 517, 536, 538, 540, 544, 556, 565, 566, 629, 671–683, 716, 731–733, 802, 806, 809, 812–814, 816, 817, 820, 828, 829, 831–833

Freight container (Contentitore merci): 218, 221, 223, 244, 313, 508, 514, 521–523, 536–538, 540–542, 544, 549, 552, 559, 563, 565–567, 570, 627, 807, 820, 831, 832

G

Gas (Gas): 235, 242, 409, 626, 642, 649, 725

H

Heat (Calore): 104, 501, 552, 562, 603, 651, 704, 708, 728, 807, 831–833

I

Identification mark (Marchio di identificazione): 532, 533, 544, 549, 556, 804, 805, 808, 811, 814, 828–833

Industrial package (Collo industriale): 230, 401, 410, 516–522, 532, 621–628, 815, 828, 829

Insolation (Insolazione): 617, 652, 653, 655, 728

Inspection (Ispezione): 302, 306, 307, 502, 578, 801

Intermediate bulk container (Contentitore merci intermedio): 224, 504, 508, 513, 628

L

Label (Etichetta): 425, 506, 528, 536–541, 545, 553, 567, 570

Leaching (Lisciviazione): 409, 603, 703, 704, 710–712

Leakage (Perdita): 509, 603, 619, 630, 632, 644, 648, 677, 680, 704, 710, 711, 731–733

Low dispersible radioactive material (Materiale radioattivo a bassa dispersione): 220, 225, 306, 307, 416, 433, 502, 544, 556, 605, 663, 701, 703, 712, 802–804, 806, 809, 827, 828, 830–833

INDICE (Inglese)

Low specific activity (Debole attività specifica): 226, 244, 408–411, 516–521, 535, 538, 542, 544, 563, 568, 601, 626, 701, 703

M

Maintenance (Manutenzione): 104, 106, 306, 307, 677, 807, 832

Manufacture (Fabbricazione): 106, 306, 307, 638, 677, 713, 807, 815–819, 831, 833

Marking (Marcatura): 423, 424, 506, 528–535, 537, 543, 545, 816, 829

Mass (Massa): 240, 247, 417, 418, 420, 531, 538, 544, 556, 606, 608, 657, 673, 677, 682, 709, 722–724, 727, 735, 831, 833

Maximum normal operating pressure (Pressione massima di esercizio in condizioni normali): 228, 619, 661, 662, 668, 669, 807

Multilateral approval (Approvazione multilaterale): 204, 310, 403, 718, 803, 805, 806, 809, 812, 816, 817, 820, 824, 828, 829, 834

N

N: 681-683

Normal conditions (Condizioni normali): 106, 510, 651, 681, 719–725

Notification (Notifica): 554–557, 819

O

Operational controls (Controlli operativi): 228, 574, 666, 810, 822, 825, 831–833

Other dangerous properties (Altre proprietà pericolose): 506, 536, 616

Overpack (Sovrimballaggio): 218, 229, 244, 508, 522–528, 530, 536–538, 540, 544, 552, 559, 560, 563, 562–567, 569–571, 575, 820

P

Package design (Modello di collo): 418, 420, 431–434, 532–534, 539, 544, 554, 616, 630, 648, 649, 673–676, 801, 805–814, 816, 817, 822, 827–829, 833, 834

Packaging (Imballaggio): 104, 106, 111, 209, 213, 220, 224, 230, 231, 235, 306, 307, 313, 409, 425, 501, 504, 529, 531–533, 577, 609, 613, 629, 637, 641, 645, 651, 663, 677, 678, 701, 718, 723, 807, 815–817, 819, 829, 831–833

Placard (Placca): 313, 506, 541–543, 545, 567, 568

Post (Posta): 423, 424, 514, 576, 577

Pressure (Pressione): 228, 420, 501, 502, 615, 619, 625, 626, 631, 632, 639, 643, 644, 660–662, 668, 669, 718, 729, 730, 807

Pressure relief (Rilascio di pressione): 631, 644, 660

Q

Quality assurance (Garanzia della qualità): 105, 232, 306, 803, 805, 807, 813, 815–818, 830–833

R

Radiation exposure (Esposizione alla radiazione): 244, 302, 559, 578

Radiation level (Livello di radiazione): 104, 233, 309, 404, 411, 414, 423, 509, 512, 515, 516, 521, 522, 525–527, 563, 569, 573, 575, 605, 622, 624–628, 646, 657, 669

