



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

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, 2005

I seguenti Stati sono Membri dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica:

AFGHANISTAN	HONDURAS	REPUBLIC OF MOLDOVA
ALBANIA	HUNGARY	ROMANIA
ALGERIA	ICELAND	RUSSIAN FEDERATION
ANGOLA	INDIA	SAUDI ARABIA
ARGENTINA	INDONESIA	SENEGAL
ARMENIA	IRAN, ISLAMIC REPUBLIC OF	SERBIA AND MONTENEGRO
AUSTRALIA	IRAQ	SEYCHELLES
AUSTRIA	IRELAND	SIERRA LEONE
AZERBAIJAN	ISRAEL	SINGAPORE
BANGLADESH	ITALY	SLOVAKIA
BELARUS	JAMAICA	SLOVENIA
BELGIUM	JAPAN	SOUTH AFRICA
BENIN	JORDAN	SPAIN
BOLIVIA	KAZAKHSTAN	SRI LANKA
BOSNIA AND HERZEGOVINA	KENYA	SUDAN
BOTSWANA	KOREA, REPUBLIC OF	SWEDEN
BRAZIL	KUWAIT	SWITZERLAND
BULGARIA	KYRGYZSTAN	SYRIAN ARAB REPUBLIC
BURKINA FASO	LATVIA	TAJIKISTAN
CAMEROON	LEBANON	THAILAND
CANADA	LIBERIA	THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIA
CENTRAL AFRICAN REPUBLIC	LIBYAN ARAB JAMAHIRIYA	TUNISIA
CHILE	LIECHTENSTEIN	TURKEY
CHINA	LITHUANIA	UGANDA
COLOMBIA	LUXEMBOURG	UKRAINE
COSTA RICA	MADAGASCAR	UNITED ARAB EMIRATES
CÔTE D'IVOIRE	MALAYSIA	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND
CROATIA	MALI	UNITED REPUBLIC OF TANZANIA
CUBA	MALTA	UNITED STATES OF AMERICA
CYPRUS	MARSHALL ISLANDS	URUGUAY
CZECH REPUBLIC	MAURITANIA	UZBEKISTAN
DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE CONGO	MAURITIUS	VENEZUELA
DENMARK	MEXICO	VIETNAM
DOMINICAN REPUBLIC	MONACO	YEMEN
ECUADOR	MONGOLIA	ZAMBIA
EGYPT	MOROCCO	ZIMBABWE
EL SALVADOR	MYANMAR	
ERITREA	NAMIBIA	
ESTONIA	NETHERLANDS	
ETHIOPIA	NEW ZEALAND	
FINLAND	NICARAGUA	
FRANCE	NIGER	
GABON	NIGERIA	
GEORGIA	NORWAY	
GERMANY	PAKISTAN	
GHANA	PANAMA	
GREECE	PARAGUAY	
GUATEMALA	PERU	
HAITI	PHILIPPINES	
HOLY SEE	POLAND	
	PORTUGAL	
	QATAR	

Lo Statuto dell'Agenzia fu approvato il 23 ottobre 1956 dalla Conferenza sullo Statuto che si tenne al Quartiere Generale delle Nazioni Unite, New York, ed entrò in vigore il 29 Luglio 1957. Gli uffici dell'Agenzia sono situati in Vienna. L'obiettivo principale dell'Agenzia è quello di accrescere il contributo dell'energia atomica per la pace, la salute e la prosperità nel mondo.

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, 2005

a cura di

Alberto Orsini – ENEA*
Giorgio Palmieri – ISPRA
Sandro Trivelloni – ISPRA

*ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile

AVVERTENZE (DISCLAIMERS)

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

Traduzione del volume: Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2005 Edition © IAEA, 2005

La traduzione è stata preparata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Italia. 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 is a translation of the Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2005 Edition © IAEA, 2005

This translation has been prepared by the Institute for Environmental Protection and Research, Italy. 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 make 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.

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

COPYRIGHT: Permission to reproduce or translate the information contained in this publication may be obtained by writing to the International Atomic Energy Agency, 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, 2005

**Produced by ISPRA in 2010
ISBN 978-88-448-0453-4**

IAEA – International Atomic Energy Agency
www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1225_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 avvengano spedizioni che interessano ormai quasi venti milioni di colli di materie radioattive.

Rispetto alle altre attività con tali materie, il trasporto presenta degli evidenti aspetti specifici che caratterizzano i rischi che esso potenzialmente implica: l'impossibilità di utilizzare quelle stesse predisposizioni di sicurezza presenti nelle installazioni ove le sorgenti radioattive sono normalmente detenute; i rischi aggiuntivi dovuti al movimento stesso; l'inevitabile prossimità delle persone del pubblico rispetto ai veicoli o addirittura la 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, anch'essa dell'ONU, di elaborare una regolamentazione per il trasporto in sicurezza del materiale radioattivo. La prima edizione della Regolamentazione AIEA fu pubblicata nel 1961 e venne adottata, al pari delle successive revisioni sino all'ultima del 2005, 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 incorporano nei rispettivi standard la Regolamentazione AIEA attraverso il recepimento delle raccomandazioni ONU. Le Nazioni Unite, che al fine della completa armonizzazione di tutti i regolamenti internazionali emanano proprie raccomandazioni sul trasporto delle merci pericolose (*Recommendations on the Transport of Dangerous Goods*), hanno infatti trasfuso in esse il testo integrale della Regolamentazione AIEA, opportunamente adattato alla struttura della loro pubblicazione.

Le principali organizzazioni internazionali responsabili della regolamentazione per le singole modalità di trasporto sono: l'International Civil Aviation Organization (ICAO – *Technical Instructions for the Safe Transport of Dange-*

rous 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 trasporto marittimo; l'Universal Postal Union (UPU – *Acts of the Universal Postal Union*) per trasporto postale.

Dette organizzazioni hanno concordato di incorporare nelle proprie normative le Raccomandazioni ONU e quindi la vigente edizione della Regolamentazione AIEA – pubblicata come detto nel 2005 - a partire dal 1° gennaio 2007.

L'applicazione della Regolamentazione AIEA ha fatto sì che le attività di trasporto delle materie radioattive siano state effettuate e continuino ad essere svolte a eccellenti 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, quadro 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 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'ente nazionale di controllo, nelle diverse denominazioni che questo ha avute: da CNEN a ENEA-DISP, a ANPA, a APAT e, infine, a ISPRA.

Le stesse considerazioni sull'importanza della Regolamentazione AIEA, unite a quelle sulla sua ampiezza e sulla sua complessità tecnica, hanno da tempo suggerito all'ente nazionale di controllo 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 pubblicazione in tal senso risale al 1975.

Proseguendo in questa tradizione, l'ISPRA presenta qui la versione italiana della vigente edizione 2005 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 ha consentito che un'attività potenzialmente critica quale è il trasporto delle materie radioattive possa avvenire in condizioni di sicurezza ottimali.

Roberto Mezzanotte

*Direttore del Dipartimento nucleare,
rischio tecnologico e industriale
dell'ISPRA*

Note editoriali

Un'appendice, se inclusa, è considerata parte integrante dello Standard e possiede lo stesso status del testo principale. Gli annessi, le note a piè di pagina, e la bibliografia, se incluse, non sono parte integrante del testo e forniscono informazioni supplementari o esempi che possono essere utili per l'utilizzatore.

La versione Inglese del testo è la versione autorizzata.

Il riferimento agli Standard di altre organizzazioni non deve essere considerato come un'approvazione da parte della IAEA.

PREFAZIONE

di Mohamed ElBaradei
Direttore Generale

Lo statuto della IAEA autorizza l'Agenzia a stabilire standards di sicurezza per la protezione sanitaria e per minimizzare il pericolo per la vita umana e i beni – standards che la IAEA deve usare nelle sue operazioni, e che uno Stato può applicare attraverso le proprie disposizioni regolatorie per la sicurezza nucleare e la protezione dalle radiazioni. Un elemento chiave in un sistema di sicurezza globale è rappresentato da un gruppo completo di standards di sicurezza sottoposti ad una revisione periodica, insieme all'assistenza della IAEA nella loro applicazione.

A metà degli anni '90, fu iniziato un importante programma di revisione degli standards di sicurezza della IAEA, con una struttura revisionata dei comitati incaricati della sorveglianza di tale programma ed un approccio sistematico per l'aggiornamento dell'intero gruppo di standards. I nuovi standards che sono scaturiti sono di elevata qualità e riflettono le migliori pratiche degli Stati Membri. La IAEA sta lavorando con l'assistenza della Commissione sugli Standards di Sicurezza, alla promozione di una globale accettabilità ed uso dei propri standards di sicurezza.

Tuttavia gli standards di sicurezza risultano effettivi solamente se sono applicati in modo corretto nella pratica. I servizi per la sicurezza della IAEA – che spaziano da quelli per la sicurezza ingegneristica, la sicurezza operativa, la sicurezza dalle radiazioni, la sicurezza per i trasporti e per i rifiuti, alle materie di regolamentazione ed alla cultura di sicurezza nelle organizzazioni – assistono gli Stati Membri nell'applicazione degli standards e nel valutarne la loro efficacia. Questi servizi per la sicurezza consentono un'importante visione da condividere ed io continuo ad esortare tutti gli Stati Membri a farne uso.

Regolamentare la sicurezza nucleare e la radioprotezione è una responsabilità nazionale, e molti Stati Membri hanno deciso di adottare gli standards di sicurezza della IAEA nelle loro regolamentazioni nazionali. Per le Parti Contraenti delle varie convenzioni di sicurezza internazionali, gli standards IAEA forniscono un consistente, affidabile mezzo per assicurare l'effettivo rispetto degli obblighi derivanti dalle convenzioni. Gli standards sono applicati nel mondo anche dai progettisti, fabbricanti e operatori al fine di migliorare la sicurezza nucleare e la radioprotezione nella produzione di energia da fonte nucleare, nella medicina, nell'industria, nell'agricoltura, nella ricerca e nella formazione scolastica.

La IAEA tiene in seria considerazione la continua sfida per gli utilizzatori ed i regolatori di ogni parte: quella di assicurare un elevato livello di sicurezza nell'uso dei materiali nucleari e delle sorgenti radioattive nel mondo intero.

Il loro continuo uso a favore del genere umano deve essere gestito in maniera sicura, e gli standards di sicurezza della IAEA sono strutturati per facilitare il raggiungimento di questo obiettivo.

INTRODUZIONE

L'IAEA pubblicò per la prima volta la Safety Series No.6 nel 1961 ai fini della sua applicazione ai trasporti nazionali ed internazionali di materie radioattive per tutti i modi di trasporto. Successive revisioni condotte in consultazione con gli Stati Membri e le organizzazioni internazionali interessate, hanno prodotto cinque revisioni generali che sono state pubblicate nel 1964, 1967, 1973, 1985 e 1996.

Nell'approvare la prima revisione del 1964, il Board of Governors autorizzò il Direttore Generale ad applicare la Regolamentazione per le operazioni della IAEA e per le operazioni assistite dalla IAEA. Il Direttore Generale fu anche autorizzato a raccomandare agli Stati Membri ed alle organizzazioni internazionali di utilizzare la Regolamentazione come base per le corrispondenti regolamentazioni nazionali ed internazionali. Dal 1969, la Regolamentazione è stata adottata da quasi tutte le organizzazioni internazionali interessate al trasporto ed usata da molti Stati Membri per le rispettive regolamentazioni.

Attraverso l'adozione a livello mondiale della Regolamentazione IAEA per tutti i modi di trasporto è stato raggiunto nel trasporto uno standard di sicurezza molto elevato. Nelle revisioni successive alla prima edizione si è cercato di trovare un bilanciamento fra la necessità di tenere conto degli avanzamenti tecnici e dell'esperienza operativa ed il desiderio di mantenere una stabile struttura dei requisiti regolatori. Uno degli scopi di questo approccio è di consentire ai colli progettati con le precedenti versioni della Regolamentazione di continuare ad essere usati per un ragionevole periodo di tempo. Si riconosce che non tutti i cambiamenti regolatori possono essere introdotti simultaneamente; gli Stati Membri e le organizzazioni internazionali sono tuttavia invitati, nell'adottare questa revisione, a consentire l'uso sia dei "vecchi" che dei "nuovi" requisiti per un periodo di transizione di alcuni anni. Si raccomanda inoltre che l'adozione di questa Regolamentazione revisionata, avvenga entro cinque anni dalla pubblicazione al fine di raggiungere un'armonizzazione a livello mondiale della sua applicazione. Nell'implementare le disposizioni della presente Regolamentazione può essere necessaria per gli Stati Membri, l'emissione di regolamentazioni nazionali complementari. Ad eccezione di specifiche necessità interne, tali regolamentazioni nazionali non dovrebbero essere in contrasto con la presente Regolamentazione.

La IAEA ha precedentemente pubblicato due documenti complementari alla Safety Series No.6: uno intitolato "Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material" (1985 Edition), Safety Series No.37, e l'altro intitolato "Explanatory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material", Safety Series No.7. A beneficio di progettisti e fabbricanti di imballaggi, speditori, trasportatori,

autorità competenti ed altri, la Safety Series No.37 fornisce informazioni consultive riguardanti i requisiti tecnici della Regolamentazione e i metodi e le tecnologie che possono essere usate per soddisfarli; i cosiddetti “come” di queste disposizioni. La Safety Series No.7 fornisce informazioni esplicative sugli intenti e la giustificazione dei requisiti regolatori; i cosiddetti “perché” di queste disposizioni. Il loro scopo è quello di aiutare la comprensione degli standards regolatori, promuovere la conformità, la pubblica accettabilità e lo sviluppo futuro della Regolamentazione. A supporto dell’edizione 1996 (revisionata) della Regolamentazione, la IAEA ha pubblicato, nel 2002, un documento complementare “Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.1 (ST-2)” che riunisce sia il materiale consultivo che esplicativo. Gli Stati Membri e le organizzazioni internazionali interessate sono invitate a tenere presente questo documento complementare ed a segnalarlo alle persone ed alle organizzazioni coinvolte dalla presente Regolamentazione.

Questa pubblicazione è riferita come l’edizione 2005 della Regolamentazione per il Trasporto. Essa comprende gli emendamenti all’edizione 1996 (emendata 2003) derivanti dal secondo ciclo del processo di revisione, come accettati dal Transport Safety Standards Committee (TRANSCC) nella sua nona riunione del marzo 2004, come confermati dalla Commission on Safety Standards nella riunione del Giugno 2004, e come approvati dal Board of Governors della IAEA nel Novembre 2004. Sebbene questa pubblicazione è identificata come nuova edizione, non sono presenti cambiamenti che riguardano i requisiti di approvazione ed amministrativi riportati nella Sezione VIII.

I funzionari IAEA responsabili per questo Safety Standard sono stati N. Bruno e M.E. Wangler.

STANDARDS DI SICUREZZA DELLA IAEA

LA SICUREZZA ATTRAVERSO GLI STANDARDS INTERNAZIONALI

Mentre la sicurezza è una responsabilità nazionale, gli standards internazionali e gli approcci alla sicurezza promuovono consistenza, aiutano a dare assicurazione che le tecnologie nucleari e quelle connesse alle radiazioni, siano usate in modo sicuro, e facilitano sia la cooperazione che il commercio internazionale.

Gli standards forniscono inoltre un supporto agli Stati nel rispondere ai loro obblighi internazionali. Uno degli obblighi internazionali è quello che uno Stato non deve mettere in atto attività che possano causare danni ad un altro Stato. Obblighi più specifici, per gli Stati Contraenti, sono stabiliti in convenzioni internazionali relative alla sicurezza. Gli standards di sicurezza della IAEA, internazionalmente concordati, forniscono le basi agli Stati per dimostrare che essi soddisfano a questi obblighi.

GLI STANDARDS IAEA

Gli standards di sicurezza della IAEA hanno uno status derivante dallo Statuto della IAEA, che autorizza l'Agenzia a stabilire standards di sicurezza per impianti ed attività sia nucleari che connesse con le radiazioni e provvedere alla loro applicazione.

Gli standards di sicurezza riflettono un consenso internazionale sugli elementi che garantiscono un elevato livello di sicurezza per la protezione della popolazione e dell'ambiente.

Essi sono pubblicati nelle IAEA Safety Standards Series, che appartengono a tre categorie:

Principi di Sicurezza (Safety Fundamentals)

- Presentano gli obiettivi, i concetti ed i principi di sicurezza e protezione e forniscono le basi per i requisiti di sicurezza.

Requisiti di Sicurezza (Safety Requirements)

- Stabiliscono i requisiti che devono essere soddisfatti per assicurare la protezione della popolazione e dell'ambiente, al giorno d'oggi e nel futuro. I requisiti, che sono espressi con l'affermazione "deve (shall)", fanno riferimento agli obiettivi, concetti e principi dei Safety Fundamentals. Se essi non sono soddisfatti, devono essere messe in atto misure per raggiungere o ripristinare il livello di sicurezza richiesto. I Safety Requirements usano un linguaggio regolatorio che li rende adatti ad essere incorporati nelle leggi nazionali e nelle regolamentazioni.

