



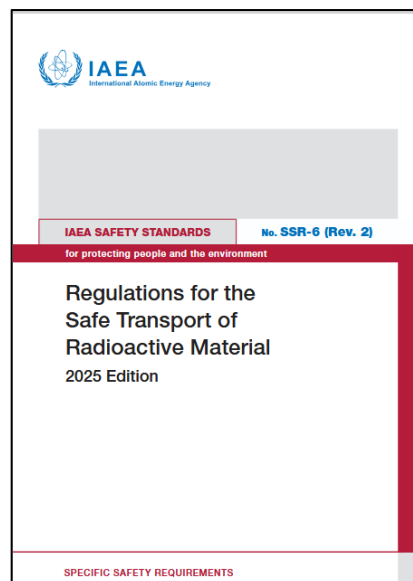
- Consulenza ADR
- Caratterizzazione
- Radioprotezione

SSR6 edizione 2025

Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material

for protecting people and the environment

IAEA SAFETY STANDARDS No. SSR-6 (Rev. 2)



L'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (AIEA) ha pubblicato l'edizione aggiornata delle norme SSR-6 (Rev.2) dedicate al trasporto sicuro di materiale radioattivo. Questa versione, supportata da sette ****Guide di Sicurezza****, stabilisce i requisiti internazionali applicabili a tutte le modalità di trasporto e recepiti nelle principali normative internazionali e nazionali.

La pubblicazione rappresenta l'ultima edizione della IAEA Safety Standards Series No. SSR-6 – Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. Tale regolamento si applica al trasporto di materiale radioattivo attraverso tutte le modalità: terrestre, aerea, ferroviaria, marittima, fluviale e postale (quest'ultima non consentita in Italia).

L'edizione 2025 disciplina l'intero ciclo delle spedizioni, includendo le fasi di progettazione, fabbricazione, manutenzione e riparazione degli imballaggi, nonché le operazioni di preparazione, consegna, carico, trasporto – compreso lo stoccaggio in transito – spedizione dopo lo stoccaggio, scarico e ricezione finale di materiali e imballaggi contenenti materiali radioattivi.

I requisiti stabiliti costituiscono parte integrante delle normative adottate a livello mondiale. Per questo motivo, la SSR-6 e le relative Guide di Sicurezza sono rivolte ai governi, alle autorità competenti, a tutte le organizzazioni e ai professionisti coinvolti a vario titolo nel trasporto di materiale radioattivo.

I requisiti stabiliti dalla SSR-6 sono recepiti anche nelle **Raccomandazioni delle Nazioni Unite sul trasporto di merci pericolose – Regolamento Modello** (*UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Model Regulations*), da cui derivano ulteriori normative internazionali. In particolare, tali requisiti vengono integrati nel **Codice IMDG**, sviluppato dall'**International Maritime Organization (IMO)** per il trasporto marittimo, e nelle **Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air**, emanate dall'**International Civil Aviation Organization (ICAO)** per il trasporto aereo.

Sia il Codice IMDG sia le istruzioni tecniche dell'ICAO sono applicati e resi obbligatori a livello globale. Per quanto riguarda invece il trasporto terrestre, l'incorporazione dei requisiti di sicurezza della AIEA, rientra nella competenza dei singoli Stati membri; di conseguenza, la SSR-6 è recepita nelle normative nazionali e regionali, come ad esempio l'Accordo ADR per il trasporto su strada.

L'edizione 2025 del regolamento SSR-6 introduce inoltre diverse modifiche e integrazioni, tra cui l'aggiunta di nuovi paragrafi e aggiornamenti volti a migliorare la chiarezza e l'efficacia dei requisiti di sicurezza:

229A – definizione di Materiale Radioattivo Naturale (NORM)

229B – definizione dei radionuclidi naturali

544A – riguarda l'affissione di placche per *grandi contenitori merci vuoti*

546A – riguarda i documenti di trasporto per *grandi contenitori merci vuoti o mezzi di trasporto*

572A – riguarda requisiti aggiuntivi relativi al trasporto ferroviario e su strada riguardo l'affissione di placche per *veicoli vuoti*

604A – riguarda i meccanismi di invecchiamento di cui è necessario tenere conto nella fase di progettazione di modelli di materiale radioattivo in forma speciale

821B – stabilisce che nessuna nuova produzione di imballaggi progettati sulla base di un modello di collo che soddisfi le disposizioni dell'Edizione 2018 della SSR-6 potrà iniziare dopo il 31 dicembre 2035.