Radiation protection (Protezione dalle radiazioni): 102, 234, 302, 311, 572, 802, 820

Rail (transport by) (Trasporto per ferrovia): 217, 242, 531, 571, 572

Responsibility (Responsabilità): 103, 307

Road (transport by) (Trasporto per strada): 217, 242, 248, 525, 563, 567–570

Routine conditions (Condizioni regolari): 106, 215, 424, 507, 518, 563, 569, 612, 615, 625–627, 679

S

Segregation (Segregazione): 313, 559, 560, 565

Serial number (Numero di serie): 533, 816, 819

Shielding (Schermaggio): 226, 409, 501, 518, 625, 626, 651, 657, 669, 716

Shipment (Spedizione): 204, 237, 417, 501, 502, 528, 544, 554–558, 569, 572, 674, 677, 802, 803, 807, 820–834

Shipping name (Nome appropriato della spedizione): 528, 544, 545

Special arrangement (Accordo speciale): 238, 310, 401, 435, 525, 527, 539, 544, 555, 571, 575, 802, 824–829, 831

Special form (Forma speciale): 201, 220, 239, 306, 307, 415, 428, 429, 433, 502, 544, 556, 602–604, 640, 657, 701, 704, 709, 802–804, 818, 827, 828, 830–833

Specific activity (Attività specifica): 226, 240, 408, 409

Storage (Immagazzinamento): 106, 306, 504, 506, 559, 565, 566

Stowage (Stivaggio): 219, 229, 307, 313, 552, 562, 572, 807, 831–833

Surface contaminated objects (Oggetti contaminati superficialmente):
241, 244, 412–414, 516–522, 535, 538, 542, 544, 568

T

Tank (Cisterna): 242, 504, 508, 513, 521, 536, 537, 541, 542, 549, 567,
625, 626

Tank container (Contenitore cisterna): 242

Tank vehicle (Veicolo cisterna): 242

Temperature (Temperatura): 228, 420, 502, 615, 617, 618, 637, 647, 652–
654, 664, 668, 671, 676, 703, 708–711, 728, 810, 831, 833

Test(s) (Prove): 111, 224, 502, 601, 603, 605, 622, 624–628, 630, 632,
646, 648, 649, 651, 656–658, 660, 661, 668–670, 675, 677–682, 701–713,
716–737, 803, 807

Tie-down (Amarraggio): 636

Transport document(s) (Documenti di trasporto): 313, 538, 543–545,
550–552

Transport index (Indice di trasporto): 244, 521, 522, 524, 527, 538, 544,
563, 564

Type A package (Collo Tipo A): 230, 427–429, 532, 633–649, 725, 815,
828

Type B(M) package (Collo Tipo B(M)): 230, 430, 432, 433, 501, 502, 533,
534, 555, 573, 574, 665, 666, 730, 802, 809–811, 820, 828, 829, 833

Type B(U) package (Collo Tipo B(U)): 230, 430, 431, 433, 501, 502, 533,
534, 555, 650–664, 730, 802, 806, 808, 828

Type C package (Collo Tipo C): 230, 430, 434, 501, 502, 533, 534, 555,
667–670, 680, 730, 734–737, 802, 806, 808, 828

U

Ullage (Spazio vuoto): 420, 647

Unilateral approval (Approvazione unilaterale): 205, 502, 803, 805, 806,
818, 828

INDICE (Inglese)

UN number (Numero ONU): 401, 528, 542, 544, 568

Unpackaged (Non imballato): 223, 244, 417, 423, 513, 518, 520, 521, 542, 559, 568

Uranium hexafluoride (Esafluoruro di uranio): 230, 404, 419, 420, 521, 629–632, 677, 718, 802, 805, 828, 829, 833

V

Vehicle (Veicolo): 217, 219, 242, 248, 313, 532, 549, 550, 563, 567–571, 828

Venting (Sfiato): 228, 666, 820

Vessel (Nave): 217, 219, 249, 525, 571, 572, 802, 820

W

Water (Acqua): 106, 217, 409, 534, 601, 603, 605, 610, 658, 670, 671, 677, 678, 680–682, 703, 710, 711, 719–721, 726, 729–733, 831, 833

Pagina lasciata intenzionalmente bianca.