Guide Tecniche di Sicurezza (Safety Guides)

- Forniscono raccomandazioni ed indicazioni su come soddisfare i Safety Requirements. Le raccomandazioni nelle Safety Guides sono espresse con l'affermazione "dovrebbe (should)". Si raccomanda di seguire le misure proposte o equivalenti misure alternative. Le Safety Guide presentano le buone pratiche internazionali e sempre più riflettono le migliori pratiche per aiutare gli utilizzatori nello sforzo di raggiungere elevati livelli di sicurezza. Ogni pubblicazione di Safety Requirements è accompagnata da un numero di Safety Guides, che possono essere usate nello sviluppo di guide regolatorie nazionali.

Gli standards di sicurezza della IAEA hanno bisogno di essere accompagnati da standards industriali e devono essere introdotti all'interno di appropriati strumenti regolatori nazionali per essere pienamente efficaci. La IAEA produce un'ampia offerta di pubblicazioni tecniche per aiutare gli Stati nello sviluppo di questi strumenti e standards nazionali.

I PRINCIPALI UTILIZZATORI DEGLI STANDARDS

Al pari degli organismi regolatori e dipartimenti governativi, autorità ed agenzie, gli standards sono utilizzati da autorità ed organizzazioni dell'industria nucleare; da organizzazioni che progettano, fabbricano ed applicano tecnologie nucleari e quelle connesse alle radiazioni, includendo organizzazioni che gestiscono impianti di varia natura; dagli utilizzatori ed altri soggetti coinvolti nell'uso delle radiazioni e dei materiali radioattivi in medicina, nell'industria, nell'agricoltura, nella ricerca e nell'istruzione; e da ingegneri, scienziati, tecnici ed altri specialisti. Gli standards sono utilizzati dalla stessa IAEA nelle sue analisi di sicurezza e nello sviluppo di corsi di istruzione e formazione.

PROCESSO PER LO SVILUPPO DEGLI STANDARDS

La preparazione e la revisione degli standards di sicurezza coinvolge il Segretariato della IAEA e quattro comitati per gli standards di sicurezza nelle aree della sicurezza nucleare (NUSSC), sicurezza delle radiazioni (RASSC), sicurezza dei rifiuti radioattivi (WASSC) e la sicurezza del trasporto di materiali radioattivi (TRANSSC), ed una Commissione sugli Standards di Sicurezza (CSS), che sovrintende l'intero programma degli standards di sicurezza. Tutti gli Stati Membri della IAEA possono nominare esperti per i comitati degli standards di sicurezza e possono fornire commenti sulle bozze degli standards.

I componenti del CSS sono nominati dal Direttore Generale ed includono funzionari governativi esperti che hanno responsabilità nello stabilire gli standards nazionali.

Per i Safety Fundamentals e i Safety Requirements, le bozze ratificate dalla Commissione sono sottoposte al Board of Governors della IAEA per l'approvazione e la pubblicazione. Le Safety Guides sono pubblicate con l'approvazione del Direttore Generale.

Attraverso questo processo gli standards vengono a rappresentare un punto di consenso degli Stati Membri della IAEA. Le valutazioni dello United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) e le raccomandazioni di organismi internazionali accreditati, particolarmente dell'International Commission on Radiological Protection (ICRP), sono prese in considerazione nello sviluppo degli standards. Alcuni standards sono sviluppati in cooperazione con altri organismi delle Nazioni Unite o altre agenzie specializzate, comprendenti la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), la International Labour Organization (ILO), la OECD Nuclear Energy Agency, la Pan American Health Organization (PHO) e la World Health Organization (WHO). Gli standards di sicurezza sono soggetti ad aggiornamento: cinque anni dopo la pubblicazione vengono analizzati per stabilire se è necessaria una revisione.



Il processo per lo sviluppo di un nuovo standard di sicurezza o per la revisione di uno standard esistente

SCOPO ED APPLICAZIONE DEGLI STANDARDS

Lo Statuto della IAEA rende obbligatori gli standards di sicurezza per la IAEA riguardo le proprie operazioni e per gli Stati in relazione ad operazioni svolte con l'assistenza della IAEA. Ogni Stato che intende stabilire un accordo con la IAEA riguardante una qualunque assistenza da parte dell'Agenzia è tenuto a rispettare i requisiti degli standards di sicurezza che riguardano le attività coperte dall'accordo.

Anche le convenzioni internazionali contengono requisiti simili a quelli riportati negli standards di sicurezza, e risultano obbligatori per le parti contraenti. I Safety Fundamentals sono stati usati come base per lo sviluppo della Convention on Nuclear Safety e della Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. I Safety Requirements on Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency riflettono gli obblighi per gli Stati stabiliti nella Convention on Early Notification of a Nuclear Accident and the Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency.

Gli standards di sicurezza, incorporati all'interno di leggi e regolamentazioni nazionali ed integrati dalle convenzioni internazionali e da dettagliati requisiti nazionali, stabiliscono una base per la protezione della popolazione e dell'ambiente. Tuttavia esistono anche aspetti di sicurezza particolari che devono essere valutati caso per caso a livello nazionale. Ad esempio, molti degli standards di sicurezza, in particolare quelli riguardanti aspetti di sicurezza relativi alla pianificazione o al progetto, sono da intendere come applicabili principalmente ad impianti ed attività nuove. I requisiti e le raccomandazioni specificate negli standards di sicurezza della IAEA possono non essere soddisfatti in alcuni impianti costruiti con standards precedenti. Il modo in cui gli standards di sicurezza devono essere applicati a tali impianti rimane una decisione di ciascuno Stato.

INTERPRETAZIONE DEL TESTO (INGLESE)

Gli standards di sicurezza usano la forma "shall" nello stabilire requisiti, responsabilità ed obblighi internazionalmente condivisi. Molti requisiti non sono indirizzati ad una specifica parte, in quanto una o più parti interessate dovrebbero essere responsabili per soddisfare tali requisiti. Le raccomandazioni sono espresse come affermazioni "should", indicando che è necessario un consenso internazionale per adottare le misure raccomandate (o equivalenti misure alternative) per essere in accordo con i requisiti.

I termini relativi alla sicurezza devono essere interpretati come riportato nel Safety Glossary della IAEA (<http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>). Per il resto, le parole sono usate con la pronuncia ed il significato come riportato nell'ultima edizione del "The Concise Oxford Dictionary". Per le Safety Guides, la versione inglese del testo è la versione di riferimento.

L'origine ed il contesto di ciascuno standard all'interno delle Safety Standards Series ed il suo obiettivo, scopo e struttura sono spiegati nella Sezione 1, Introduzione, di ciascuna pubblicazione.

Materiale che si ritiene non appropriato inserire nel testo principale (es. materiale che è complementare a o è separato dal testo principale, è incluso come supporto di affermazioni presenti nel testo principale, o descrive metodi di calcolo, procedure sperimentali o limiti e condizioni) può essere presentato in appendici o annessi.

Un'appendice, se inclusa, è considerata come parte integrale dello standard. Il materiale nell'appendice ha lo stesso status del testo principale e la IAEA ne assume la paternità. Annessi e note a piè di pagina del testo principale, se inclusi, sono usati per fornire esempi pratici o informazioni aggiuntive o spiegazioni. Un annesso non è una parte integrale del testo principale. Il materiale dell'annesso pubblicato dalla IAEA non è necessariamente emesso sotto la sua paternità; il materiale pubblicato negli standards che è sotto un'altra paternità può essere presentato negli annessi. Il materiale estraneo presentato negli annessi è estratto ed adattato secondo necessità per essere di utilità generale.

SOMMARIO

(I numeri dei paragrafi sono riportati in parentesi)

SEZIONE I. INTRODUZIONE	1
Informazioni generali (101-103)	1
Obbiettivo (104 -105)	2
Scopo (106 -109).....	2
Struttura (110)	3
SEZIONE II. DEFINIZIONI (201- 248)	5
SEZIONE III. DISPOSIZIONI GENERALI	17
Protezione dalle radiazioni (301 - 303)	17
Emergenza (304 - 305)	17
Garanzia della qualità (306)	18
Garanzia della conformità (307- 308)	18
Non conformità (309)	19
Accordo speciale (310)	19
Formazione (311 - 314)	20
SEZIONE IV. LIMITI PER L'ATTIVITA' E RESTRIZIONI PER IL MATERIALE	23
Valori base per radionuclide (401)	23
Determinazione dei valori base per radionuclide (402 - 406)	23
Limiti per i contenuti dei colli (407 - 419)	44
SEZIONE V. REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO	49
Requisiti da soddisfare anteriormente alla prima spedizione (501)	49
Requisiti da soddisfare prima di ogni spedizione (502).....	49
Trasporto di altre merci (503 - 506)	50
Altre proprietà pericolose dei contenuti (507)	51
Requisiti e controlli per la contaminazione e per la perdita dai colli (508-514)....	51
Requisiti e controlli per il trasporto di colli esenti (515-520)	52
Requisiti e controlli per il trasporto di materiale LSA e SCO in colli industriali o non imballato (521-525)	54
Determinazione dell'indice di trasporto (526-527)	55
Determinazione dell'indice di sicurezza per la criticità (528-529)	57

Limiti dell'indice di trasporto, dell'indice di sicurezza per la criticità e dei livelli di radiazione per colli e sovrimeballaggi (530-532)	57
Categorie (533)	58
Marcatura, etichettatura e segnaletica (534-548)	59
Responsabilità dello speduttore (549-562)	70
Trasporto e immagazzinamento in transito (563-581)	74
Operazioni doganali (582)	81
Consegne non recapitate (583)	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 i colli esenti (620)	86
Requisiti per i colli industriali (621-628)	86
Requisiti per i colli contenenti esafluoruro di uranio (629-632)	88
Requisiti per i colli di Tipo A (633-649)	89
Requisiti per i colli di Tipo B(U) (650-664)	91
Requisiti per i colli di Tipo B(M) (665-666)	94
Requisiti per i colli di Tipo C (667-670)	94
Requisiti per i colli contenenti materiale fissile (671-682)	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)	101
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
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)	114
Disposizioni transitorie (815-818)	117

Notifica e registrazione dei numeri di serie (819)	118
Approvazione delle spedizioni (820-823)	119
Approvazione di spedizioni in accordo speciale (824-826)	119
Certificati di approvazione dell'autorità competente (827-829)	120
Contenuti dei certificati di approvazione (830-833)	123
Convalida dei certificati (834)	128
 RIFERIMENTI	 129
 ANNESSO I: SOMMARIO DEI REQUISITI DI APPROVAZIONE E DI NOTIFICA PREVENTIVA	 131
 ANNESSO II: FATTORI DI CONVERSIONE E PREFISSI	 137
 CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW	 139
 COMITATI PER L'APPROVAZIONE DEI SAFETY STANDARDS IAEA	 147
 INDICE (Inglese).....	 151
 INDICE	 157

ELENCO DELLE TAVOLE

Tavola 1	Valori base per radionuclide	24
Tavola 2	Valori base per radionuclidi o miscugli non conosciuti	44
Tavola 3	Limiti di attività per colli esenti	45
Tavola 4	Requisiti del collo industriale per materiale LSA e SCO	55
Tavola 5	Limiti di attività per mezzo di trasporto per materiale LSA e SCO in colli industriali o non imballato	56
Tavola 6	Fattori di moltiplicazione per cisterne, contenitori merci e materiale LSA-I e SCO-I non imballato	57
Tavola 7	Categorie di colli e sovrimeballaggi	59
Tavola 8	Estratto dalla lista dei numeri delle Nazioni Unite, nomi appropriati delle spedizioni e descrizioni e rischi sussidiari	61
Tavola 9	Limiti dei TI per contenitori merci e mezzi di trasporto non in uso esclusivo	76
Tavola 10	Limiti dei CSI per contenitori merci e mezzi di trasporto contenenti materiale fissile	77
Tavola 11	Dati di insolazione	92
Tavola 12	Limiti di massa nella consegna per le esenzioni dai requisiti per i colli contenenti materiale fissile	97
Tavola 13	Altezza di caduta libera per la prova di colli nelle condizioni normali di trasporto	107

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 ed all'ambiente che sono associati al trasporto di *materiale radioattivo*. La presente Regolamentazione si basa sui principi riportati sia nella pubblicazione "Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources" Safety Series No. 120 [1] che nella pubblicazione "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 Food and Agriculture Organization delle Nazioni Unite, la IAEA, la International Labour Organisation, la Nuclear Energy Agency dell'OECD, la Pan American Health Organization e la World Health Organization. Si ritiene pertanto che la conformità alla presente Regolamentazione garantisca il rispetto dei principi dei Basic Safety Standards per il trasporto.

102. Questo Safety Standard è integrato da un insieme di Safety Guides che includono le "Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (1996 Edition)", IAEA Safety Standard Series No. TS-G-1.1 (ST-2) [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-1.4 [5] e "Quality Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material" IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.3 [6].

103. In alcune parti della presente Regolamentazione sono prescritte particolari azioni, ma la responsabilità di intraprendere tali azioni non viene assegnata ad 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.

OBIETTIVO

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 confinamento 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 che sono sia membri del pubblico che lavoratori, è garantita 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 tutte le operazioni e condizioni associate che coinvolgono il movimento di *materiale radioattivo*; queste includono il progetto, la fabbricazione, la manutenzione ed il ripristino dell'*imballaggio* e la preparazione, la consegna, il caricamento, il trasporto incluso l'immagazzinamento in transito, lo scaricamento e il ricevimento alla destinazione finale del *materiale radioattivo* e dei *colli*. Per gli standards di prestazione previsti dalla presente Regolamentazione si applica un approccio graduale che è caratterizzato da tre livelli generali di severità:

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

107. La 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 dalla estrazione dei radionuclidi, e per i quali non è prevista una lavorazione per l'uso di questi radionuclidi, a condizione che l'attività specifica del materiale non superi di 10 volte i valori specificati nel paragrafo 401(b), o calcolati in accordo ai paragrafi 402 – 406;
- 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.

109. Per il *materiale radioattivo* avente 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 di ciascuno dei paesi attraverso cui o in cui il materiale è trasportato.

STRUTTURA

110. Questa pubblicazione è strutturata in modo tale che la Sezione II definisce i termini utilizzati per gli scopi della 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 ed i controlli per il trasporto; la Sezione VI stabilisce i requisiti per il materiale radioattivo e per gli imballaggi ed i colli; la Sezione VII stabilisce i

Sezione I - Introduzione

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:

A_1 e A_2

201. Per A_1 si intende il valore dell'attività del *materiale radioattivo sotto forma speciale* che è elencato nella Tavola 1 o derivato come nella Sezione IV ed è usato per determinare i limiti di attività per i requisiti della presente Regolamentazione. Per A_2 si intende il valore di attività del *materiale radioattivo*, diverso dal *materiale radioattivo sotto forma speciale*, che è elencato nella Tavola 1 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 persone oltre i membri dell'equipaggio, dipendenti del *trasportatore* nelle loro funzioni di lavoro, rappresentanti autorizzati di un'autorità nazionale o persone che accompagnano una *consegna*.

Approvazione

204. Per *approvazione multilaterale*, si intende l'approvazione da parte dell'*autorità competente* del paese di origine della *consegna* o del *modello*, secondo il caso, come pure dall'*autorità competente* degli altri paesi attraverso i quali o nei quali la *consegna* deve essere trasportata. Il termine "attraverso i quali" o "nei quali" esclude esplicitamente il termine "sui quali", e quindi i requisiti di approvazione e notifica non si applicano a quei paesi sorvolati da *aerei* che trasportano *materiale radioattivo*, purché non sia previsto uno scalo in quei paesi.

205. Per *approvazione unilaterale* si intende l'approvazione del *modello* che deve essere 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 regolatorio o autorità nazionale o internazionale 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 riceve una *consegna*.

Consegna

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

Speditore

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

Sistema di contenimento

213. Per *sistema di contenimento* si intende l'insieme dei componenti dell'*imballaggio* specificati dal progettista come atti a confinare 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 aereo: qualsiasi *aereo*.

Indice di sicurezza per la criticità

218. Per *indice di sicurezza per la criticità (CSI)* attribuito ad un *collo*, *sovrimballaggio*, o *contenitore merci* contenente *materiale fissile* si intende un numero utile al fine di 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* traghetto^(*), che è riservata allo stivaggio di *materiale radioattivo*.

(*) Ndt: 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, ed 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*.

Materiale fissile

222. Per *materiale fissile* si intende uranio-233, uranio-235, plutonio-239, plutonio-241, o una qualsiasi combinazione di questi radionuclidi. Non è compreso in questa definizione:

- (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 progettata per facilitare il trasporto di merci, sia imballate che non imballate, con uno o più modi di trasporto senza carichi e scarichi intermedi costituita da una struttura permanente, rigida ed 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 ad 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,
- (c) è resistente alle sollecitazioni prodotte nella movimentazione e nel trasporto, come verificato nelle prove di qualificazione, ed
- (d) è progettato in conformità ai requisiti del capitolo sulle Recommendations on Intermediate Bulk Container (IBC's) of the United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods [7].

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.

Il *materiale LSA* deve appartenere ad 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, a condizione 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* nelle quantità non esentate dal paragrafo 672; 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 401-406, ad esclusione del *materiale fissile* nelle quantità non esentate dal paragrafo 672.

- (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, 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* per 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 $2 \times 10^{-3} A_2/g$.