I seguenti paragrafi sono stati eliminati nell'edizione 2025:

209 – sezione eliminata sulla definizione di sistema di confinamento

524A – eliminato il contenuto ma ora incorporato in 524 (TI e rateo di dose)

567 – riguarda colli o overpack con un TI superiore a 10, o qualsiasi spedizione con un CSI superiore a 50, che sia in uso esclusivo

656 – riguarda i colli di tipo B(U) e che la temperatura ambiente deve essere assunta a 38°C.

Inoltre, la Tabella 2 (valori base dei radionuclidi) è stata eliminata e il suo contenuto è stato incorporato in una nuova appendice intitolata Valori Base dei Radionuclidi.

Complessivamente si trovano diverse modifiche di forma tendenti a dare maggiore chiarezza al disposto regolamentatore.

Vengono ora definiti i NORM che nella precedente edizione 2018 non erano presenti come tali ma citati attraverso i radionuclidi naturali.

Materiale radioattivo presente in natura (NORM)

229A. Per materiale radioattivo presente in natura (NORM) si intende materiale radioattivo che non contiene quantità significative di radionuclidi diversi dai radionuclidi presenti in natura. Le quantità di radionuclidi diversi dai radionuclidi presenti in natura non devono superare i valori di esenzione specificati nell'Appendice, o calcolati in conformità ai paragrafi 403-407. È incluso il materiale in cui le concentrazioni di attività dei radionuclidi presenti in natura sono state modificate da un processo.

Radionuclidi presenti in natura

229B. Per radionuclidi presenti in natura si intendono i radionuclidi presenti naturalmente sulla Terra in quantità significative. Il termine è utilizzato per riferirsi ai radionuclidi primordiali potassio-40, uranio-235, uranio-238 e torio-232 e ai loro prodotti di decadimento radioattivo. Sono inclusi i radionuclidi presenti in U (naturale) e Th (naturale).

Viene chiarito con una nota che “i termini “concentrazione di attività” e “attività specifica di un materiale” sono da considerare sinonimi ai fini del Regolamento.

Vengono richiamate diverse guide tecniche per definire la protezione dalle radiazioni:

305. Le disposizioni per la preparazione e la risposta alle emergenze devono basarsi sull'approccio graduale e devono tenere conto dei pericoli identificati e delle loro potenziali conseguenze, inclusa la formazione di altre sostanze pericolose che possono derivare dalla reazione tra il contenuto di una spedizione e l'ambiente in caso di emergenza nucleare o radiologica. I requisiti per l'istituzione di tali disposizioni sono previsti:

- nella GSR Parte 7 [6],
- nelle raccomandazioni di supporto fornite dalla SSG-65 e nella Serie di Standard di Sicurezza IAEA n.
- GSG-2, Criteri per l'uso nella preparazione e nella risposta a un'emergenza nucleare o radiologica;
- GS-G-2.1, Disposizioni per la preparazione a un'emergenza nucleare o radiologica; e
- GSG-11, Disposizioni per la cessazione di un'emergenza nucleare o radiologica.

Viene soprattutto prodotta una totale revisione dei valori A1 e A2 dei radionuclidi

Sistema di confinamento - Eliminazione del concetto

~~Paragrafo 209. Per sistema di confinamento si intende l'assemblaggio di materiale fissile e componenti di imballaggio specificati dal progettista e concordati dall'autorità competente allo scopo di preservare la sicurezza della criticità.~~

- È un concetto proposto già nella prima edizione del regolamento IAEA (1996) e si riferiva ai progetti di imballaggio per materiale fissile; ma ha generato molta confusione nelle valutazioni di sicurezza dei progetti stessi: con questa nuova edizione 2025 si è ritenuto non necessario per la valutazione della sicurezza della criticità del collo e l'applicazione dei requisiti correlati.
- Questa modifica non implica variazioni sostanziali nei requisiti di sicurezza previsti per la criticità nella progettazione del collo.
- **Impatto:** i PDSR (**Package Design Safety Report**) e i certificati di approvazione del progetto per i colli di materiale fissile dovranno essere rivisti per eliminare tutti i riferimenti al sistema di confinamento.
- Questa modifica impatta nelle aree operative riguardanti la realizzazione dei colli per materiale fissile.