INDICE (Italiano)

A

A_1 : 201, 402, 404–407, 428, 429, 559, 820 (433, 555, 820)

A_2 : 201, 402–407, 409, 428, 429, 544, 657, 669 (410, 433, 555, 601, 605, 657, 658, 669, 730, 820)

Accordo speciale (Special arrangement): 238, 310, 401, 435, 525, 527, 539, 544, 555, 571, 575, 802, 824–829, 831

Acqua (Water): 106, 217, 409, 534, 601, 603, 605, 610, 658, 670, 671, 677, 678, 680–682, 703, 710, 711, 719–721, 726, 729–733, 831, 833

Altre proprietà pericolose (Other dangerous properties): 506, 536, 616

Amarraggio (Tie-down): 636

Approvazione multilaterale (Multilateral approval): 204, 310, 403, 718, 803, 805, 806, 809, 812, 816, 817, 820, 824, 828, 829, 834

Approvazione unilaterale (Unilateral approval): 205, 502, 803, 805, 806, 818, 828

Area delimitata del ponte (Deck area): 217, 219, 820

Attività specifica (Specific activity): 226, 240, 408, 409

Autorità competente (Competent authority): 104, 204, 205, 207–209, 238, 302, 306–310, 313, 315, 403, 430, 502, 509, 528, 532, 533, 539, 544, 552–555, 562, 572, 579, 603, 632, 638, 665, 666, 676, 711, 801, 802, 804, 805, 808, 811, 813–819, 821, 823, 825–834

B

Basic Safety Standards: 101, 308

C

Calore (Heat): 104, 501, 552, 562, 603, 651, 704, 708, 728, 807, 831–833

INDICE (Italiano)

Categorie del collo (Categories of package): 527, 528, 536, 538, 544, 560, 569

Certificato di approvazione (Certificate of approval): 104, 111, 204, 205, 238, 306, 310, 403, 418, 430–434, 501, 502, 528, 533, 539, 544, 553, 554, 556–558, 562, 632, 665, 676, 718, 801–806, 808, 809, 811, 812, 814, 816–834

Cisterna (Tank): 242, 504, 508, 513, 521, 536, 537, 541, 542, 549, 567, 625, 626

Collo esente (Excepted package): 232, 421–426, 514, 515, 541, 620, 815, 828, 829

Collo industriale (Industrial package): 230, 401, 410, 516–522, 532, 621–628, 815, 828, 829

Collo Tipo A (Type A package): 230, 427–429, 532, 633–649, 725, 815, 828

Collo Tipo B(M) (Type B(M) package): 230, 430, 432, 433, 501, 502, 533, 534, 555, 573, 574, 665, 666, 730, 802, 809–811, 820, 828, 829, 833

Collo Tipo B(U) (Type B(U) package): 230, 430, 431, 433, 501, 502, 533, 534, 555, 650–664, 730, 802, 806, 808, 828

Collo Tipo C (Type C package): 230, 430, 434, 501, 502, 533, 534, 555, 667–670, 680, 730, 734–737, 802, 806, 808, 828

Condizioni ambientali (Ambient conditions): 615, 617–619, 643, 651–654, 664, 668, 676, 703, 710, 711, 728, 810, 831, 833

Condizioni incidentali (Accident conditions): 106, 403, 404, 636, 671, 682, 726

Condizioni normali (Normal conditions): 106, 510, 651, 681, 719–725

Condizioni regolari (Routine conditions): 106, 215, 424, 507, 518, 563, 569, 612, 615, 625–627, 679

Consegna (Consignment): 203, 204, 210–212, 236–238, 243, 305, 310, 402, 405, 417, 423, 505, 523, 524, 542, 544, 545, 551–555, 559, 561, 563, 564, 567–569, 572, 573, 576, 577, 579, 672, 803, 824, 831–833

Contaminazione (Contamination): 214–216, 309, 413, 425, 507–509, 511, 512, 518, 657, 669

Contenimento (Containment): 104, 231, 501, 618, 648, 651, 725

Contentore cisterna (Tank container): 242

INDICE (Italiano)

Contenitore merci (Freight container): 218, 221, 223, 244, 313, 508, 514, 521–523, 536–538, 540–542, 544, 549, 552, 559, 563, 565–567, 570, 627, 807, 820, 831, 832

Contenitore merci intermedio (Intermediate bulk container): 224, 504, 508, 513, 628

Controlli operativi (Operational controls): 228, 574, 666, 810, 822, 825, 831–833