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 *sovrinballaggio* si intende un involucro tipo una scatola od un sacco che è usato da un singolo *speditore* per facilitare, per mezzo di una singola unità

di maneggio, una *consegna* di uno o più *colli*, per migliorarne il maneggio, lo stivaggio e il trasporto.

Collo

230. Per *collo* si intende l'*imballaggio*, con i suoi *contenuti radioattivi*, così come presentato per il trasporto. I tipi di *colli* 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)*;
- (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 l'insieme dei componenti necessari per racchiudere completamente i *contenuti radioattivi*. Esso può, in particolare, essere costituito da uno o più recipienti, materiali assorbenti, elementi distanziatori, schermi per radiazioni e attrezzi per il riempimento, lo svuotamento, lo sfiato ed il rilascio di pressione; dispositivi per il raffreddamento, l'assorbimento di urti, il maneggio e l'amarraggio, e l'isolamento termico; e dispositivi ausiliari facenti parte integrante del *collo*. L'*imballaggio* può essere una scatola, un fusto, o recipiente simile, o può anche essere un *contenitore merci*, una *cisterna* o un *contenitore merci intermedio (IBC)*.

Garanzia della qualità

232. Per *garanzia della qualità* si intende un programma sistematico di controlli e ispezioni applicato da una qualsiasi organizzazione od organismo coinvolto nel trasporto di *materiale radioattivo* 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*.

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 401 - 406.

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. *SCO* deve appartenere ad 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

- (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.

Cisterna

242. Per *cisterna* si intende un contenitore cisterna, una cisterna portatile, un veicolo cisterna stradale, un vagone cisterna ferroviario o un recipiente con una capacità non inferiore a 450 litri per contenere liquidi, polveri, granuli o fanghi o solidi che sono stati caricati come gas o liquidi e successivamente solidificati, e con una capacità non inferiore a 1000 litri per contenere gas. Un contenitore cisterna deve essere idoneo ad essere trasportato via terra o via mare e ad essere caricato e scaricato senza la necessità di rimuovere i suoi elementi strutturali, deve possedere elementi stabilizzanti e prese esterne per l'amarraggio, ed avere la possibilità di essere sollevato quando è carico.

Indice di trasporto

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

Torio non irraggiato

244. 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

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

Uranio - naturale, impoverito, arricchito

246. 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

Sezione II - Definizioni

contenente una percentuale in massa di uranio-235 superiore a 0,72%. In tutti i casi è presente una percentuale in massa di uranio-234 molto piccola.

Veicolo

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

Nave

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

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

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 il livello 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 ed 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 e 311. 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;
- (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.

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 QUALITA'

306. Programmi di *garanzia della qualità* basati su standards nazionali, internazionali o altri standards che siano accettati dall'*autorità competente* devono essere stabiliti ed 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 ad ogni *autorità competente* interessata che:

- (a) i metodi di costruzione ed 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 CONFORMITA'

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 ed 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.

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 CONFORMITA'

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* ed 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 risulta impossibile e che i requisiti standard di sicurezza stabiliti dalla presente Regolamentazione sono 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 attività.

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; portano o maneggiano *materiale radioattivo* nel trasporto; marcano o segnalano o caricano o scaricano colli di *materiale radioattivo* in o da *veicoli* di trasporto, grossi *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 relativi alle emergenze;

Sezione III - Disposizioni Generali

- (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 da essa svolte;
- (c) Formazione per la sicurezza: ogni persona deve ricevere una formazione commisurata al rischio di esposizione in un evento di rilascio ed 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*;
 - (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. 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'ATTIVITA' E RESTRIZIONI PER IL MATERIALE

VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

401. I seguenti valori base per i singoli radionuclidi, sono elencati nella Tavola 1:

- (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

402. Per ogni singolo radionuclide che non è riportato nella Tavola 1, la determinazione dei valori base per il radionuclide in riferimento al paragrafo 401 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 dalla International Commission on Radiological Protection. Alternativamente possono essere usati, senza l'approvazione dell'*autorità competente*, i valori per radionuclide riportati nella Tavola 2.

403. Nel calcolo di A_1 ed A_2 per un radionuclide non presente nella Tavola 1, 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 ed i valori 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 superiore a quello del nuclide padre, il padre e tali nuclidi figlio devono essere considerati come miscuglio di nuclidi differenti.

Il testo continua a pagina 43

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
Cripton (36)				
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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)
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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)

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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 polmonare veloce) (a),(d)	4×10^1	1×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
U-230 (assorbimento polmonare medio) (a),(e)	4×10^1	4×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-230 (assorbimento polmonare lento) (a),(f)	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (assorbimento polmonare veloce) (d)	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U-232 (assorbimento polmonare medio) (e)	4×10^1	7×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (assorbimento polmonare lento) (f)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-233 (assorbimento polmonare veloce) (d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (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 (impoverito)	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

TAVOLA 1. VALORI BASE PER RADIONUCLIDE

Radionuclide (numero atomico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentrazione di attività per materiale esente (Bq/g)	Limite di attività per consegna esente (Bq)
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
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)

Sezione IV - Limiti per l'attività e restrizioni per il materiale

- (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
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

Sezione IV - Limiti per l'attività e restrizioni per il materiale

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
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), 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 $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$ 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*.

404. Per miscugli di radionuclidi, il calcolo dei valori base per il radionuclide, in riferimento al paragrafo 401, 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;
- $X(i)$ 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.

405. Quando l'identità di ogni radionuclide è conosciuta, ma le singole attività di alcuni 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 404 e 414 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 e per gli emettitori beta/gamma.

406. 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 Tavola 2.

LIMITI PER I CONTENUTI DEI COLLI

407. La quantità di *materiale radioattivo* in un *collo* non deve superare i relativi limiti specificati nei paragrafi 408-419.

Colli esenti

408. Per il *materiale radioattivo* diverso da articoli fabbricati con *uranio naturale*, *uranio impoverito*, o torio naturale, un *collo esente* non deve contenere attività superiori a:

- (a) se il *materiale radioattivo* è racchiuso in o è incluso come componente di uno strumento o di altro articolo manufatto, come un orologio o un apparato elettronico, i limiti specificati nelle colonne 2 e 3 della Tavola 3 per ogni singolo articolo e ogni *collo*, rispettivamente; e
- (b) se il *materiale radioattivo* non è racchiuso in o non è incluso come componente di uno strumento o di un altro articolo manufatto, i limiti per *collo* specificati nella colonna 4 della Tavola 3.

TAVOLA 2. VALORI BASE PER RADIONUCLIDI O MISCUGLI NON CONOSCIUTI

Contenuti radioattivi	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

409. Per articoli fabbricati con *uranio naturale*, *uranio impoverito*, o torio naturale, un *collo esente* può contenere qualsiasi quantità di tali materiali a condizione che la superficie esterna dell'uranio o del torio sia racchiusa da uno strato inattivo di metallo o di altro materiale di resistenza equivalente.

410. Per il trasporto postale, l'attività totale in ogni *collo esente* non deve superare un decimo del limite applicabile specificato nella Tavola 3.

TAVOLA 3. LIMITI DI ATTIVITA' PER COLLI ESENTI

Stato fisico dei contenuti	Strumento o articolo		Materiali
	Limiti per articolo ^a	Limiti per <i>collo</i> ^a	Limiti per <i>collo</i> ^a
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 404 - 406.

Tipo IP-1, Tipo IP-2 e Tipo IP-3

411. I contenuti radioattivi in un singolo *collo* di *materiale LSA* o in un singolo *collo* di oggetti *SCO*, devono essere limitati in modo tale che il *livello di radiazione* specificato nel paragrafo 521 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 525.

412. 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 $3000 A_2$.

Colli di Tipo A

413. 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 .

414. 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:

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

dove:

- B(i) è l'attività del radionuclide i come *materiale radioattivo sotto forma speciale* e $A_1(i)$ è il valore di A_1 per il radionuclide i; e
C(j) è l'attività del radionuclide j diverso dal *materiale radioattivo sotto forma speciale* e $A_2(j)$ è il valore A_2 per il radionuclide j.

Colli di Tipo B(U) e Tipo B(M)

415. I *colli* di *Tipo B(U)* e *Tipo B(M)* non devono 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 nei loro certificati di approvazione.

416. I *colli* di *Tipo B(U)* e *Tipo B(M)*, se trasportati per via aerea, devono soddisfare i requisiti del paragrafo 415 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 $100\,000 A_2$ qualunque dei due risulti il minore; o
- (c) per tutti gli altri *materiali radioattivi* - $3000 A_2$.

Colli di Tipo C

417. I *colli* di *Tipo C* non devono 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 nei loro certificati di approvazione.

Colli contenenti materiale fissile

418. A meno delle esenzioni del paragrafo 672, i *colli* contenenti *materiale fissile* non devono contenere:

- (a) una massa di *materiale fissile* 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.

Colli contenenti esafluoruro di uranio

419. 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, oppure
- (c) esafluoruro di uranio in una forma diversa da quella solida, o ad una pressione interna superiore a quella atmosferica quando sono presentati al trasporto.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

Sezione V

REQUISITI E CONTROLLI PER IL TRASPORTO

REQUISITI DA SODDISFARE ANTERIORMENTE ALLA PRIMA SPEDIZIONE

501. Anteriormente alla prima *spedizione* di ogni *collo*, 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 di progetto approvati in relazione alla capacità di quel sistema di mantenere la sua integrità a tale 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.
- (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 in 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 ed 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, le prove per verificare la chiusura di ciascun *collo*, come specificato nel paragrafo 677 e la misura specificata nel paragrafo 674 (b).
- (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 quelli che sono necessari per l'uso del *materiale radioattivo*. L'interazione fra questi oggetti ed il *collo* nelle condizioni di trasporto applicabili al *modello*, non deve diminuire la sicurezza del *collo*.

504. Le *cisterne* ed i *contenitori merci intermedi (IBC)* 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.

505. Il trasporto di altre merci, con *consegne* trasportate in *uso esclusivo*, è permesso a condizione che l'organizzazione sia controllata solamente dallo *speditore* e che non sia proibito da altre regolamentazioni.

506. 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 PROPRIETA' PERICOLOSE DEI CONTENUTI

507. 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

508. 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/cm^2 per emettitori beta e gamma ed *emettitori alfa a bassa tossicità*,
e
- (b) $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ per tutti gli altri emettitori alfa.

Questi limiti sono applicabili quando sono mediati su di un'area di 300 cm^2 di una qualunque parte della superficie.

509. Ad eccezione di quanto previsto nel paragrafo 514, il livello della *contaminazione trasferibile* sulle superfici esterne ed interne di *sovrimballaggi*, *contenitori merci*, *cisterne*, *contenitori merci intermedi (IBC)* e *mezzi di trasporto* non deve superare i limiti specificati nel paragrafo 508.

510. 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 consentito solo a personale qualificato che deve, non appena possibile, valutare l'estensione della *contaminazione* ed 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 superare e minimizzare le conseguenze di tale perdita o danneggiamento, in accordo con le disposizioni stabilite dall'*autorità competente* interessata.

511. 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.

512. 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* ed al volume di *materiale radioattivo* trasportato.

513. Ad eccezione di quanto previsto al paragrafo 514, ogni *mezzo di trasporto*, o attrezzatura o loro parte che sia rimasta contaminata al di sopra dei limiti specificati nel paragrafo 508 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 508 ed il *livello di radiazione* risultante dalla *contaminazione fissa* sulle superfici dopo la decontaminazione sia inferiore a 5 $\mu\text{Sv/h}$ alla superficie.

514. 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 509 e 513, 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

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

- (a) I requisiti specificati nei paragrafi 507, 508, 511, 516, 534-537, 550(c), 555 e, se applicabili, 517-520;
- (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 672 e deve essere soddisfatto il requisito del paragrafo 634; e

(d) I requisiti dei paragrafi 580 e 581 se trasportati per posta.

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

517. Il *materiale radioattivo* che è racchiuso in o è incluso come componente di uno strumento o di altro articolo manufatto, con attività non superiore ai limiti specificati per il singolo articolo e *collo* rispettivamente nelle colonne 2 e 3 della Tavola 3, può essere trasportato in un *collo esente* a condizione che:

- (a) Il *livello di radiazione* a 10 cm da ogni punto della superficie esterna di ogni strumento od articolo non imballato sia inferiore a 0,1 mSv/h; e
- (b) Ogni strumento o articolo riporti la marcatura "RADIOATTIVO" ad eccezione:
 - i) degli orologi o dei dispositivi radioluminescenti,
 - ii) dei 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 Tavola 1 (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*, e
- (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).

518. Il *materiale radioattivo* in forme diverse da quelle specificate nel paragrafo 517, con un'attività non superiore al limite specificato nella colonna 4 della Tavola 3, può essere trasportato in un *collo esente* a condizione che:

- (a) il *collo* trattienga i suoi *contenuti radioattivi* nelle condizioni regolari di trasporto; e
- (b) il *collo* riporti la marcatura "RADIOATTIVO" su una superficie interna in modo tale che venga segnalata la presenza di *materiale radioattivo* all'apertura del *collo*.

519. Un articolo manufatto nel quale l'unico *materiale radioattivo* è *uranio naturale non irraggiato*, *uranio impoverito non irraggiato* o *torio naturale non irraggiato*, può essere trasportato come *collo esente* a condizione che la superficie esterna dell'uranio o del torio sia racchiusa da un rivestimento inattivo di metallo o di altro materiale di analoga resistenza.

Requisiti supplementari e controlli per il trasporto di imballaggi vuoti

520. Un *imballaggio* vuoto che ha precedentemente contenuto *materiale radioattivo* può essere trasportato come un *collo esente* a condizione che:

- (a) Esso sia in buone condizioni di manutenzione e chiuso con sicurezza;
- (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 508; e
- (d) Ogni etichetta che sia stata affissa su di esso in conformità al paragrafo 542, non sia più visibile.

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

521. La quantità di *materiale LSA* o *SCO* in un singolo *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.

522. Il *materiale LSA* e *SCO* che è o contiene *materiale fissile* deve soddisfare i requisiti applicabili dei paragrafi 569, 570 e 671.

523. 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 oggetti *SCO-I* sui quali la *contaminazione* sulle superfici accessibili ed inaccessibili sia non superiore a 10 volte il livello applicabile specificato nel paragrafo 214; e
- (c) Per gli oggetti *SCO-I* qualora ci sia il sospetto che la *contaminazione trasferibile* sulle superfici inaccessibili sia superiore ai valori specificati nel paragrafo 241(a)(i), devono essere prese misure atte ad assicurare che il *materiale radioattivo* non sia rilasciato nel *mezzo di trasporto*.

524. Il *materiale LSA* e *SCO*, ad eccezione di quanto altrimenti specificato nel paragrafo 523, deve essere imballato in accordo con la Tavola 4.

525. L'attività totale in una singola stiva o compartimento di un battello per acque interne, o in un altro *mezzo di trasporto*, per il trasporto di *materiale LSA* o *SCO* in *Tipo IP-1*, *Tipo IP-2*, *Tipo IP-3* o non imballato, non deve superare i limiti indicati nella Tavola 5.

TAVOLA 4. 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 523, il *materiale LSA-I* e *SCO-I* può essere trasportato non imballato.

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI TRASPORTO

526. L'*indice di trasporto (TI)* per un *collo*, *sovrimballaggio* o *contenitore merci*, o per *LSA-I* e *SCO-I* non imballati, deve essere il numero derivato in accordo con la seguente procedura:

- Determinare il massimo *livello di radiazione* in unità di millisievert per ora (mSv/h), ad una distanza di 1 m dalla superficie esterna del *collo*, del *sovrimballaggio*, del *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 l'*indice di trasporto*. Per minerali di uranio e torio e loro concentrati, il massimo *livello di radiazione* in ogni punto ad 1 m dalla superficie esterna del carico può essere assunto pari a:

Sezione V - Requisiti e controlli per il trasporto

- (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*, i *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 Tavola 6.
- (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.

TAVOLA 5. LIMITI DI ATTIVITA' PER MEZZO DI TRASPORTO PER MATERIALE LSA E SCO IN COLLI INDUSTRIALI O NON IMBALLATO

Natura del materiale	Limite di attività per mezzo di trasporto diverso da quello per acque interne	Limite di attività per stiva o compartimento di un battello 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	100 A_2
<i>LSA-II</i> e <i>LSA-III</i> solidi combustibili, e tutti i liquidi e gas	100 A_2	10 A_2
<i>SCO</i>	100 A_2	10 A_2

TAVOLA 6. 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
$1 \text{ m}^2 < \text{dimensione del carico} \leq 5 \text{ m}^2$	2
$5 \text{ m}^2 < \text{dimensione del carico} \leq 20 \text{ m}^2$	3
$20 \text{ m}^2 < \text{dimensione del carico}$	10

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

527. *L'indice di trasporto per ogni sovrimballaggio, 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 sovrimballaggi non rigidi per i quali l'indice di trasporto deve essere determinato solamente come somma dei TI di tutti i colli.*

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI SICUREZZA PER LA CRITICITA'

528. *L'indice di sicurezza per la criticità (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 dell'indice di sicurezza per la criticità può essere zero, a condizione che un numero illimitato di colli sia sottocritico (cioè N è effettivamente uguale ad infinito in entrambi i casi).*

529. *L'indice di sicurezza per la criticità di ogni sovrimballaggio 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 CRITICITA' E DEI LIVELLI DI RADIAZIONE PER COLLI E SOVRIMBALLAGGI

530. *Ad eccezione delle consegne in uso esclusivo, l'indice di trasporto di ogni collo o sovrimballaggio non deve superare 10, né l'indice di sicurezza per la criticità di ogni collo o sovrimballaggio deve superare 50.*

531. Ad eccezione dei *colli* o *sovrimballaggi* trasportati in *uso esclusivo* per ferrovia o per strada nelle condizioni specificate al paragrafo 573(a), o in *uso esclusivo* ed *accordo speciale* per *nave* o per via aerea nelle condizioni specificate ai paragrafi 575 o 579 rispettivamente, il massimo *livello di radiazione* in ogni punto della superficie esterna del *collo* o *sovrimballaggio* non deve superare 2 mSv/h.