Emettitori alfa a bassa tossicità

La definizione di emettitori alfa a bassa tossicità ora comprenderà l'uranio non irradiato e arricchito al 20%.

Paragrafo 227. Gli emettitori alfa a bassa tossicità sono: uranio non irradiato arricchito fino al 20%, uranio naturale, uranio impoverito, torio naturale, uranio 235, uranio-238 e torio 232; oppure emettitori alfa con emivita inferiore a 10 giorni. Il torio-228 e il torio-230 possono essere inclusi se contenuti in minerali o in concentrati fisici e chimici

Questa modifica impatta operativamente sui limiti e sulle definizioni di contaminazione per l'uranio non irradiato arricchito fino al 20% che ora risultano sono ridotti.

Paragrafo 214. **Per contaminazione** si intende la presenza di una sostanza radioattiva su una superficie in quantità superiori a 0,4 Bq/cm² per gli emettitori beta e gamma e gli emettitori alfa a bassa tossicità, o 0,04 Bq/cm² per tutti gli altri emettitori alfa.

LSA e SCO (Low Specific Activity e Surface Contaminated Object)

Questa edizione 2025 apporta modifiche a diversi requisiti che interessano LSA e SCO per considerare il caso di miscele di questi materiali radioattivi (oggetti e non sorgenti!) inseriti nel medesimo imballaggio.

Viene introdotto il nuovo paragrafo 414A

materiale LSA solido e SCO, diversi gruppi di materiale LSA o diversi gruppi di SCO sono imballati insieme in un collo di Tipo IP-1, Tipo IP-2 o Tipo IP-3, il contenuto radioattivo del collo deve essere limitato in modo tale che i ratei di dose specificati nel paragrafo 517 non vengano superati e l'attività nel collo deve essere limitata in modo tale che i limiti di attività per un mezzo di trasporto specificati nel paragrafo 522 non vengano superati.

Impatto: questa modifica comporta un miglioramento operativo con l'intento di evitare una lacuna nella determinazione dei requisiti operativi per il trasporto di miscele di LSA e SCO nello stesso imballaggio.

La modifica riguarderà le principali aree di impatto nella gestione dei rifiuti radioattivi

Marcatura dei colli

Una migliore definizione e nuovi requisiti per la marcatura dei colli quando si trasportano contenuti di più di un numero ONU all'interno del collo (sovrimballaggio):

Paragrafo 532. Ogni collo deve essere marcato in modo leggibile e durevole all'esterno con i marchi ONU come specificato nella Tabella 9. Quando due o più numeri ONU si applicano al contenuto radioattivo all'interno dello stesso collo, il collo deve essere marcato come richiesto per ciascun numero ONU applicabile. Inoltre, ogni sovrimballaggio deve essere marcato in modo leggibile e durevole con la parola "SOVRIMBALLAGGIO" e i marchi ONU come specificato nella Tabella 9, a meno che tutti i marchi dei colli all'interno del sovrimballaggio non siano chiaramente visibili.

L'impatto di questa novità riguarda tutte le operazioni che prevedono la spedizione di materiali classificati con diversi numeri ONU nel medesimo collo di trasporto disponendo nuovi requisiti di marcatura.

La modifica riguarderà le principali aree di impatto nella gestione delle spedizioni di tutti i materiali radioattivi.

Documentazione di trasporto

Nel caso di una spedizione in "uso esclusivo"¹ vige l'obbligo per il mittente di informare il vettore attraverso il documento di trasporto, delle misure specifiche da applicare in caso di trasporto in uso esclusivo.

¹ Per il trasporto stradale: "**Uso esclusivo**", per il trasporto di materiale radioattivo, l'uso, da parte di un singolo spedite, di un veicolo o di un grande container, per il quale tutte le operazioni iniziali, intermedie e finali di carico, di spedizione e di scarico sono eseguite in accordo con le indicazioni dello spedite o del destinatario, quando ciò sia prescritto dall'ADR.