Criticità (Criticality): 101, 104, 209, 671, 716, 820, 831–833

D

Debole attività specifica (Low specific activity): 226, 244, 408–411, 516–521, 535, 538, 542, 544, 563, 568, 601, 626, 701, 703

Decontaminazione (Decontamination): 512

Destinatario (Consignee): 210, 221, 309, 529, 544, 578

Documento di trasporto (Transport document(s)): 313, 538, 543–545, 550–552

Dogana (Customs): 578

E

Emergenza (Emergency): 102, 304, 305, 309, 313, 552, 831–833

Esafluoruro di uranio (Uranium hexafluoride): 230, 404, 419, 420, 521, 629–632, 677, 718, 802, 805, 828, 829, 833

Esposizione alla radiazione (Radiation exposure): 244, 302, 559, 578

Etichetta (Label): 425, 506, 528, 536–541, 545, 553, 567, 570

F

Fabbricazione (Manufacture): 106, 306, 307, 638, 677, 713, 807, 815–819, 831, 833

Forma speciale (Special form): 201, 220, 239, 306, 307, 415, 428, 429, 433, 502, 544, 556, 602–604, 640, 657, 701, 704, 709, 802–804, 818, 827, 828, 830–833

G

Gas (Gas): 235, 242, 409, 626, 642, 649, 725

Garanzia della qualità (Quality assurance): 105, 232, 306, 803, 805, 807, 813, 815–818, 830–833

Garanzia di conformità (Compliance assurance): 102, 105, 208, 307

I

Imballaggio (Packaging): 104, 106, 111, 209, 213, 220, 224, 230, 231, 235, 306, 307, 313, 409, 425, 501, 504, 529, 531–533, 577, 609, 613, 629, 637, 641, 645, 651, 663, 677, 678, 701, 718, 723, 807, 815–817, 819, 829, 831–833

Imballaggio vuoto (Empty packaging): 422, 425, 577

Immagazzinamento (Storage): 106, 306, 504, 506, 559, 565, 566

Indice di sicurezza per la criticità (Criticality safety index): 218, 523, 524, 539, 540, 544, 563–566, 683, 820, 831, 833

Indice di trasporto (Transport index): 244, 521, 522, 524, 527, 538, 544, 563, 564

Insolazione (Insolation): 617, 652, 653, 655, 728

Ispezione (Inspection): 302, 306, 307, 502, 578, 801

L

Limiti di attività (Activity limits): 111, 201, 230, 402, 411, 414, 815–817

Limiti di dose (Dose limits): 301

Lisciviazione (Leaching): 409, 603, 703, 704, 710–712

Livello di radiazione (Radiation level): 104, 233, 309, 404, 411, 414, 423, 509, 512, 515, 516, 521, 522, 525–527, 563, 569, 573, 575, 605, 622, 624–628, 646, 657, 669

M

Manutenzione (Maintenance): 104, 106, 306, 307, 677, 807, 832

Marcatura (Marking): 423, 424, 506, 528–535, 537, 543, 545, 816, 829

Marchio di identificazione (Identification mark): 532, 533, 544, 549, 556, 804, 805, 808, 811, 814, 828–833

Massa (Mass): 240, 247, 417, 418, 420, 531, 538, 544, 556, 606, 608, 657, 673, 677, 682, 709, 722–724, 727, 735, 831, 833

Materiale fissile (Fissile material): 209, 218, 222, 230, 401, 409, 417–419, 501, 502, 506, 514, 517, 536, 538, 540, 544, 556, 565, 566, 629, 671–683, 716, 731–733, 802, 806, 809, 812–814, 816, 817, 820, 828, 829, 831–833

Materiale radioattivo a bassa dispersione (Low dispersible radioactive material): 220, 225, 306, 307, 416, 433, 502, 544, 556, 605, 663, 701, 703, 712, 802–804, 806, 809, 827, 828, 830–833

Merchi pericolose (Dangerous goods): 110, 505, 506, 548, 559, 626

Mezzo di trasporto (Conveyance): 104, 217, 221, 223, 411, 414, 417, 508, 509, 511–513, 518, 520, 522, 523, 544, 552, 563, 566, 606, 807, 820, 822, 831, 832

Modello di collo (Package design): 418, 420, 431–434, 532–534, 539, 544, 554, 616, 630, 648, 649, 673–676, 801, 805–814, 816, 817, 822, 827–829, 833, 834