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

CATEGORIE

533. I *colli* e *sovrimballaggi* devono essere assegnati ad una delle categorie I-BIANCA, II-GIALLA o III-GIALLA in accordo con le condizioni specificate nella Tavola 7 e tenuto conto dei seguenti requisiti:

- (a) Per un *collo* o *sovrimballaggio* si deve tener conto, nel determinare la categoria appropriata, sia dell'*indice di trasporto* che del *livello di radiazione* superficiale. Dove l'*indice di trasporto* soddisfa la condizione per una categoria ma il *livello di radiazione* superficiale soddisfa la condizione per una differente categoria, il *collo* o *sovrimballaggio* deve essere assegnato alla categoria più alta. A tal fine la categoria I-BIANCA deve essere considerata come la categoria più bassa.
- (b) L'*indice di trasporto* deve essere determinato seguendo le procedure specificate nei paragrafi 526 e 527.
- (c) Se il *livello di radiazione* superficiale è superiore a 2 mSv/h, il *collo* o *sovrimballaggio* deve essere trasportato in *uso esclusivo* e sotto le disposizioni dei paragrafi 573(a), 575 o 579, 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 534.
- (e) Un *sovrimballaggio* che contiene *colli* trasportati in *accordo speciale* deve essere assegnato alla categoria III-GIALLA ad eccezione di quanto previsto dalle disposizioni del paragrafo 534.

TAVOLA 7. CATEGORIE DI COLLI E SOVRIMBALLAGGI

<i>Indice di trasporto</i>	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 526(c).

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

MARCATURA, ETICHETTATURA E SEGNALETICA

534. Per ogni *collo* o *sovrimballaggio* deve essere determinato il numero ONU ed il nome appropriato della spedizione (vedere Tavola 8). 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*.

Marcatura

535. 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.

536. Per ogni *collo*, ad eccezione dei *colli esenti*, deve essere marcato, in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna dell'*imballaggio*, il numero delle Nazioni Unite (vedere Tavola 8), preceduto dalle lettere "UN", ed il nome appropriato della spedizione (vedere Tavola 8). Nel caso di *colli esenti*, ad

Sezione V - Requisiti e controlli per il trasporto

eccezione di quelli accettati per le spedizioni postali internazionali, è richiesto solamente il numero delle Nazioni Unite preceduto dalle lettere “UN”. Per *colli* accettati per le spedizioni postali internazionali si devono applicare i requisiti del paragrafo 581.

537. 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'*imballaggio*.

TAVOLA 8. ESTRATTO DALLA LISTA DEI NUMERI DELLE NAZIONI UNITE, NOMI APPROPRIATI DELLE SPEDIZIONI E DESCRIZIONI E RISCHI SUSSIDIARI

UN No.	NOME APPROPRIATO DELLA SPEDIZIONE ^a e descrizione	Rischi sussidiari
2910	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE- QUANTITA' LIMITATA DI MATERIALE	
2911	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE- STRUMENTI o ARTICOLI	
2909	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE- ARTICOLI FABBRICATI CON URANIO NATURALE o URANIO IMPOVERITO o TORIO NATURALE	
2908	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO ESENTE- IMBALLAGGIO VUOTO	
2912	MATERIALE RADIOATTIVO DI DEBOLE ATTIVITA' SPECIFICA (LSA-I) non fissile o fissile esente ^b	
3321	MATERIALE RADIOATTIVO DI DEBOLE ATTIVITA' SPECIFICA (LSA-II) non fissile o fissile esente ^b	
3322	MATERIALE RADIOATTIVO DI DEBOLE ATTIVITA' SPECIFICA (LSA-III) non fissile o fissile esente ^b	
2913	MATERIALE RADIOATTIVO, OGGETTI CONTAMINATI SUPERFICIALMENTE (SCO-I o SCO-II) non fissile o fissile esente ^b	
2915	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO A, non in forma speciale, non fissile o fissile esente ^b	
3332	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO A, FORMA SPECIALE, non fissile o fissile esente ^b	
2916	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO B(U), non fissile o fissile esente ^b	
2917	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO B(M), non fissile o fissile esente ^b	
3323	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO C, non fissile o fissile esente ^b	
2919	MATERIALE RADIOATTIVO, TRASPORTATO IN ACCORDO SPECIALE, non fissile o fissile esente ^b	
2978	MATERIALE RADIOATTIVO, ESAFLUORURO DI URANIO, non fissile o fissile esente ^{b,c}	corrosivo (UN Classe 8)
3324	MATERIALE RADIOATTIVO DI DEBOLE ATTIVITA' SPECIFICA (LSA-II), FISSILE	
3325	MATERIALE RADIOATTIVO DI DEBOLE ATTIVITA' SPECIFICA (LSA-III), FISSILE	

Sezione V - Requisiti e controlli per il trasporto

UN No.	NOME APPROPRIATO DELLA SPEDIZIONE^a e descrizione	Rischi sussidiari
3326	MATERIALE RADIOATTIVO, OGGETTI CONTAMINATI SUPERFICIALMENTE (SCO-I o SCO-II), FISSILE	
3327	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO A, FISSILE non in forma speciale	
3333	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO A, FORMA SPECIALE, FISSILE	
3328	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO B(U), FISSILE	
3329	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO B(M), FISSILE	
3330	MATERIALE RADIOATTIVO, COLLO DI TIPO C, FISSILE	
3331	MATERIALE RADIOATTIVO, TRASPORTATO IN ACCORDO SPECIALE, FISSILE	
2977	MATERIALE RADIOATTIVO, ESAFLUORURO DI URANIO, FISSILE ^c	Corrosivo (UN Classe 8)

^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 672.

^c In caso di esafluoruro di uranio non fissile o fissile esente, il numero UN 2978 ed il nome appropriato della spedizione e descrizione “MATERIALE RADIOATTIVO, ESAFLUORURO DI URANIO, non fissile o fissile esente” assume la precedenza su altri numeri UN applicabili ai non fissili o fissili esenti. In caso di esafluoruro di uranio che è materiale fissile, il numero UN 2977 ed il nome appropriato della spedizione, “MATERIALE RADIOATTIVO, ESAFLUORURO DI URANIO, FISSILE” assume la precedenza sugli altri numeri UN applicabili al materiale fissile.

538. Ogni *collo* che è conforme ad:

- (a) Un *modello* di *collo* *IP-1*, *IP-2* o *IP-3* deve essere marcato in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna dell'*imballaggio* 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'*imballaggio* con "TIPO *A*";
- (c) Un *modello* di *collo* *IP-2*, *IP-3* o un *modello* di *collo* di *Tipo A* deve essere marcato in modo leggibile e durevole sulla superficie esterna dell'*imballaggio* 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'*imballaggio* specificate dall'*autorità competente* del paese di origine del *modello*.

539. 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'*imballaggio* con:

- (a) Il marchio di identificazione assegnato a quel *modello* dall'*autorità competente*;
- (b) Un numero di serie per identificare in modo univoco ogni *imballaggio* 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)*"; e
- (d) Nel caso di *modello* di *collo* di *Tipo C*, con "TIPO *C*".

540. 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, 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.

541. Dove 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 523, 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.

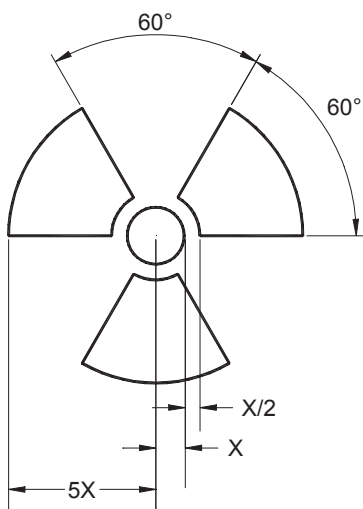


FIG.1 Simbolo base del trifoglio con le proporzioni basate sul cerchio centrale di raggio X . La dimensione minima consentita per X è di 4 mm.

Etichettatura

542. Ogni *collo*, *sovrimballaggio* 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 547 per grandi *contenitori merci* e *cisterne*, in accordo con l'appropriata categoria. In aggiunta, ogni *collo*, *sovrimballaggio* e *contenitore merci* contenente *materiale fissile*, diverso dal *materiale fissile* esentato secondo le disposizioni del paragrafo 672, 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 507.

543. 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 *sovrimballaggio*, 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, dove 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 535-540.

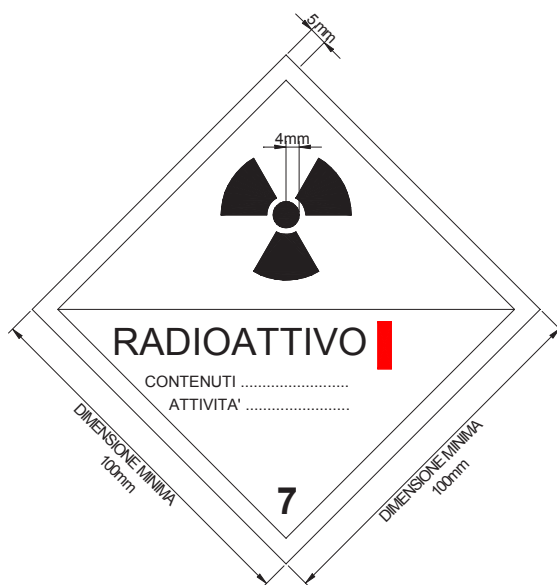


FIG.2 Etichetta della categoria I-BIANCA. Il colore di fondo dell'etichetta deve essere bianco, il colore del trifoglio e delle scritte deve essere nero, ed il colore della barra indicante la categoria deve essere rosso.

Etichettatura per i contenuti radioattivi

544. 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 Tavola 1, 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".
- (ii) Per *materiale LSA-I*, è necessario riportare il solo termine "LSA-I"; il nome del radionuclide non è necessario.



FIG.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 ed il colore delle barre indicanti la categoria deve essere rosso.

- (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* in unità di grammi (g), o rispettivi multipli.
- (c) Per i *sovrimeballaggi* e i *contenitori merci*, le voci "contenuti" ed "attività" sull'etichetta devono riportare le informazioni richieste nei paragrafi 544(a) e 544(b), rispettivamente, sommati insieme per tutti i contenuti del *sovrimeballaggio* o *contenitore merci* ad eccezione delle etichette per i *sovrimeballaggi* o *contenitori merci* contenenti carichi misti di *colli* con differenti radionuclidi, in cui tali voci possono leggersi "Vedere Documenti di Trasporto".
- (d) *Indice di trasporto*: Vedere paragrafi 526 e 527. (Nessuna voce *indice di trasporto* è richiesta per la categoria I-BIANCA.)



FIG. 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 ed il colore delle barre indicanti la categoria deve essere rosso.

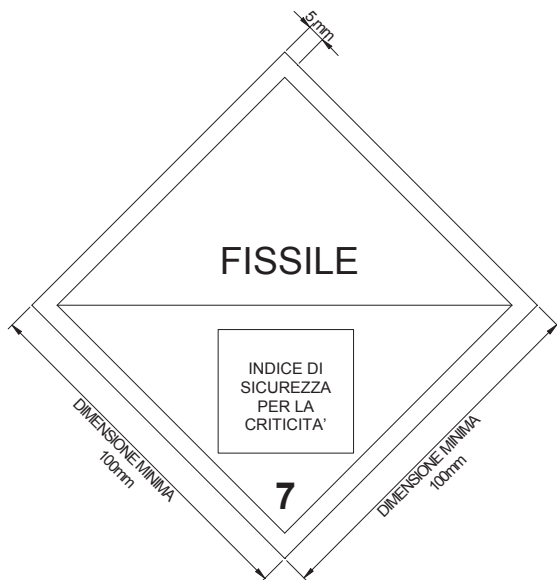


FIG. 5 Etichetta dell'indice di sicurezza per la criticità. Il colore di fondo dell'etichetta deve essere bianco, il colore delle scritte deve essere nero.

Etichettatura per la sicurezza di criticità

545. Ogni etichetta conforme al modello della Fig.5 deve essere completata con l'*indice di sicurezza per la criticità (CSI)* come riportato nel certificato di approvazione per *accordo speciale* o nel certificato di approvazione del *modello di collo* emessi dall'*autorità competente*.

546. Per i *sovrimeballaggi* e i *contenitori merci*, l'*indice di sicurezza per la criticità (CSI)* sull'etichetta deve riportare le informazioni richieste nel paragrafo 545, sommate insieme, relative ai contenuti fissili del *sovrimeballaggio* o *contenitore merci*.

Segnaletica

547. 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 etichette 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.

548. Dove la *consegna* nel *contenitore merci* o nella *cisterna* è *LSA-I* o *SCO-I* non imballato o dove la *consegna* in *uso esclusivo* in un *contenitore merci* è *materiale radioattivo* imballato con un singolo numero delle Nazioni Unite, l'appropriato numero delle Nazioni Unite per la *consegna* (vedere la Tavola 8) deve essere riportato, in cifre nere di altezza non inferiore a 65 mm, oppure:

- (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*.



FIG.6 Placca. Ad eccezione di quanto permesso al paragrafo 571 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 delle Nazioni Unite appropriato alla consegna.



FIG.7 Placca per mostrare separatamente il numero delle Nazioni Unite. Il colore dello sfondo della placca deve essere arancione ed il bordo e il numero delle Nazioni Unite devono essere neri. Il simbolo "****" indica lo spazio nel quale deve essere riportato l'appropriato numero delle Nazioni Unite per il materiale radioattivo, come specificato nella Tavola 8.

RESPONSABILITA' DELLO SPEDITORE

549. La conformità con i requisiti dei paragrafi 520(d) e 534-548 per la marcatura, l'etichettatura e la segnaletica è responsabilità dello *speditore*.

Particolari della consegna

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

- (a) Il nome appropriato della spedizione, come specificato in accordo alle disposizioni del paragrafo 534;
- (b) Il numero delle Nazioni Unite della Classe "7";
- (c) Il numero delle Nazioni Unite assegnato al materiale come specificato in accordo alle disposizioni del paragrafo 534, preceduto dalle lettere "UN";

Sezione V - Requisiti e controlli per il trasporto

- (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;
- (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* in unità di grammi (g), con i multipli appropriati;
- (g) La categoria del *collo*, cioè I-BIANCA, II-GIALLA, III-GIALLA;
- (h) L'*indice di trasporto* (solo per le categorie II-GIALLA e III-GIALLA);
- (i) Per le *consegne* comprendenti *materiale fissile*, diverse dalle *consegne* esentate in accordo al paragrafo 672, l'*indice di sicurezza per la criticità*;
- (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 550(a)-(j). Per *colli* in un *sovrimballaggio*, *contenitore merci* o *mezzo di trasporto*, deve essere allegata una dichiarazione dettagliata dei contenuti di ciascun *collo* all'interno del *sovrimballaggio*, *contenitore merci* o *mezzo di trasporto* e, se appropriato, di ogni *sovrimballaggio*, *contenitore merci* o *mezzo di trasporto*. Se i *colli* devono essere rimossi dal *sovrimballaggio*, dal *contenitore merci* o dal *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 .

Dichiarazione dello speditore

551. Lo *speditore* deve includere nei documenti di trasporto una dichiarazione nei seguenti termini o in termini aventi lo stesso significato:

"Si dichiara che i contenuti di questa consegna sono pienamente ed accuratamente sopra descritti dall'appropriato nome della spedizione e sono classificati, imballati, marcati ed etichettati, e sono in tutti gli aspetti nella condizione idonea per il trasporto

(inserire il(i) modo(i) di trasporto coinvolto(i)) in accordo alle regolamentazioni internazionali e nazionali applicabili."

552. 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.

553. 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.

554. La dichiarazione deve essere fatta sullo stesso documento di trasporto che contiene i particolari della *consegna* elencati nel paragrafo 550.

Rimozione o copertura delle etichette

555. Quando un *imballaggio* vuoto è trasportato come un *collo esente* secondo le disposizioni del paragrafo 520, le etichette usate in precedenza non devono essere visibili.

Informazioni per i trasportatori

556. 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*, *sovrimballaggio* o *contenitore merci*, includendo ogni disposizione speciale di stivaggio per una efficace dissipazione del calore (vedere paragrafo 566), 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*.

557. 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

558. Anteriormente alla prima *spedizione* di qualsiasi *collo* richiedente l'approvazione della *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.

559. Per ogni *spedizione* sotto elencata in (a), (b), (c) o (d), lo *speditore* deve dare notifica 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.

- (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*.

560. 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 ed 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
- (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* in unità di grammi (g), o i relativi multipli.