554. Il mittente deve fornire nel documento di trasporto una dichiarazione relativa alle eventuali azioni che il vettore deve intraprendere. La dichiarazione deve essere redatta nelle lingue ritenute necessarie dal vettore o dalle autorità competenti e deve includere almeno i seguenti punti:

- a) *Requisiti supplementari per il carico, lo stivaggio, il trasporto, la movimentazione e lo scarico del collo, del sovrimballaggio o del contenitore per il trasporto merci, comprese istruzioni specifiche quando è richiesto l'uso esclusivo e qualsiasi disposizione speciale di stivaggio per la dissipazione sicura del calore (vedere paragrafo 565), o una dichiarazione che tali requisiti non sono necessari;*
- b)

Questa novità riguarderà le principali aree di impatto nella gestione delle spedizioni di tutti i materiali radioattivi in uso esclusivo.

I nuovi radionuclidi (in rosso) introdotti e le modifiche ai valori A1 e A2 per ogni radionuclide:

Tabella

Elemento	Nuclide	A ₁ 2018 TBq	A ₁ 2025 TBq	A ₂ 2018 TBq	A ₂ 2025 TBq	Limite di attività specifica per materiale escluso Bq/gr	Limite di attività per spedizione esclusa Bq
Attinio	Ac225	8x10E-4	4x10E0	6x10E-3	7x10E-4		
	Ac-226		6x10E0		2x10E-3	1x10E2	1x10E5
	Ac227	9x10E-1	4x10E1	9x10E-5	5x10E-4		
	Ac228	6x10E-1	1EXP0	5x10E-1	6EXP-1		
Argento	Ag108			7x10E-1	3x10E-1		
	Ag111	2x10E0	4x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
Alluminio	Al26	1x10E-1	4x10E-1				
Americio	Am241	1x10E-1	4x10E1	1x10E-3	2x10E-3		
	Am242m	1x10E1	4x10E1	1x10E-3	2x10E-3		
	Am243			1x10E-3	2x10E-3		
Argon	Ar41	3x10E-1	9x10E-1				
Arsenico	As72	3x10E-1	2x10E-1	3x10E-1	2x10E-1		
	As73			4x10E1	3x10E1		
	As74			9x10E-1	1x10E0		
	As76	3x10E-1	2x10E-1	3x10E-1	2x10E-1		
	As77	2x10E1	4x10E1				
Astato	At211			5x10E-1	4x10E-3		
Oro	Au193	7x10E0	8x10E0	2x10E0	3x10E0		
	Au195	1x10E1	2x10E1				
	Au198	1x10E0	3x10E0	6x10E-1	7x10E-1		
	Au199			6x10E-1	7x10E-1		
Bario	Ba133			3x10E0	2x10E0		
	Ba133m			6x10E-1	7x10E-1		