N

N: 681-683

Nave (Vessel): 217, 219, 249, 525, 571, 572, 802, 820

Nome appropriato della spedizione (Shipping name): 528, 544, 545

Non imballato (Unpackaged): 223, 244, 417, 423, 513, 518, 520, 521, 542, 559, 568

Notifica (Notification): 554–557, 819

Numero di serie (Serial number): 533, 816, 819

Numero ONU (UN number): 401, 528, 542, 544, 568

O

Oggetti contaminati superficialmente (Surface contaminated objects): 241, 244, 412–414, 516–522, 535, 538, 542, 544, 568

P

Perdita (Leakage): 509, 603, 619, 630, 632, 644, 648, 677, 680, 704, 710, 711, 731–733

Placca (Placard): 313, 506, 541–543, 545, 567, 568

Posta (Post): 423, 424, 514, 576, 577

Pressione (Pressure): 228, 420, 501, 502, 615, 619, 625, 626, 631, 632, 639, 643, 644, 660–662, 668, 669, 718, 729, 730, 807

Pressione massima di esercizio in condizioni normali (Maximum normal operating pressure): 228, 619, 661, 662, 668, 669, 807

Protezione dalle radiazioni (Radiation protection): 102, 234, 302, 311, 572, 802, 820

Prove (Test(s)): 111, 224, 502, 601, 603, 605, 622, 624–628, 630, 632, 646, 648, 649, 651, 656–658, 660, 661, 668–670, 675, 677–682, 701–713, 716–737, 803, 807

R

Responsabilità (Responsibility): 103, 307

Rilascio di pressione (Pressure relief): 631, 644, 660

S

Schermaggio (Shielding): 226, 409, 501, 518, 625, 626, 651, 657, 669, 716

Segregazione (Segregation): 313, 559, 560, 565

Sfiato (Venting): 228, 666, 820

Sistema di confinamento (Confinement system): 209, 501, 678, 833

Sistema di contenimento (Containment system): 213, 228, 501, 502, 619, 630, 639–643, 645, 648, 658, 660, 661, 670, 677, 682, 714, 716, 724, 807, 833

Sistema di raffreddamento (Cooling system): 574, 659

Spazio vuoto (Ullage): 420, 647

Speditore (Consignor): 211, 212, 221, 229, 306, 307, 309, 529, 544–547, 552–555, 557, 558, 577, 801, 831–833

Spedizione (Shipment): 204, 237, 417, 501, 502, 528, 544, 554–558, 569, 572, 674, 677, 802, 803, 807, 820–834

Sovrimballaggio (Overpack): 218, 229, 244, 508, 522–528, 530, 536–538, 540, 544, 552, 559, 560, 563, 562–567, 569–571, 575, 820

Stivaggio (Stowage): 219, 229, 307, 313, 552, 562, 572, 807, 831–833

T

Temperatura (Temperature): 228, 420, 502, 615, 617, 618, 637, 647, 652–654, 664, 668, 671, 676, 703, 708–711, 728, 810, 831, 833

Trasportatore (Carrier): 203, 206, 307, 309, 548, 552, 553, 831

Trasporto per aereo (Air (transport by)): 106, 217, 410, 433, 525, 573–575, 577, 617–621, 633, 650, 653, 680, 816, 817

INDICE (Italiano)

Trasporto per ferrovia (Rail (transport by)): 217, 242, 531, 571, 572

Trasporto per strada (Road (transport by)): 217, 242, 248, 525, 563, 567–570

U

Uso esclusivo (Exclusive use): 221, 417, 513, 518, 524–527, 535, 542, 544, 563, 564, 567–569, 571, 573, 652, 653

V

Veicolo (Vehicle): 217, 219, 242, 248, 313, 532, 549, 550, 563, 567–571, 828

Veicolo cisterna (Tank vehicle): 242

La Sicurezza attraverso standards internazionali

“Gli standards della IAEA sono diventati un elemento chiave del regime di sicurezza per un uso proficuo dell’energia nucleare e delle radiazioni connesse alle sue tecnologie.”

“Standards di sicurezza IAEA sono applicati nella produzione di energia da fonte nucleare oltre che in medicina, nell’industria, in agricoltura, nella ricerca e nel settore educativo per assicurare un’adeguata protezione della popolazione e dell’ambiente.”

Mohamed ElBaradei
Direttore Generale IAEA