561. 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

562. 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

563. I *colli*, *sovrimeballaggi* e *contenitori merci* contenenti *materiale radioattivo* ed 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 506.

564. 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 con autorizzazione speciale ad accompagnare tali *colli* o *sovrimeballaggi*.

Stivaggio durante il trasporto e l'immagazzinamento in transito

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

566. A condizione che il flusso di calore medio superficiale non superi 15 W/m² e che il carico non sia avvolto in un sacco o in una busta, un *collo* o un *sovrimballaggio* 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.

567. Il carico di *contenitori merci* e l'accumulo di *colli*, *sovrimballaggi* e *contenitori merci* deve essere controllato come segue:

- (a) Ad eccezione delle condizioni di *uso esclusivo*, e per consegne di *materiale LSA-I*, il numero totale di *colli*, *sovrimballaggi* e *contenitori merci* a bordo di un singolo *mezzo di trasporto* deve essere limitato in modo che la somma totale degli *indici di trasporto* a bordo del *mezzo di trasporto* non superi i valori riportati nella Tavola 9.
- (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 573 (b) e (c).
- (c) La somma totale degli *indici di sicurezza per la criticità* in un *contenitore merci* ed a bordo di un *mezzo di trasporto* non deve superare i valori riportati nella Tavola 10.

TAVOLA 9. LIMITI DEI TI 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 totale degli <i>indici di trasporto</i> in un <i>contenitore</i> <i>merci</i> o a bordo di un <i>mezzo di</i> <i>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>Nave per acque interne</i>	50
<i>Nave per mare</i> ^a	
(1) <i>Stiva, compartimento o area delimitata del ponte:</i>	
<i>Colli, sovrimeballaggi, piccoli contenitori merci</i>	50
<i>Grandi contenitori merci</i>	200
(2) <i>Tutta la nave:</i>	
<i>Colli, sovrimeballaggi, piccoli contenitori merci</i>	200
<i>Grandi contenitori merci</i>	illimitato

^a *Colli o sovrimeballaggi* trasportati in o su un *veicolo* che sono in accordo con le disposizioni del paragrafo 573 possono essere trasportati per *nave* a condizione che essi non siano mai rimossi dal *veicolo* mentre sono a bordo della *nave*.

568. Ogni *collo* o *sovrimeballaggio* avente un *indice di trasporto* più grande di 10, o qualunque *consegna* avente un *indice di sicurezza per la criticità* più grande di 50 deve essere trasportato soltanto in *uso esclusivo*.

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

569. 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 degli *indici di sicurezza per la criticità* 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.

570. Dove la somma totale degli *indici di sicurezza per la criticità* a bordo di un *mezzo di trasporto* o in un *contenitore merci* supera 50, come consentito nella Tavola 10, 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*.

TAVOLA 10. LIMITI DEI CSI 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 degli <i>indici di sicurezza per la criticità</i> in un <i>contenitore merci</i> o a bordo di un <i>mezzo di trasporto</i>	
	Non in uso <i>esclusivo</i>	In uso <i>esclusivo</i>
<i>Contenitore merci</i> - Piccolo	50	n.a.
<i>Contenitore merci</i> - Grande	50	100
<i>Veicolo</i>	50	100
<i>Aereo</i>		
<i>Passeggeri</i>	50	n.a.
<i>Cargo</i>	50	100
<i>Nave</i> per acque interne	50	100
<i>Nave</i> per mare ^a		
(1) <i>Stiva, compartimento o area delimitata del ponte:</i>		
<i>Colli, sovrimeballaggi, piccoli contenitori merci</i>	50	100
<i>Grandi contenitori merci</i>	50	100
(2) <i>Tutta la nave:</i>		
<i>Colli, sovrimeballaggi, piccoli contenitori merci</i>	200 ^b	200 ^c
<i>Grandi contenitori merci</i>	illimitato ^b	illimitato ^c

^a *Colli* o *sovrimeballaggi* trasportati in o su un *veicolo* che sono in accordo con le disposizioni del paragrafo 573 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.

Requisiti supplementari relativi al trasporto per ferrovia e per strada

571. *Veicoli* stradali e ferroviari che trasportano *colli*, *sovrimballaggi* 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.

572. Dove la *consegna* sul o nel *veicolo* è *materiale LSA-I* o *SCO-I* non imballato o dove una *consegna in uso esclusivo* è *materiale radioattivo* imballato e con un singolo numero delle Nazioni Unite deve essere riportato anche l'appropriato numero delle Nazioni Unite (vedere la Tavola 8), 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.

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.

573. 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 *sovrimballaggio*, 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; e
 - (ii) siano stabilite disposizioni per fissare saldamente il *collo* o il *sovrimballaggio* 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*; e
- (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*.

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

Requisiti supplementari relativi al trasporto per nave

575. I *colli* o i *sovrimballaggi* aventi un *livello di radiazione* superficiale superiore a 2 mSv/h, a meno che non siano trasportati in o su un *veicolo* in *uso esclusivo* in accordo alla Tavola 9, nota a piè pagina (a), non devono essere trasportati sulla *nave* se non mediante *accordo speciale*.

576. Il trasporto di *consegne* per mezzo di *navi* specializzate che, in virtù del loro progetto, o per ragioni del loro affitto, sono adibite unicamente al trasporto di *materiale radioattivo*, deve essere esentato dai requisiti specificati nel paragrafo 567, a condizione che siano soddisfatte le seguenti condizioni:

Sezione V - Requisiti e controlli per il trasporto

- (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 fermata;
- (b) Le condizioni di stivaggio devono essere predeterminate per l'intero viaggio includendo ogni *consegna* che deve essere caricata nei porti intermedi di fermata; e
- (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

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

578. 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, ed i *colli* contenenti materiali liquidi piroforici, non devono essere trasportati per via aerea.

579. I *colli* o *sovrimballaggi* 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

580. Una *consegna* che soddisfa i requisiti del paragrafo 515, e nella quale l'attività dei *contenuti radioattivi* non supera un decimo dei limiti prescritti nella Tavola 3, può essere accettata per trasporti interni dalle autorità postali nazionali, soggetta a tali requisiti aggiuntivi come pure a quelli che le autorità possono prescrivere.

581. Una *consegna* che soddisfa i requisiti del paragrafo 515, e nella quale l'attività dei *contenuti radioattivi* non supera un decimo dei limiti prescritti nella Tavola 3, 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 - QUANTITA' PERMESSE PER MOVIMENTO POSTALE"; queste parole devono essere cancellate se l'*imballaggio* è rispedito vuoto;
- (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
- (e) il nome e l'indirizzo dello *speditore* e i contenuti della *consegna* devono essere indicati sull'interno dell'*imballaggio*.

OPERAZIONI DOGANALI

582. 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 ed 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

583. Nel caso in cui una *consegna* non possa essere recapitata, la *consegna* deve essere sistemata in un ambiente sicuro, e il più presto possibile deve essere informata l'*autorità competente* interessata e devono essere richieste 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 del *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, 706, 707 e 709(a) in quanto applicabili;
- (b) Non deve fondersi o disperdersi nella prova termica del paragrafo 708 o del paragrafo 709(b) in 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 Organization for Standardization ISO 9978: "Radiation Protection - Sealed Radioactive Sources - Leakage Test Methods" [8], 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 nel gas e le forme 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; e
- (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 tutti gli altri componenti 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.

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

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

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

612. Il *collo* deve essere capace di resistere agli effetti delle accelerazioni, vibrazioni o vibrazioni di risonanza che possono nascere nelle condizioni regolari di trasporto senza nessun deterioramento dell'efficienza dei sistemi di chiusura dei vari recipienti o dell'integrità del *collo* nel suo complesso. In particolare, dadi, bulloni ed altri sistemi di bloccaggio devono essere progettati per prevenire il loro allentamento o 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 progetto del *collo* deve tenere conto delle temperature ambienti 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 109 e 507.

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.

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 I 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 I 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) la perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
- (b) un aumento superiore del 20% del massimo *livello di radiazione* sulla 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. I *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 conformemente agli standards prescritti nel capitolo sulle General Recommendations on Packing of the United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods [7], o altri requisiti almeno equivalenti a tali standards; e
- (c) Quando sottoposti alle prove richieste per gli imballaggi UN dei gruppi I o II, essi dovrebbero impedire:

- (i) la perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
- (ii) un aumento superiore del 20% del massimo *livello di radiazione* sulla superficie esterna del *collo*.

625. I contenitori cisterna 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 conformemente agli standards prescritti nel capitolo sulle Recommendations on Multimodal Tank Transport of the United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods [7], o altri requisiti almeno equivalenti a tali standards e siano capaci di resistere ad una prova di pressione di 265 kPa; e
- (c) Essi siano progettati in modo che ogni schermaggio supplementare di cui sono forniti 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 del 20% del massimo *livello di radiazione* sulla superficie esterna dei contenitori cisterna.

626. Le *cisterne*, diverse dai contenitori cisterna, possono essere usate anche come *Tipo IP-2* o *Tipo IP-3*, per il trasporto di liquidi e gas *LSA-I* e *LSA-II* come prescritto nella Tavola 4, a condizione che esse soddisfino standards almeno equivalenti a quelli prescritti nel paragrafo 625.

627. I *contenitori merci* 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; e
- (c) Essi siano progettati conformemente agli standards prescritti dall'International Organization for Standardization nel documento ISO 1496/1: "Series 1 Freight Containers - Specifications and Testing - Part 1: General Cargo Containers" [9], escludendo dimensioni e categorie. Essi devono essere progettati in modo tale che se sottoposti alle prove prescritte in tale documento ed alle accelerazioni subite durante le condizioni regolari di trasporto essi dovrebbero impedire:
 - (i) la perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
 - (ii) un aumento superiore del 20% del massimo *livello di radiazione* sulla 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-I* specificati nel paragrafo 621; e
- (b) Essi siano progettati conformemente agli standards prescritti nel capitolo sulle Recommendations on Intermediate Bulk Containers (IBCs) of the United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods [7], per imballaggi dei gruppi I o II, 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) la perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
 - (ii) un aumento superiore del 20% del massimo *livello di radiazione* sulla superficie esterna del *contenitore merci intermedio (IBC)*.

REQUISITI PER I 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" [10], ed ai requisiti dei paragrafi 630-631.

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 for Standardization [10], 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*, i *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 [10], 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, ad 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 I 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 sigillo che non sia di facile rottura e, 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 ed incidentali di trasporto, le forze in questi punti di attacco non devono compromettere la capacità del *collo* a soddisfare i requisiti della presente Regolamentazione.

637. Il *modello* del *collo* deve tener conto, per i componenti dell'*imballaggio*, di una variabilità della temperatura da -40°C a +70°C. Attenzione deve essere posta alle temperature di congelamento dei liquidi ed 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 serraggio che non può 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 serraggio 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 rilascio di pressione, 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 serraggio 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) La perdita o dispersione dei *contenuti radioattivi*; e
- (b) Un aumento superiore del 20% del massimo *livello di radiazione* sulla 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 della dinamica del 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; e

- (b) o
 - (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 assicurare la ritenzione dei contenuti liquidi, all'interno dei componenti di contenimento esterno secondario, anche in caso di perdita dai componenti di 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 I 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, ad 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:

- (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*; o
- (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 ed 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 Tavola 11.

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.

TAVOLA 11. 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 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.

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; e
- (b) Le prove specificate nei paragrafi 726, 727(b), 728 e 729 e le prove nei paragrafi:
 - (i) 727(c), quando il *collo* ha una massa non superiore a 500 kg, una densità complessiva non superiore a 1000 kg/m^3 basata sulle dimensioni esterne, ed 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:
 - (i) mantenere uno schermaggio sufficiente ad assicurare che il *livello di radiazione* ad 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 cripton-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 404-406, ad eccezione del cripton-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 508.

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.

660. Un *collo* non deve includere un sistema di rilascio di pressione 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 ad 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°C.

REQUISITI PER I 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, ad 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 sopra riportati. 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 I 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, ad eccezione di quanto specificato nel paragrafo 646(a), e dei requisiti specificati nei paragrafi 651-655, 659-664, e, in aggiunta, nei paragrafi 668-670.

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 W/(m·K) ed una temperatura di 38°C nello 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; e
- (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* ad 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 cripton-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 404-406, ad eccezione del cripton-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 508.

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 I COLLI CONTENENTI MATERIALE FISSILE

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

- (a) mantenere la sottocriticità durante le condizioni normali ed 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) riassetto dei contenuti sia all'interno del *collo*, o come risultato della fuoriuscita dal *collo*;
 - (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; e

- (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 673-682, a meno dell'esenzione di cui al paragrafo 672.

Esenzioni dai requisiti per i colli contenenti materiale fissile

672. Il *materiale fissile* che soddisfa una delle disposizioni (a)-(d) di questo paragrafo è esentato dal requisito di essere trasportato in *colli* che sono in conformità con i paragrafi 673-682 come da altri requisiti della presente Regolamentazione che si applicano al *materiale fissile*. E' consentito un solo tipo di esenzione per *consegna*:

- (a) Una massa limite per *consegna* tale che:

$$\frac{\text{massa di uranio - 235 (g)}}{X} + \frac{\text{massa di altro materiale fissile (g)}}{Y} < 1$$

dove X e Y sono le masse limiti riportate nella Tavola 12, a condizione che la più piccola dimensione esterna di ciascun *collo* sia non inferiore a 10 cm e che o:

- (i) ciascun singolo *collo* contenga non più di 15 g di *materiale fissile*; per materiale non imballato, questa limitazione sulla quantità deve essere applicata alla *consegna* che è trasportata in o sul *mezzo di trasporto*; o
- (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 *materiale fissile* per ogni 10 litri di volume di materiale.

Non devono essere presenti né berillio né deuterio in quantità superiori all'1% dei limiti in massa applicabili alla *consegna* riportati nella Tavola 12, ad eccezione del deuterio in concentrazione naturale nell'idrogeno.

- (b) Uranio arricchito in uranio-235 fino ad un massimo dell'1% in massa, e con un contenuto totale di plutonio ed uranio-233 non superiore all' 1% della massa di uranio-235, a condizione che il *materiale fissile* sia distribuito 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 ad un massimo del 2% in massa, con un contenuto totale di plutonio ed uranio-233 non superiore allo 0,002% della massa di uranio, e con un rapporto atomico minimo tra azoto ed uranio (N/U) pari a 2.
- (d) Colli contenenti, individualmente, una massa totale di plutonio non superiore ad 1 kg, di cui non più del 20% in massa può essere plutonio-239, plutonio-241 o qualunque combinazione di tali radionuclidi.

TAVOLA 12. LIMITI DI MASSA NELLA CONSEGNA PER LE ESENZIONI DAI REQUISITI PER I COLLI CONTENENTI MATERIALE FISSILE

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

Specificazione dei contenuti per le valutazioni di colli 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 coerentemente con le condizioni ed 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, o

- (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 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°C a meno che l'*autorità competente* non specifichi diversamente 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, ciascuna delle quali rimanga 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 ed 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 mantengano la tenuta; e
- (ii) un elevato controllo della 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 si deve assumere 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.

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 di acqua negli spazi vuoti o l'uscita di acqua dagli stessi.

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:
 - (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/m³ 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.

Sezione VII

PROCEDURE DI PROVA

DIMOSTRAZIONE DI CONFORMITA'

701. La dimostrazione di conformità con i livelli 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* ed 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 ed i parametri sono generalmente accettabili perché 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 i livelli 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 ed 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 705-709. 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 una altezza di 9 m. Il bersaglio deve essere quello definito nel paragrafo 717.

706. Prova di percussione: Il campione deve essere posizionato su un foglio di piombo che è supportato 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 di 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 ed uno spessore non superiore a 25 mm, deve coprire un'area più grande 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 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 $(3 \pm 0,3)$ 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 ed essi siano sottoposti in alternativa alla prova di impatto della Classe 4 prescritta nel documento ISO 2919 dell'International Organization for Standardization: "Sealed Radioactive Sources - Classification" [11], o
 - (ii) sia minore di 500 g ed essi siano sottoposti in alternativa alla prova di impatto della Classe 5 prescritta nel documento ISO 2919 dell'International Organization for Standardization: "Sealed Radioactive Sources - Classification" [11], e
- (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 ISO 2919 dell'International Organization for Standardization: "Sealed Radioactive Sources - Classification" [11].

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 avere un pH iniziale di 6-8 ed una conducibilità massima di 1 mS/m a 20°C.
- (b) L'acqua con il campione deve essere poi riscaldata ad 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 ed 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 ad 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 ed 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 specificate nel documento ISO 9978 dell'International Organization for Standardization: "Radiation Protection - Sealed Radioactive Sources - Leakage Test Methods" [8], 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 ed alla prova di impatto specificata nel paragrafo 737. Un distinto campione può essere usato per ognuna delle prove. Successivamente ad 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 ad 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; e
- (c) Per i *colli* contenenti *materiale fissile* deve essere determinato se le assunzioni e le condizioni utilizzate nelle valutazioni richieste dai paragrafi 671-682 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 ed 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.