	Ba135m	2x10E1	3x10E1				
	Ba140	5x10E-1	4x10E-1				
Bismuto	Bi210	1x10E0	4x10E1				
	Bi210m	6x10E-1	2x10E0	2x10E-2	2x10E-3		
	Bi212	7x10E-1	5x10E-1	6x10E-1	1x10E-3		
Berkelio	Bk243			8x10E-4	3x10E-2		
	Bk249			3x10E-1	7x10E-1		
Bromo	Br76	4x10E-1	3x10E-1	4x10E-1	3x10E-1		
	Br77	3x10E0	4x10E0	3x10E0	4x10E0		
Carbonio	C14			3x10E0	4x10E0		
Calcio	Ca47	3x10E0	8x10E-1	3x10E-1	2x10E-1		
Cadmio	Cd109	3x10E1	4x10E1	2x10E0	3x10E0		
	Cd113m			5x10E-1	8x10E-1		
	Cd115m	5x10E-1	1x10E0	5x10E-1	6x10E-1		
Cerio	Ce-132		5x10E0		5x10E0	1x10E1	1x10E4
	Ce-133m		5x10E-1		5x10E-1	1x10E1	1x10E4
	Ce-134		3x10E-1		3x10E-1	1x10E3	1x10E7
	Ce-135		1x10E0		1x10E0	1x10E1	1x10E6
	Ce-137		4x10E1		4x10E1	1x10E3	1x10E7
	Ce-137m		2x10E1		6x10E-1	1x10E3	1x10E6
	Ce139	7x10E0	9x10E0				
	Ce141			6x10E-1	7x10E-1		
	Ce143	9x10E-1	4x10E0				
Californio	Cf248			6x10E-3	8x10E-3		
	Cf249			8x10E-4	2x10E-3		
	Cf250	2x10E1	6x10E0	2x10E-3	3x10E-3		
	Cf252			3x10E-3	4x10E-3		
	Cf254	1x10E-3	4x10E-3	1x10E-3	2x10E-3		
Cloro	Cl36	1x10E1	4x10E1	6x10E-1	5x10E-1		
Curio	Cm240			2x10E-2	3x10E-2		
	Cm241			1x10E0	2x10E0		
	Cm243			1x10E-3	2x10E-3		
	Cm244	2x10E1	4x10E1	2x10E-3	3x10E-3		
	Cm245	9x10E0	1x10E1	9x10E-4	2x10E-3		
	Cm246	9x10E0	2x10E1	9x10E-4	2x10E-3		
	Cm247			1x10E-3	2x10E-3		
	Cm248	2x10E-2	7x10E-2	3x10E-4	5x10E-4		
Cromo	Cr51	2x10E1	4x10E1	3x10E1	4x10E1		
Cesio	Cs131	3x10E1	4x10E1	3x10E1	4x10E1		
	Cs132	1x10E0	2x10E0	1x10E0	2x10E0		
	Cs134m			6x10E-1	8x10E-1		
	Cs137			6x10E-1	5x10E-1		
Rame	Cu67			7x10E-1	8x10E-1		
Disprosio	Dy159	2x10E1	4x10E1	2x10E1	4x10E1		
	Dy165	9x10E-1	1x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
	Dy166	9x10E-1	4x10E-1				
Erbio	Er171	8x10E-1	3x10E0	5x10E-1	6x10E-1		
Europio	Eu147	2x10E0	3x10E0	2x10E0	3x10E0		

	Eu149	2x10E1	3x10E1	2x10E1	3x10E1		
	Eu150			7x10E-1	5x10E-1		
	Eu150m	2x10E0	2x10E1	7x10E-1	8x10E-1		
	Eu152			1x10E0	7x10E-1		
	Eu155			3x10E0	4x10E0		
Fluoro	F18			6x10E-1	7x10E-1		
Ferro	Fe52	3x10E-1	2x10E-1	3x10E-1	2x10E-1		
	Fe-53		2x10E-1		2x10E-1	1x10E1	1x10E4
	Fe60			2x10E-1	3x10E-1		
Gallio	Ga67	7x10E0	8x10E0	3x10E0	4x10E0		
	Ga68	5x10E-1	4x10E-1	5x10E-1	x10E		
Gadolinio	Gd146	5x10E-1	4x10E-1	5x10E-1	4x10E-1		
	Gd148	2x10E1	4x10E1	2x10E-3	4x10E-3		
	Gd153	1x10E1	2x10E1	9x10E0	1x10E1		
	Gd159	3x10E0	2x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
Germanio	Ge68	5x10E-1	4x10E-1	5x10E-1	4x10E-1		
	Ge77	3x10E-1	6x10E-1	3x10E-1	6x10E-1		
Afnio	Hf17	6x10E-1	5x10E-1	6x10E-1	5x10E-1		
	Hf181			5x10E-1	6x10E-1		
	Hf182	illimitato	5x10E0	Illimitato	5x10E0		
Mercurio	Hg194			1x10E0	5x10E-1		
	Hg195m			7x10E-1	8x10E-1		
Olmio	Ho166	4x10E-1	6x10E-1	4x10E-1	6x10E-1		
	Ho166m	6x10E-1	7x10E-1	5x10E-1	3x10E-1		
Iodio	I123	6x10E0	8x10E0				
	I125	2x10E1	4x10E1	3x10E0	4x10E0		
	I126	2x10E0	3x10E0				
	I129	Illimitato	4x10E1	Illimitato	5x10E-1		
	I131			7x10E-1	8x10E-1		
	I132	4x10E-1	5x10E-1	4x10E-1	5x10E-1		
	I133	7x10E-1	2x10E0	6x10E-1	7x10E-1		
	I134	3x10E-1	4x10E-1	3x10E-1	4x10E-1		
	I135	6x10E-1	7x10E-1	6x10E-1	7x10E-1		
Indio	In114m	1x10E1	5x10E-1	5x10E-1	3x10E-1		
iridio	Ir189	1x10E1	2x10E1				
	Ir190	7x10E-1	8x10E-1	7x10E-1	8x10E-1		
	Ir192			6x10E-1	7x10E-1		
	Ir193m			4x10E0	5x10E0		
	Ir194	3x10E-1	4x10E-1	3x10E-1	4x10E-1		
Potassio	K40	9x10E-1	Illimitato	9x10E-1	illimitato		
	K43	7x10E-1	1x10E0	6x10E-1	7x10E-1		
Kripton	Kr85	1x10E1	4x10E1	1x10E1	2x10E1		
Lantanio	La-132		4x10E-1		4x10E-1	1x10E1	1x10E6
	La-133		8x10E0		7x10E0	1x10E1	1x10E4
	La-134		3x10E-1		3x10E-1	1x10E1	1x10E4
	La-135		4x10E1		4x10E1	1x10E3	1x10E7
	La137	3x10E1	4x10E1				
	La140	4x10E-1	5x10E-1	4x10E-1	5x10E-1		
Lutezio	Lu174	9x10E0	1x10E1				