(**) Ndt: Vedere "Advisory Material for IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material" Safety Guide No. TS-G-1.1 (Rev.1)

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 ad una pressione interna di almeno 1,38 MPa ma, quando la pressione di prova è inferiore a 2,76 MPa, il *modello* deve richiedere una *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 aspersione 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 aspersione 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 aspersione d'acqua e la prova successiva deve essere tale che l'assorbimento di acqua sia massimo, senza che ci sia un'apprezzabile asciugatura dell'esterno del campione. In assenza di ogni evidenza contraria, questo intervallo deve essere di due ore se l'aspersione d'acqua è applicata simultaneamente da quattro direzioni. Nessun intervallo di tempo deve trascorrere, tuttavia, se l'aspersione d'acqua è stata applicata da ognuna delle quattro direzioni consecutivamente.

721. Prova di aspersione d'acqua: Il campione deve essere sottoposto ad una prova di aspersione d'acqua che simula l'esposizione ad 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 Tavola 13 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 campione distinto deve essere sottoposto ad una caduta libera su ciascuno spigolo da un'altezza di 0,3 m.

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

TAVOLA 13. 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> < 5 000	1,2
5 000 ≤ Massa del <i>collo</i> < 10 000	0,9
10 000 ≤ Massa del <i>collo</i> < 15 000	0,6
15 000 ≤ 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, ad un carico di compressione uguale al maggiore dei seguenti:

- (a) L'equivalente di 5 volte la massa effettiva 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 poggiare normalmente.

724. Prova di penetrazione: Il campione deve essere poggiato su una superficie rigida, piatta ed 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 delle prove è più severa dell'altra per il campione oggetto delle prove, 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, ad eccezione dell'altezza di caduta che deve essere aumentata da 1 m, come specificato nel paragrafo 724 (b), ad 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 nel paragrafo 727 e nel paragrafo 728, secondo quest'ordine. Dopo queste prove o questo campione oppure un campione distinto 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, $(15 \pm 0,5)$ 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 superiore della barra deve essere piatta ed 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 ad 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 1m x 1m 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 Tavola 11 e soggetto al massimo valore di progetto di produzione interna di calore nel *collo* da parte dei *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 consistere di:

- (a) Esposizione di un campione per un periodo di 30 minuti ad un ambiente termico che fornisce un flusso di calore equivalente almeno a quello di un fuoco di idrocarburi ed aria in condizioni ambientali sufficientemente calme in modo da avere un coefficiente di emissività medio della fiamma di almeno 0,9 ed 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* possieda se esposto al fuoco specificato, seguito da
- (b) Esposizione del campione ad una temperatura ambiente di 38°C, soggetto alle condizioni di insolazione specificate nella Tavola 11 e soggetto al massimo valore di progetto di produzione interna di calore nel *collo* da parte dei *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.

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 ad otto ore 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 A₂ 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 ad un'ora. 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. I *colli* per i quali la penetrazione o la fuoriuscita di acqua sia stata assunta nella misura in cui dia luogo ad 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 (c) come richiesto dal paragrafo 682, ed 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 ad otto ore ed 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.

E' 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):

- (a) Il campione, rappresentante un *collo* avente una massa inferiore a 250 kg, deve essere posizionato su di un bersaglio e sottoposto ad 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 ed 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 precedentemente specificate in (a), ad 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, ad eccezione dell'esposizione all'ambiente termico che deve essere per un periodo di 60 minuti.

737. Test di impatto: Il campione deve essere sottoposto ad un impatto su un bersaglio ad 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, ad 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 AMMINISTRATIVI

GENERALITA'

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 672 (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);
- (b) *accordi speciali* (vedere paragrafi 824-826);
- (c) *alcune spedizioni* (vedere paragrafi 820-823);
- (d) *programmi di protezione dalle radiazioni* per le *navi* dedicate (vedere paragrafo 576(a)); e
- (e) calcolo dei valori dei radionuclidi che non sono elencati nella Tavola 1 (vedere paragrafo 402).

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 azione proposta prima della spedizione riguardante l'uso nella *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 al *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) Ogni modello che soddisfa i requisiti del paragrafo 632 deve richiedere un'*approvazione multilaterale*.
- (b) Ogni *modello* che soddisfa i requisiti dei paragrafi 629-631 deve richiedere 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. Un'*approvazione unilaterale* è richiesta per ogni *modello* di collo di Tipo B(U) e di Tipo C, 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 dimostrazioni basate su metodi di calcolo o altre dimostrazioni che il *modello* soddisfa i requisiti applicabili;
- (d) le istruzioni proposte per l'uso e la manutenzione 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 che si devono 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 ed 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. Un'*approvazione multilaterale* è richiesta 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*.

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);
- (c) una dichiarazione relativa alle eventuali restrizioni relative al modo di trasporto ed 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 672 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, ed 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 ad essere usati subordinatamente al programma obbligatorio di *garanzia della qualità* in accordo con i requisiti del paragrafo 306 ed ai limiti di attività ed alle restrizioni sui materiali della Sezione IV. Ogni *imballaggio* modificato, a meno di aumentare 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 dall'*autorità competente* sulla base delle Edizioni 1973 o 1973 (As Amended) della presente Regolamentazione, possono continuare ad 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 alla 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. In conformità alle disposizioni del paragrafo 539, un numero di serie deve essere attribuito e marcato all'esterno di ogni *imballaggio*.

817. Gli *imballaggi* fabbricati secondo un *modello* di *collo* approvato dall'*autorità competente* sulla base delle Edizioni 1985 o 1985 (As Amended 1990) della presente Regolamentazione, possono continuare ad 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* per i quali la costruzione inizi 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 ad essere usato quando sia in conformità con il programma obbligatorio di *garanzia della 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 degli *indici di sicurezza per la criticità* dei colli supera 50. Da questo requisito devono essere escluse le *spedizioni* effettuate via mare con *navi*, quando la somma degli *indici di sicurezza per la criticità* 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 *sovrinballaggi* come stabilito nella Tavola 10; e
- (d) *Programmi di protezione dalle radiazioni* per le *spedizioni* con *navi* dedicate, in conformità al paragrafo 576(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 una *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 ed operativi previsti nei certificati di approvazione del *modello* di collo emessi in conformità ai paragrafi 808, 811 e 814.

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

CERTIFICATI DI APPROVAZIONE DELL'AUTORITA' COMPETENTE

827. Cinque tipi di certificati di approvazione possono essere rilasciati: *materiale radioattivo sotto forma speciale*, *materiale radioattivo a bassa dispersione*, *accordo speciale*, *spedizione* e *modello di collo*. I certificati relativi al *modello di collo* ed alla *spedizione* possono essere combinati in un singolo certificato.

Marchi di identificazione dell'autorità competente

828. Ogni certificato di approvazione rilasciato 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.
- (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:

Sezione VIII - Approvazione e requisiti amministrativi

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) Nei certificati di approvazione di *modello di collo* e di *materiale radioattivo sotto forma speciale*, ad eccezione di quelli emessi in conformità ai 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 ed ogni *collo* devono recare l'appropriato marchio di identificazione, comprendente i simboli indicati al paragrafo 828 (a), (b), (c) e (d) di cui sopra, 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:

A/132/B(M)F-96:	<i>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);</i>
A/132/B(M)F-96T:	<i>Approvazione di spedizione rilasciata per un collo recante il marchio sopra descritto (deve essere riportato solo sul certificato);</i>

- A/137/X: Approvazione di un *accordo speciale* rilasciato dall'*autorità competente* dell'Austria, ed 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, ed 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, ed 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*. Qualora l'*approvazione multilaterale* è effettuata mediante l'emissione di certificati da parte dei successivi paesi, ciascun certificato deve recare l'appropriato marchio di identificazione ed il *collo* il cui *modello* era stato approvato deve portare 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 ad indicare la revisione 2 del certificato di approvazione di *modello di collo* austriaco; o A/132/B(M)F-96(Rev.0) sta ad indicare la prima emissione del certificato di approvazione di *modello di collo* austriaco. Per la prima emissione, la dicitura in parentesi è facoltativa ed 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 ed 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.
- (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 e 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*, ed ogni istruzione necessaria sull'itinerario.
- (f) L'elenco delle regolamentazioni nazionali ed 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 ad 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.
- (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), le quantità in grammi (per il *materiale fissile*) 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 dell'*indice di sicurezza per la criticità*;
 - (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)) per un 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 ed 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 e 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*.
 - (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 ed 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*, ed 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), le quantità in grammi (per il *materiale fissile*) e se trattasi di *materiale radioattivo sotto forma speciale* o di *materiale radioattivo a bassa dispersione*, in quanto applicabile.
- (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 ed 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.
- (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), le quantità in grammi (per il *materiale fissile*) 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 dell'*indice di sicurezza per la criticità*;
 - (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)) per un 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 ed 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, ed 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*.
- (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.

RIFERIMENTI

Le edizioni dei documenti citati come riferimenti nella presente Regolamentazione sono quelle in vigore all'atto della pubblicazione. Nel definire i requisiti stabiliti nella presente Regolamentazione dovrebbero essere consultate le edizioni più recenti.

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 120, IAEA, Vienna (1996).
- [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 (ST-2), IAEA, Vienna (2002).
- [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 Standard Series No. TS-G-1.4, IAEA, Vienna (in preparazione).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.3, IAEA, Vienna (in preparazione).
- [7] UNITED NATIONS, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Ninth Revised Edition (ST/SG/AC.10/1/Rev.9), UN, New York and Geneva (1995).
- [8] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Radiation Protection - Sealed Radioactive Sources - Leakage Test Methods, ISO 9978:1992(E), ISO, Geneva (1992).
- [9] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Series 1 Freight Containers - Specifications and Testing - Part 1: General Cargo Containers, ISO 1496:1-1990(E), ISO, Geneva (1990).
- [10] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Packaging of Uranium Hexafluoride (UF₆) for Transport, ISO 7195:1993(E), ISO, Geneva (1993).

- [11] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Sealed Radioactive Sources - Classification, ISO 2919:1980(E), ISO, Geneva (1980).

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 2005). 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 licenze per importazione/esportazione/transito.

Annesso I - Sommario dei requisiti di approvazione e di notifica preventiva

Paragrafi chiave nella Regolamentazione	Classe del collo o del materiale	Approvazione richiesta dell'autorità competente		<i>Speditore</i> richiesto di notificare al paese di origine ed ai paesi attraversati ^a da ogni <i>spedizione</i>
		Paese di origine	Paesi attraversati ^a	
	<i>Collo esente^b</i> per posta nazionale	No	Non applicabile	No
	<i>Collo esente^b</i> per posta internazionale	Sì, dello speditore	No	No
581	- <i>Modello di collo</i>	No	No	No
	- <i>Spedizione</i>	No	No	No
	- <i>Speditore</i>	Sì	Non applicabile	No
	<i>Collo esente^b</i> diverso che per posta	No	No	No
	<i>Materiale LSA^{b,c}</i> e <i>SCO^c</i>	No	No	No
	- <i>Tipo IP-1</i> , <i>Tipo IP-2</i> o <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 UF₆ 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.

Annesso I - Sommario dei requisiti di approvazione e di notifica preventiva

Paragrafi chiave nella Regolamentazione	Classe del collo o del materiale	Approvazione richiesta dell'autorità competente		Speditore richiesto di notificare al paese di origine ed ai paesi attraversati ^a da ogni spedizione
		Paese di origine	Paesi attraversati ^a	
	<i>Tipo B(U)</i> ^{b,c}			
806, 820	- <i>Modello di collo</i>	Sì	No ^d	
558, 559	- <i>Spedizione</i>	No	No	(Vedere Note 1+2)
	<i>Tipo B(M)</i> ^{b,c}			
809, 820	- <i>Modello di collo</i>	Sì	Sì	Sì
558, 559	- <i>Spedizione</i>	(Vedere Nota 3)	(Vedere Nota 3)	(Vedere Nota 1)
	<i>Tipo C</i> ^{b,c}			
806, 820	- <i>Modello di collo</i>	Sì	No	
558, 559	- <i>Spedizione</i>	No	No	(Vedere Note 1+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 UF₆ 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).

^d Se i *contenuti radioattivi* sono *materiale radioattivo a bassa dispersione*, ed 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 558 della Regolamentazione).

Nota 2: Notifica richiesta se i contenuti superano $3 \times 10^3 A_1$, o $3 \times 10^3 A_2$, o 1000 TBq, qualunque sia il minore (vedere il paragrafo 559 della Regolamentazione).

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

Annesso I - Sommario dei requisiti di approvazione e di notifica preventiva

Paragrafi chiave nella Regolamentazione	Classe del collo o del materiale	Approvazione richiesta dell'autorità competente		Speditore richiesto di notificare al paese di origine ed ai paesi attraversati ^a da ogni spedizione
		Paese di origine	Paesi attraversati ^a	
	<i>Colli per materiale fissile</i>			
812	- <i>Modello di collo</i>	Si ^b	Si ^b	
820	- <i>Spedizione</i>			
	$\Sigma \text{CSI} \leq 50$	No ^c	No ^c	(Vedere Note 1+2)
	$\Sigma \text{CSI} > 50$	Si	Si	(Vedere Note 1+2)
	<i>Colli contenenti 0,1 kg o più di esafluoruro di uranio</i>			
805	- <i>Modello di collo</i>	No ^d	No ^d	
820	- <i>Spedizione</i>	No ^c	No ^c	(Vedere Note 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 ad uno degli altri articoli dell'Annesso I.

^c Le *spedizioni* possono, tuttavia, richiedere l'approvazione in riferimento ad uno degli altri articoli dell'Annesso 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 558 della Regolamentazione.

Nota 2: Notifica richiesta se i contenuti superano $3 \times 10^3 A_1$, o $3 \times 10^3 A_2$, o 1000 TBq, qualunque sia il minore (vedere il paragrafo 559 della Regolamentazione).

Annesso I - Sommario dei requisiti di approvazione e di notifica preventiva

Paragrafi chiave nella Regolamentazione	Classe del <i>collo</i> o del materiale	Approvazione richiesta dell' <i>autorità competente</i>		<i>Speditore</i> richiesto di notificare al paese di origine ed ai paesi attraversati ^a da ogni <i>spedizione</i>
		Paese di origine	Paesi attraversati ^a	
	<i>Materiale radioattivo sotto forma speciale</i>			
803	- <i>Modello</i>	Sì	No	No
820	- <i>Spedizione</i>	(Vedere Nota 1)	(Vedere Nota 1)	(Vedere Nota 1)
	<i>Materiale radioattivo a bassa dispersione</i>			
803	- <i>Modello</i>	Sì	Sì	No
820	- <i>Spedizione</i>	(Vedere Nota 1)	(Vedere Nota 1)	(Vedere Nota 1)
	<i>Accordo speciale</i>			
802 824, 559	- <i>Spedizione</i>	Sì	Sì	Sì
	<i>Colli di Tipo B(U) il cui modello è approvato sulla base della:</i>			
816	Regolamentazione 1973	Sì	Sì	(Vedere Nota 2)
817	Regolamentazione 1985	Sì	No fino al 31 dicembre 2003 Sì dopo	(Vedere 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 558 della Regolamentazione).

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

Annesso 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:

UNITA' DI RADIAZIONI

Attività in becquerel (Bq) o curie (Ci)

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

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

Equivalenti 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)

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

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

CONDUTTIVITA'

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

Abonyi, T.	Institute of Isotope and Surface Chemistry, Hungary
Abouchaar, J.	Air Transport Association, Canada
Acena, V.	Consejo de Seguridad Nuclear, Spain
Agapov, A.	Ministry of the Russian Federation on Atomic Energy, Russian Federation
Agarwal, S.P.	Atomic Energy Regulatory Board, India
Aguilar, J.	DGSNR, France
Akiyama, H.	Nuclear Fuel Transport Co., Japan
Ando, H.	Japan Nuclear Cycle Development Institute, Japan
Asano, R.	Hitachi Zosen, Japan
Baekelandt, L.	Federal Agency for Nuclear Control, Belgium
Bakalova, A.	Nuclear Regulatory Agency, Bulgaria
Bayley, B.	World Nuclear Transport Institute, United Kingdom
Bekker, B.	Nuclear Technology Products, South Africa
Bell, K.-H.	Federal Ministry of Transport, Building and Housing, Germany
Berchik, V.	Ministry of the Russian Federation on Atomic Energy, Russian Federation
Bernard-Bruls, X.	International Atomic Energy Agency
Binet, J.	European Commission
Börst, F.-M.	Bundesamt für Strahlenschutz, Germany

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW

Bove, R.	Ente Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, Italy
Boyle, R.	Department of Transportation, United States of America
Brittinger, M.T.	International Atomic Energy Agency
Charette, M.	Atomic Energy Control Board, Canada
Christ, R.	World Nuclear Transport Institute, United Kingdom
Clark, R.	Transport Canada, Canada
Cook, J.	Nuclear Regulatory Commission, United States of America
Cottens, E.	Federal Agency for Nuclear Control, Belgium
Dekker, B.	World Nuclear Transport Institute, United Kingdom
Desnoyers, B.	Cogéma, France
Dicke, G.	International Atomic Energy Agency
Ducháček, V.	State Office for Nuclear Safety, Czech Republic
Dybeck, P.	Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co., Sweden
El-Rahman, F.A.M.	National Center of Nuclear Safety and Radiation Control, Egypt
Enriquez, C.	Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, Spain
Ershov, V.	MINATOM, Russian Federation
Eyre, P.	Canadian Nuclear Safety Commission, Canada
Faille, S.	Canadian Nuclear Safety Commission, Canada

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW

Fasten, C.	Bundesamt für Strahlenschutz, Germany
Flynn, M.	British Nuclear Fuels plc, United Kingdom
Gale, B.	Atomic Energy of Canada Ltd, Canada
Garg, R.	Canadian Nuclear Safety Commission, Canada
Gessl, M.	International Federation of Air Line Pilots' Associations
Giroux, P.	Universal Postal Union
González, A.	International Atomic Energy Agency
Green, C.	Cameco Corporation, Canada
Häggbloom, E.	Swedish Nuclear Power Inspectorate, Sweden
Hair, J.	United Kingdom Atomic Energy Authority, United Kingdom
Hall, G.	AWE, United Kingdom
Harvey, J.	United Kingdom Atomic Energy Authority, United Kingdom
Hashimoto, M.	Japan Nuclear Cycle Development Institute, Japan
Hirose, M.	Mitsui Engineering and Shipbuilding Co. Ltd, Japan
Hornkjøl, S.	Norwegian Radiation Protection Authority, Norway
Hughes, J.	National Radiological Protection Board, United Kingdom
Ito, T.	Japan Nuclear Cycle Development Institute, Japan

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW

Itoh, C.	Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan
Jacob, E.	Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection, France
Kervella, O.	United Nations Economic Commission for Europe
Koca, I.	Permanent Mission of Turkey to the IAEA, Turkey
Krammer, O.	Bundesministerium für Wissenschaft, Verkehr und Kunst, Austria
Krembel, D.	Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires, France
Krietsch, T.	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung, Germany
Krzaniak, M.	MDS Nordion, Canada
Kübel, M.	World Nuclear Transport Institute
Lavarenne, C.	IRSN/DSU/SEC, France
Le Mao, S.	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, France
Liebens, M.	Federal Agency for Nuclear Control, Belgium
Lizot, M.T.	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, France
Lo, K.	Ontario Power Generation, Canada
Lopez Vietri, J.	Autoridad Regulatoria Nuclear, Argentina
Malésys, P.	International Organization for Standardization
Mennerdahl, D. E.	Mennerdahl Systems, Sweden

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW

Metcalf, P.	International Atomic Energy Agency
Mirfakaraei, P.	Canadian Nuclear Safety Commission, Canada
Nakayama, T.	Ministry of Transport, Japan
Nandakumar, A.N.	Bhabha Atomic Research Centre, India
Neubauer, J.	Forschungszentrum Seibersdorf, Austria
Neven, M.	Cameco Corp., Canada
Nickell, R.	Private consultant, United States of America
Niel, J.C.	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, France
Nitsche, F.	Bundesamt für Strahlenschutz, Germany
Ntuane, B.	National Nuclear Regulator, South Africa
Ohashi, S.	Nuclear and Industrial Safety Agency, Japan
Oretani, M.	Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan
Orsini, A.	Ente Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, Italy
Osgood, N.	Nuclear Regulatory Commission, United States of America
Ouchi, Y.	Japan Nuclear Cycle Development Institute, Japan
Owen, G.	British Nuclear Fuels plc, United Kingdom
Paganelli, M.	Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Italy
Parks, C.	Oak Ridge National Laboratory, United States of America

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW

Pope, R.	International Atomic Energy Agency
Poppl, J.	European Federation for Non-destructive Testing
Pu, Y.	China National Nuclear Corp., China
Rawl, R.	International Atomic Energy Agency
Reiche, I.	Bundesamt für Strahlenschutz, Germany
Roberts, D.J.	AWE plc, United Kingdom
Rödel, R.	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Germany
Rogatchev, A.	Permanent Mission of Bulgaria to the IAEA, Bulgaria
Rogers, D.	REVISS Services (UK) Ltd, United Kingdom
Rooney, K.	International Civil Aviation Organization
Rossi, L.	European Commission
Rouyer, V.	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucleaire, France
Sáfar, J.	Hungarian Atomic Energy Authority, Hungary
Sannen, H.	Transnubel, Belgium
Sert, G.	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, France
Sievwright, B.	UK Nirex Ltd, United Kingdom
Stewart, J.	Department of Transport, United Kingdom
Sukhovarov-Zhornovy, B.	Ministry of Fuel and Energy of Ukraine, Ukraine

CONTRIBUTORS TO DRAFTING AND REVIEW

Svahn, B.	Swedish Radiation Protection Institute, Sweden
Takani, M.	Nuclear Fuel Transport Co., Japan
Tetényi, P.	Institute of Isotope and Surface Chemistry, Hungary
Torres, G.	Permanent Mission of Chile to the International Organizations in Vienna
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
Van Rij, S.	European Commission
Vieru, G.	Institute for Nuclear Research, Romania
Vogiatzi, S.	Greek Atomic Energy Commission, Greece
Wangler, M.	International Atomic Energy Agency
Warden, D.	Nycomed-Amersham plc, United Kingdom
Whittingham, S.	British Nuclear Fuels plc, United Kingdom
Yamanaka, T.	Japan Nuclear Energy Safety Organization, Japan
Yamashita, Y.	Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan
Young, C.	Department of Transport, United Kingdom
Zamora, F.	Consejo de Seguridad Nuclear, Spain
Zhao, Y.	Permanent Mission of China to the International Organizations in Vienna

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.*

Commission on Safety Standards

Argentina: Oliveira, A.; Australia: Loy, J.; Brazil: Souza de Assis, A.; Canada: Pereira, J.K.; China: Li, G.; Czech Republic: Drabova, D.; Denmark: Ulbak, K.; Egypt: Abdel-Hamid, S.B.; France: Lacoste, A.-C.; Germany: Majer, D.; India: Sukhatme, S.P.; Japan: Abe, K.; Korea, Republic of: Eun, Y.-S.; Pakistan: Hashimi, J.; Russian Federation: Malyshev, A.B.; Spain: Azuara, J.A.; Sweden: Holm, L.-E.; Switzerland: Schmocker, U.; United Kingdom: Williams, L.G. (Chairperson); United States of America: Virgilio, M.; IAEA: Karbassioun, A.; European Commission: Waeterloos, C.; International Commission on Radiological Protection: Holm, L.-E.; OECD Nuclear Energy Agency: Shimomura, K.

Nuclear Safety Standards Committee

*Argentina: Sajaroff, P.; Australia: MacNab, D.; *Belarus: Sudakou, I.; Belgium: Govaerts, P.; Brazil: Salati de Almeida, I.P.; Bulgaria: Gantchev, T.; Canada: Hawley, P.; China: Wang, J.; Czech Republic: Böhm, K.; *Egypt: Hassib, G.; Finland: Reiman, L. (Chairperson); France: Saint Raymond, P.; Germany: Feige, G.; Hungary: Vöröss, L.; India: Kushwaha, H.S.; Ireland: Hone, C.; Israel: Hirshfeld, H.; Japan: Yamamoto, T.; Korea, Republic of: Lee, J.-I.; Lithuania: Demcenko, M.; *Mexico: Delgado Guardado, J.L.; Netherlands: de Munk, P.; *Pakistan: Hashimi, J.A.; *Peru: Ramírez Quijada, R.; Russian Federation: Baklushin, R.P.; South Africa: Bester, P.J.; Spain: Mellado, I.; Sweden: Jende, E.; Switzerland: Aeberli, W.; *Thailand: Tanipanichskul, P.; Turkey: Alten, S.; United Kingdom: Hall, A.; United States of America: Mayfield, M.E.; European Commission: Schwartz, J.-C.; IAEA: Bevington, L. (Coordinator); International Organization for Standardization: Nigon, J.L.; OECD Nuclear Energy Agency: Hrehor, M.*

Radiation Safety Standards Committee

*Argentina: Rojkind, R.H.A.; Australia: Melbourne, A.; *Belarus: Rydlevski, L.; Belgium: Smeesters, P.; Brazil: Amaral, E.; Canada: Bundy, K.; China: Yang, H.; Cuba: Betancourt Hernandez, A.; Czech Republic: Drabova, D.; Denmark: Ulbak, K.; *Egypt: Hanna, M.; Finland: Markkanen, M.; France: Piechowski, J.; Germany: Landfermann, H.; Hungary: Koblinger, L.; India: Sharma, D.N.;*

Ireland: Colgan, T.; *Israel*: Laichter, Y.; *Italy*: Sgrilli, E.; *Japan*: Yamaguchi, J.; *Korea, Republic of*: Kim, C.W.; **Madagascar*: Andriambololona, R.; **Mexico*: Delgado Guardado, J.L.; **Netherlands*: Zuur, C.; *Norway*: Saxebol, G.; **Peru*: Medina Gironzini, E.; *Poland*: Merta, A.; *Russian Federation*: Kutkov, V.; *Slovakia*: Jurina, V.; *South Africa*: Olivier, J.H.I.; *Spain*: Amor, I.; *Sweden*: Hofvander, P.; *Moberg*, L.; *Switzerland*: Pfeiffer, H.J.; **Thailand*: Pongpat, P.; *Turkey*: Uslu, I.; *Ukraine*: Likhtarev, I.A.; *United Kingdom*: Robinson, I. (Chairperson); *United States of America*: Paperiello, C.; *European Commission*: Janssens, A.; *IAEA*: Boal, T. (Coordinator); *International Commission on Radiological Protection*: Valentin, J.; *International Labour Office*: Niu, S.; *International Organization for Standardization*: Perrin, M.; *International Radiation Protection Association*: Webb, G.; *OECD Nuclear Energy Agency*: Lazo, T.; *Pan American Health Organization*: Jimenez, P.; *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*: Gentner, N.; *World Health Organization*: Carr, Z.

Transport Safety Standards Committee

Argentina: López Vietri, J.; *Australia*: Colgan, P.; **Belarus*: Zaitsev, S.; *Belgium*: Cottens, E.; *Brazil*: Mezrahi, A.; *Bulgaria*: Bakalova, A.; *Canada*: Viglasky, T.; *China*: Pu, Y.; **Denmark*: Hannibal, L.; *Egypt*: El-Shinawy, R.M.K.; *France*: Aguilar, J.; *Germany*: Rein, H.; *Hungary*: Sáfár, J.; *India*: Nandakumar, A.N.; *Ireland*: Duffy, J.; *Israel*: Koch, J.; *Italy*: Trivelloni, S.; *Japan*: Saito, T.; *Korea, Republic of*: Kwon, S.-G.; *Netherlands*: Van Halem, H.; *Norway*: Hornkjøl, S.; **Peru*: Regalado Campaña, S.; *Romania*: Vieru, G.; *Russian Federation*: Ershov, V.N.; *South Africa*: Jutle, K.; *Spain*: Zamora Martin, F.; *Sweden*: Pettersson, B.G.; *Switzerland*: Knecht, B.; **Thailand*: Jerachanchai, S.; *Turkey*: Köksal, M.E.; *United Kingdom*: Young, C.N. (Chairperson); *United States of America*: Brach, W.E.; McGuire, R.; *European Commission*: Rossi, L.; *International Air Transport Association*: Abouchaar, J.; *IAEA*: Wangler, M.E. (Coordinator); *International Civil Aviation Organization*: Rooney, K.; *International Federation of Air Line Pilots' Associations*: Tisdall, A.; *International Maritime Organization*: Rahim, I.; *International Organization for Standardization*: Malesys, P.; *United Nations Economic Commission for Europe*: Kervella, O.; *World Nuclear Transport Institute*: Lesage, M.

Waste Safety Standards Committee *Argentina*: Siraky, G.; *Australia*: Williams, G.; **Belarus*: Rozdyalovskaya, L.; *Belgium*: Baekelandt, L. (Chairperson); *Brazil*: Xavier, A.; **Bulgaria*: Simeonov, G.; *Canada*: Ferch, R.; *China*: Fan, Z.; *Cuba*: Benitez, J.; **Denmark*: Øhlenschlaeger, M.; **Egypt*: Al Adham, K.; Al Sorogi, M.; *Finland*: Ruokola, E.; *France*: Averous, J.; *Germany*: von Dobschütz, P.; *Hungary*: Czoch, I.; *India*: Raj, K.; *Ireland*: Pollard, D.; *Israel*: Avraham, D.; *Italy*: Dionisi, M.; *Japan*: Irie, K.; *Korea*,

Comitati per l'approvazione dei Safety Standards IAEA

Republic of: Song, W.; **Madagascar*: Andriambololona, R.; *Mexico*: Aguirre Gómez, J.; Delgado Guardado, J.; *Netherlands*: Selling, H.; **Norway*: Sorlie, A.; *Pakistan*: Hussain, M.; **Peru*: Gutierrez, M.; *Russian Federation*: Poluektov, P.P.; *Slovakia*: Konecny, L.; *South Africa*: Pather, T.; *Spain*: López de la Higuera, J.; Ruiz López, C.; *Sweden*: Wingefors, S.; *Switzerland*: Zurkinden, A.; **Thailand*: Wangcharoenroong, B.; *Turkey*: Osmanlioglu, A.; *United Kingdom*: Wilson, C.; *United States of America*: Greeves, J.; Wallo, A.; *European Commission*: Taylor, D.; *IAEA*: Hioki, K. (Coordinator); *International Commission on Radiological Protection*: Valentin, J.; *International Organization for Standardization*: Hutson, G.; *OECD Nuclear Energy Agency*: Riotte, H.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

INDICE (Inglese)

(per numero di paragrafo)

A

Accident conditions (Condizioni incidentali): 106, 402, 636, 671, 682, 726

Activity limits (Limiti di attività): 201, 230, 401, 411, 815-817

A₁: 201, 401-410, 413, 414, 416, 559, 820

A₂: 201, 226, 401-410, 412-414, 416, 550, 559, 601, 605, 656, 657, 658, 669, 730, 820

Air (trasport by) (Trasporto per aereo): 106, 217, 412, 416, 531, 577-579, 581, 617-621, 633, 650, 652, 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, 556, 557, 831

Categories of package (Categorie del collo): 533, 540, 544, 550, 564, 574

Certificate of approval (Certificato di approvazione): 415-418, 502, 545, 550, 558, 560, 562, 566, 676, 801, 804, 805, 808, 811, 814, 823, 826-834

Competent authority (Autorità competente): 104, 204, 205, 207-209, 238, 302, 306-308, 310, 402, 510, 538, 539, 545, 550, 557-559, 566, 576, 583, 603, 632, 638, 665, 667, 676, 711, 801, 802, 804, 805, 808, 811, 813-819, 821, 823, 825-834

Compliance assurance (Garanzia di conformità): 102, 105, 208, 307

Confinement system (Sistema di confinamento): 209, 501, 678

Consignee (Destinatario): 210, 221, 535, 582

Consignment (Consegna): 203, 204, 210-212, 229, 236-238, 305, 310, 401, 404, 505, 506, 529, 530, 547, 548, 550, 551, 554, 556-560, 565, 567, 568, 571-573, 576, 577, 580, 581, 583, 672, 803, 824, 825, 831-833

Consignor (Speditore): 211, 212, 221, 229, 306, 307, 505, 535, 549-553, 556-559, 561, 562, 581, 801, 831-833

Containment (Contenimento): 104, 618, 651

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

Contamination (Contaminazione): 214-216, 241, 508-510, 512, 513, 520, 523, 657, 669

Conveyance (Mezzo di trasporto): 104, 217, 221, 223, 411, 510, 512-514, 523, 525, 527, 556, 567, 570, 606, 672, 807, 822, 831, 832

Cooling system (Sistema di raffreddamento): 578, 659

Criticality (Criticità): 101, 104, 209, 567-570, 716, 820, 831-833

INDICE (Inglese)

Criticality safety index (Indice di sicurezza per la criticità): 218, 528-530, 545, 546, 550, 567-570, 820, 831, 833

Customs (Dogana): 582

D

Dangerous goods (Merci pericolose): 109, 506, 507, 563

Deck area (Area delimitata del ponte): 217, 219

Decontamination (Decontaminazione): 513

Dose limits (Limiti di dose): 301

E

Emergency (Emergenza): 102, 304, 305, 556, 831-833

Empty packaging (Imballaggio vuoto): 520, 555

Excepted package (Collo esente): 222, 226, 230, 408-410, 514-520, 536, 542, 547, 550, 555, 576, 620, 649, 671, 672, 709, 731, 802, 812, 815, 828, 829

Exclusive use (Uso esclusivo): 221, 505, 514, 523, 530-533, 541, 548, 550, 567, 568, 571-573, 575, 577, 652, 663

F

Fissile material (Materiale fissile): 209, 218, 222, 226, 230, 418, 501, 502, 507, 515, 522, 528, 542, 544, 546, 550, 560, 569, 570, 629, 671-682, 716, 731-733, 802, 806, 809, 812-814, 816, 817, 820, 828, 829, 831-833

Freight container (Contenitore merci): 218, 221, 223, 231, 243, 509, 514, 526, 527, 542-544, 546-548, 550, 556, 563, 567, 569-571, 574, 627, 807, 831, 832

G

Gas (Gas): 242, 642, 649

H

Heat (Calore): 104, 501, 556, 566, 603, 651, 704, 708, 728, 807, 831-833

I

Identification mark (Marchio di identificazione): 539, 550, 804, 805, 808, 811, 814, 828-833

Industrial package (Collo industriale): 230, 411, 412, 521, 524, 525, 538, 621-628, 815, 828, 829