	Lu174m	2x10E1	3x10E1	1x10E1	9x10E0		
	Lu177	3x10E1	4x10E1	7x10E-1	8x10E-1		
	Lu-177m		1x10E0		4x10E-1	1x10E1	1x10E6
Magnesio	Mg28	3x10E-1	2x10E-1	3x10E-1	2x10E-1		
Manganese	Mn-51		3x10E-1		3x10E-1	1x10E1	1x10E5
Molibdeno	Mo93			2x10E1	6x10E0		
	Mo99	1x10E0	4x10E0				
Azoto	N13	9x10E-1	1x10E0				
Sodio	Na24	2x10E-1	3x10E-1	2x10E-1	3x10E-1		
Niobio	Nb-90		3x10E-1		3x10E-1	1x10E1	1x10E5
	Nb-92m		1x10E0		1x10E0	1x10E1	1x10E4
	Nb93m			3x10E1	1x10E1		
	Nb94			7x10E-1	3x10E-1		
	Nb97	9x10E-1	2x10E0				
Neodimio	Nd147	6x10E0	9x10E0	6x10E-1	7x10E-1		
	Nd149	6x10E-1	3x10E0				
Nichel	Ni-56		6x10E-1		6x10E-1	1x10E1	1x10E4
	Ni59	Illimitato	4x10E1	Illimitato	4x10E1		
	Ni63			3x10E1	2x10E1		
	Ni65	4x10E-1	5x10E-1	4x10E-1	5x10E-1		
Nettunio	Np235			2x10E-2	1x10E-2		
	Np236m	2x10E1	3x10E1				
	Np237	2x10E1	4x10E1				
	Np239			4x10E-1	5x10E-1		
Osmio	Os185	1x10E0	2x10E0	1x10E0	2x10E0		
	Os191	1x10E1	2x10E1				
	Os191m			3x10E1	1x10E1		
	Os193	2x10E0	2x10E1				
	Os194	3x10E-1	4x10E-1	3x10E-1	4x10E-1		
Fosforo	P32	5x10E-1	7x10E-1	5x10E-1	6x10E-1		
Protoattinio	Pa230			7x10E-1	2x10E-1		
	Pa231	4x10E0	3x10E1	4x10E-4	5x10E-4		
Piombo	Pb202			2x10E1	3x10E-1		
	Pb210	1x10E0	4x10E1	5x10E-2	3x10E-3		
	Pb212	7x10E-1	4x10E-1	2x10E-1	9x10E-4		
Palladio	Pd109	2x10E0	4x10E1				
Promezio	Pm143	3x10E0	4x10E0	3x10E0	4x10E0		
	Pm145	3x10E1	4x10E1	1x10E1	9x10E0		
	Pm148m	8x10E-1	5x10E-1	7x10E-1	5x10E-1		
	Pm149	2x10E0	4x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
	Pm151	2x10E0	4x10E0	6x10E-1	7x10E-1		
Praseodimio	Pr143	3x10E0	4x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
Platino	Pt188	1x10E0	4x10E-1	8x10E-1	4x10E-1		
	Pt193			4x10E1	3x10E1		
	Pt193m			5x10E-1	7x10E-1		
	Pt195m	1x10E1	2x10E1	5x10E-1	6x10E-1		
	Pt197	2x10E1	4x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
	Pt197m	1x10E1	2x10E1				
Plutonio	Pu236	3x10E1	4x10E1				
	Pu237	2x10E1	3x10E1	2x10E1	3x10E1		