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

Inspection (Ispezione): 302, 306, 307, 502, 582, 801

Intermediate bulk container (Contenitore merci intermedio): 224, 231, 504, 509, 514, 628

L

Label (Etichetta): 520, 539, 540, 542-547, 551, 555, 571, 574

Leaching (Lisciviazione): 226, 603, 704, 710, 711

Leakage (Perdita): 510, 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, 502, 550, 560, 605, 663, 701, 712, 802-804, 806, 809, 827, 828, 830-833

INDICE (Inglese)

Low specific activity (Debole attività specifica): 226, 243, 411, 412, 503, 521-526, 541, 544, 548, 550, 567, 572, 601, 626, 701, 703

M

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

Manufacture (Fabbricazione): 106, 306, 307, 677, 713, 807, 816, 817, 831, 833

Marking (Marcatura): 507, 517, 518, 535, 541, 543, 549, 829

Mass (Massa): 240, 246, 418, 419, 537, 544, 550, 560, 606, 608, 657, 672, 673, 682, 709, 722-724, 727, 735, 831, 833

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

Multilateral approval (Approvazione multilaterale): 204, 310, 402, 718, 803, 805, 806, 809, 812, 816, 817, 820, 824, 828, 829, 834

N

N: 528, 681, 682

Normal conditions (Condizioni normali): 106, 511, 651, 681, 719

Notification (Notifica): 204, 558-561, 819

O

Operational controls (Controlli operativi): 228, 578, 666, 810, 822, 825, 831-833

Other dangerous properties (Altre proprietà pericolose): 507, 542, 616

Overpack (Sovrimballaggio): 218, 229, 243, 509, 514, 526, 527, 530, 531, 533, 542-544, 546, 550, 556, 563, 564, 566-571, 573-575, 579

P

Package design (Modello di collo): 415-418, 538-540, 545, 550, 558, 616, 676, 801, 805, 806, 809, 810, 812, 816, 817, 822, 827-829, 833

Packaging (Imballaggio): 104, 106, 209, 213, 220, 224, 226, 230, 231, 235, 306, 307, 503, 520, 535-539, 555, 581, 609, 613, 629, 637, 641, 645, 651, 663, 675, 677, 678, 701, 718, 723, 807, 815-817, 819, 829, 831-833

Placard (Placca): 547, 548, 571, 572

Post (Posta): 410, 515, 536, 580, 581

Pressure (Pressione): 228, 231, 419, 501, 502, 619, 625, 631, 632, 639, 643, 644, 660-662, 668, 669, 718, 729, 730, 807

Pressure relief (Rilascio di pressione): 231, 631, 644, 660

Q

Quality assurance (Garanzia della qualità): 102, 105, 232, 306, 803, 805, 807, 813, 815-818, 830-833

R

Radiation exposure (Esposizione alla radiazione): 243, 563, 582

Radiation level (Livello di radiazione): 104, 233, 411, 510, 513, 516, 517, 521, 526, 527, 530-533, 567, 573, 575, 579, 605, 622, 624, 625, 627, 628, 646, 657, 669

Radiation protection (Protezione dalle radiazioni): 101, 234, 302, 576, 603, 711, 802, 820

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

INDICE (Inglese)

Responsibility (Responsabilit ): 103, 307, 549
Road (transport by) (Trasporto per strada): 217, 242, 247, 531, 571-574
Routine conditions (Condizioni regolari): 106, 215, 508, 518, 523, 567, 573, 612, 615, 625, 627, 679

S

Segregation (Segregazione): 563, 569
Serial number (Numero di serie): 539, 816, 819
Shielding (Schermaggio): 226, 231, 501, 523, 622, 624, 625, 627, 628, 646, 651, 657, 669, 716
Shipment (Spedizione): 204, 237, 501, 502, 550, 558-562, 573, 576, 674, 677, 802, 803, 807, 820-834
Shipping (Spedizione): 536, 550, 551
Special arrangement (Accordo speciale): 238, 310, 531, 533, 545, 550, 559, 575, 579, 824-829, 831
Special form (Forma speciale): 201, 220, 239, 306, 307, 413, 414, 416, 502, 550, 560, 602-604, 640, 657, 701, 704, 709, 802-804, 818, 827, 828, 830-833
Specific activity (Attività specifica): 226, 240, 503
Storage (Immagazzinamento): 563, 565, 569
Stowage (Stivaggio): 219, 229, 307, 556, 565, 566, 576, 807, 831-833
Surface contaminated objects (Oggetti contaminati superficialmente): 241, 243, 411, 503, 504, 521-526, 541, 544, 548, 550, 572

T

Tank (Cisterna): 231, 242, 504, 509, 514, 526, 542, 543, 547, 548, 571, 625, 626
Tank container (Contentore cisterna): 242
Tank vehicle (Veicolo cisterna): 242
Temperature (Temperatura): 228, 419, 502, 617, 637, 647, 652-654, 664, 668, 671, 675, 676, 703, 708-711, 728, 810, 831, 833
Tests (Prove): 224, 502, 603, 605, 622, 624, 627, 628, 646, 648, 649, 651, 656, 657, 660, 661, 668, 669, 675, 677-682, 701, 702, 704, 709, 711-713, 716, 717, 719, 725-727, 732, 734, 803, 807
Tie-down (Amarraggio): 231, 242, 636
Transport documents (Documenti di trasporto): 212, 544, 550, 551, 556
Transport index (Indice di trasporto): 243, 526, 527, 530, 533, 544, 550, 567, 568
Type A package (Collo Tipo A): 230, 413, 414, 538, 633-649, 725, 815, 828
Type B(M) package (Collo Tipo B(M)): 230, 415, 416, 539, 559, 577, 579, 665, 666, 730, 802, 809, 810, 811, 820, 828, 829, 833
Type B(U) package (Collo Tipo B(U)): 230, 650-664, 802, 806, 808, 828
Type C package (Collo Tipo C): 230, 417, 501, 502, 539, 540, 559, 667-670, 730, 734-737, 802, 806, 808, 828

U

Ullage (Spazio vuoto): 419, 647

INDICE (Inglese)

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

United Nations number (Numero delle Nazioni Unite): 536, 547, 548, 550, 572

Unpackaged (Non imballato): 223, 243, 517, 521, 523, 525, 526, 548, 572, 672

Uranium hexafluoride (Esaffluoruro di uranio): 230, 419, 526, 629-632, 677, 718, 802, 805, 828, 829

V

Vehicle (Veicolo): 217, 219, 242, 247, 538, 571-575, 828

Venting (Sfiato): 228, 231, 666, 820

Vessel (Nave): 217, 219, 248, 531, 575, 576, 802, 820

W

Water (Acqua): 106, 217, 226, 525, 540, 601, 603, 605, 610, 658, 670, 671, 677, 678, 680-682, 703, 710, 711, 719-721, 726, 729, 730-733, 831, 833.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

INDICE

(per numero di paragrafo)

A

Accordo speciale (Special arrangement): 238, 310, 531, 533, 545, 550, 559, 575, 579, 824-829, 831
Acqua (Water): 106, 217, 226, 525, 540, 601, 603, 605, 610, 658, 670, 671, 677, 678, 680-682, 703, 710, 711, 719-721, 726, 729, 730-733, 831, 833
Altre proprietà pericolose (Other dangerous properties): 507, 542, 616
Amarraggio (Tie-down): 231, 242, 636
Approvazione multilaterale (Multilateral approval): 204, 310, 402, 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
Attività specifica (Specific activity): 226, 240, 503
Autorità competente (Competent authority): 104, 204, 205, 207-209, 238, 302, 306-308, 310, 402, 510, 538, 539, 545, 550, 557-559, 566, 576, 583, 603, 632, 638, 665, 667, 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, 556, 566, 603, 651, 704, 708, 728, 807, 831-833
Categorie del collo (Categories of package): 533, 540, 544, 550, 564, 574
Certificato di approvazione (Certificate of approval): 415-418, 502, 545, 550, 558, 560, 562, 566, 676, 801, 804, 805, 808, 811, 814, 823, 826-834
Cisterna (Tank): 231, 242, 504, 509, 514, 526, 542, 543, 547, 548, 571, 625, 626
Collo esente (Excepted package): 222, 226, 230, 408-410, 514-520, 536, 542, 547, 550, 555, 576, 620, 649, 671, 672, 709, 731, 802, 812, 815, 828, 829
Collo industriale (Industrial package): 230, 411, 412, 521, 524, 525, 538, 621-628, 815, 828, 829
Collo Tipo A (Type A package): 230, 413, 414, 538, 633-649, 725, 815, 828
Collo Tipo B(M) (Type B(M) package): 230, 415, 416, 539, 559, 577, 579, 665, 666, 730, 802, 809, 810, 811, 820, 828, 829, 833
Collo Tipo B(U) (Type B(U) package): 230, 650-664, 802, 806, 808, 828
Collo Tipo C (Type C package): 230, 417, 501, 502, 539, 540, 559, 667-670, 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, 402, 636, 671, 682, 726
Condizioni normali (Normal conditions): 106, 511, 651, 681, 719

INDICE

- Condizioni regolari (Routine conditions): 106, 215, 508, 518, 523, 567, 573, 612, 615, 625, 627, 679
- Consegna (Consignment): 203, 204, 210-212, 229, 236-238, 305, 310, 401, 404, 505, 506, 529, 530, 547, 548, 550, 551, 554, 556-560, 565, 567, 568, 571-573, 576, 577, 580, 581, 583, 672, 803, 824, 825, 831-833
- Contaminazione (Contamination): 214-216, 241, 508-510, 512, 513, 520, 523, 657, 669
- Contenimento (Containment): 104, 618, 651
- Contentore cisterna (Tank container): 242
- Contentore merci (Freight container): 218, 221, 223, 231, 243, 509, 514, 526, 527, 542-544, 546-548, 550, 556, 563, 567, 569-571, 574, 627, 807, 831, 832
- Contentore merci intermedio (Intermediate bulk container): 224, 231, 504, 509, 514, 628
- Controlli operativi (Operational controls): 228, 578, 666, 810, 822, 825, 831-833
- Criticità (Criticality): 101, 104, 209, 567-570, 716, 820, 831-833
- D**
- Debole attività specifica (Low specific activity): 226, 243, 411, 412, 503, 521-526, 541, 544, 548, 550, 567, 572, 601, 626, 701, 703
- Decontaminazione (Decontamination): 513
- Destinatario (Consignee): 210, 221, 535, 582
- Documenti di trasporto (Transport documents): 212, 544, 550, 551, 556
- Dogana (Customs): 582
- E**
- Emergenza (Emergency): 102, 304, 305, 556, 831-833
- Esafluoruro di uranio (Uranium hexafluoride): 230, 419, 526, 629-632, 677, 718, 802, 805, 828, 829
- Esposizione alla radiazione (Radiation exposure): 243, 563, 582
- Etichetta (Label): 520, 539, 540, 542-547, 551, 555, 571, 574
- F**
- Fabbricazione (Manufacture): 106, 306, 307, 677, 713, 807, 816, 817, 831, 833
- Forma speciale (Special form): 201, 220, 239, 306, 307, 413, 414, 416, 502, 550, 560, 602-604, 640, 657, 701, 704, 709, 802-804, 818, 827, 828, 830-833
- G**
- Gas (Gas): 242, 642, 649
- Garanzia di conformità (Compliance assurance): 102, 105, 208, 307
- Garanzia della qualità (Quality assurance): 102, 105, 232, 306, 803, 805, 807, 813, 815-818, 830-833
- I**
- Imballaggio (Packaging): 104, 106, 209, 213, 220, 224, 226, 230, 231, 235, 306, 307, 503, 520, 535-539, 555, 581, 609, 613, 629, 637, 641, 645, 651, 663, 675, 677, 678, 701, 718, 723, 807, 815-817, 819, 829, 831-833

INDICE

- Imballaggio vuoto (Empty packaging): 520, 555
Immagazzinamento (Storage): 563, 565, 569
Indice di sicurezza per la criticità (Criticality safety index): 218, 528-530, 545, 546, 550, 567-570, 820, 831, 833
Indice di trasporto (Transport index): 243, 526, 527, 530, 533, 544, 550, 567, 568
Insolazione (Insolation): 617, 653, 655, 728
Ispezione (Inspection): 302, 306, 307, 502, 582, 801
- L**
Limiti di attività (Activity limits): 201, 230, 401, 411, 815-817
 A_1 : 201, 401-410, 413, 414, 416, 559, 820
 A_2 : 201, 226, 401-410, 412-414, 416, 550, 559, 601, 605, 657, 658, 669, 730, 820
Limiti di dose (Dose limits): 301
Lisciviazione (Leaching): 226, 603, 704, 710, 711
Livello di radiazione (Radiation level): 104, 233, 411, 510, 513, 516, 517, 521, 526, 527, 530-533, 567, 573, 575, 579, 605, 622, 624, 625, 627, 628, 646, 657, 669
- M**
Manutenzione (Maintenance): 104, 106, 306, 307, 677, 807, 832
Marcatura (Marking): 507, 517, 518, 535, 541, 543, 549, 829
Marchio di identificazione (Identification mark): 539, 550, 804, 805, 808, 811, 814, 828-833
Massa (Mass): 240, 246, 418, 419, 537, 544, 550, 560, 606, 608, 657, 672, 673, 682, 709, 722-724, 727, 735, 831, 833
Materiale fissile (Fissile material): 209, 218, 222, 226, 230, 418, 501, 502, 507, 515, 522, 528, 542, 544, 546, 550, 560, 569, 570, 629, 671-682, 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, 502, 550, 560, 605, 663, 701, 712, 802-804, 806, 809, 827, 828, 830-833
Merci pericolose (Dangerous goods): 109, 506, 507, 563
Mezzo di trasporto (Conveyance): 104, 217, 221, 223, 411, 510, 512-514, 523, 525, 527, 556, 567, 570, 606, 672, 807, 822, 831, 832
Modello di collo (Package design): 415-418, 538-540, 545, 550, 558, 616, 676, 801, 805, 806, 809, 810, 812, 816, 817, 822, 827-829, 833
- N**
N: 528, 681, 682
Nave (Vessel): 217, 219, 248, 531, 575, 576, 802, 820
Non imballato (Unpackaged): 223, 243, 517, 521, 523, 525, 526, 548, 572, 672
Notifica (Notification): 204, 558-561, 819
Numero delle Nazioni Unite (United Nations number): 536, 547, 548, 550, 572
Numero di serie (Serial number): 539, 816, 819

INDICE

O

Oggetti contaminati superficialmente (Surface contaminated objects): 241, 243, 411, 503, 504, 521-526, 541, 544, 548, 550, 572

P

Perdita (Leakage): 510, 603, 619, 630, 632, 644, 648, 677, 680, 704, 710, 711, 731-733

Placca (Placard): 547, 548, 571, 572

Posta (Post): 410, 515, 536, 580, 581

Pressione (Pressure): 228, 231, 419, 501, 502, 619, 625, 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, 661, 662, 668, 669, 807

Protezione dalle radiazioni (Radiation protection): 101, 234, 302, 576, 603, 711, 802, 820

Prove (Tests): 224, 502, 603, 605, 622, 624, 627, 628, 646, 648, 649, 651, 656, 657, 660, 661, 668, 669, 675, 677-682, 701, 702, 704, 709, 711-713, 716, 717, 719, 725-727, 732, 734, 803, 807

R

Responsabilità (Responsibility): 103, 307, 549

Rilascio di pressione (Pressure relief): 231, 631, 644, 660

S

Schermaggio (Shielding): 226, 231, 501, 523, 622, 624, 625, 627, 628, 646, 651, 657, 669, 716

Segregazione (Segregation): 563, 569

Sfiato (Venting): 228, 231, 666, 820

Sistema di confinamento (Confinement system): 209, 501, 678

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

Sistema di raffreddamento (Cooling system): 578, 659

Spazio vuoto (Ullage): 419, 647

Speditore (Consignor): 211, 212, 221, 229, 306, 307, 505, 535, 549-553, 556-559, 561, 562, 581, 801, 831-833

Spedizione (Shipping): 536, 550, 551

Spedizione (Shipment): 204, 237, 501, 502, 550, 558-562, 573, 576, 674, 677, 802, 803, 807, 820-834

Sovrimballaggio (Overpack): 218, 229, 243, 509, 514, 526, 527, 530, 531, 533, 542-544, 546, 550, 556, 563, 564, 566-571, 573-575, 579

Stivaggio (Stowage): 219, 229, 307, 556, 565, 566, 576, 807, 831-833

T

Temperatura (Temperature): 228, 419, 502, 617, 637, 647, 652-654, 664, 668, 671, 675, 676, 703, 708-711, 728, 810, 831, 833

Trasportatore (Carrier): 203, 206, 307, 556, 557, 831

Trasporto per aereo (Air (transport by)): 106, 217, 412, 416, 531, 577-579, 581, 617-621, 633, 650, 652, 653, 680, 816, 817

INDICE

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

Trasporto per strada (Road (transport by)) : 217, 242, 247, 531, 571-574

U

Uso esclusivo (Exclusive use): 221, 505, 514, 523, 530-533, 541, 548, 550, 567, 568, 571-573, 575, 577, 652, 663

V

Veicolo (Vehicle): 217, 219, 242, 247, 538, 571-575, 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

ISBN 978-88-448-0453-4