	Pu238	1x10E1	4x10E1				
	Pu239	1x10E1	4x10E1				
	Pu240	1x10E1	4x10E1				
	Pu242	1x10E1	4x10E1				
	Pu244	4x10E-1	6x10E-1				
Radio	Ra223	4x10E1	2x10E0	7x10E-3	x10E2-3		
	Ra224			2x10E-2	8x10E-4		
	Ra225	2x10E-1	1x10E0	4x10E-3	2x10E-4		
	Ra226	2x10E-1	6x10E-1	3x10E-3	2x10E-3		
	Ra228	6x10E-1	1x10E0	2x10E-1	1x10E-3		
Rubidio	Rb81			8x10E-1	2x10E0		
	Rb86	5x10E-1	6x10E-1	5x10E-1	6x10E-1		
Renio	Re186	2x10E0	4x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
	Re189	3x10E0	2x10E1				
Rodio	Rh101			3x10E0	4x10E0		
	Rh102	5x10E-1	2x10E0	5x10E-1	2x10E0		
	Rh102m	2x10E0	5x10E1	2x10E0	5x10E-1		
	Rh105			8x10E-1	9x10E-1		
Radon	Rn222	3x10E-1	6x10E-1	4x10E-3	2x10E-3		
Rutenio	Ru105			6x10E-1	5x10E-1		
Zolfo	S35			3x10E0	4x10E0		
Antimonio	Sb-119		4x10E1		4x10E1	1x10E3	1x10E7
	Sb-120m		5x10E-1		5x10E-1	1x10E1	1x10E6
	Sb122	4x10E-1	1x10E0	4x10E-1	6x10E-1		
	Sb125	2x10E0	3x10E0	1x10E0	2x10E0		
Scandio	Sc47			7x10E-1	8x10E-1		
Selenio	Se79			2x10E0	3x10E0		
Silicio	Si31	6x10E-1	2x10E0				
	Si32			5x10E-1	2x10E-1		
Samario	Sm145	1x10E1	4x10E1	1x10E1	3x10E1		
	Sm153	9x10E0	3x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
Stagno	Sn117m	7x10E0	9x10E0	4x10E-1	5x10E-1		
	Sn119m			3x10E1	2x10E1		
	Sn121m			9x10E-1	1x10E0		
	Sn123	8x10E-1	2x10E0	6x10E-1	7x10E-1		
	Sn125	4x10E-1	3x10E-1	4x10E-1	3x10E-1		
	Sn126	6x10E-1	5x10E-1	4x10E-1	9x10E-2		
Stronzio	Sr89	6x10E-1	1x10E0				
	Sr90			3x10E-1	1x10E-1		
	Sr91	3x10E-1	6x10E-1	3x10E-1	6x10E-1		
	Sr92	1x10E0	8x10E-1	3x10E-1	8x10E-1		
Tantalio	Ta178			8x10E-1	9x10E-1		
	Ta179	3x10E1	4x10E1	3x10E1	4x10E1		
	Ta182			5x10E-1	6x10E-1		
Itterbio	Tb157			4x10E1	3x10E1		
	Tb158			1x10E0	5x10E-1		
	Tb161	3x10E1	4x10E1	7x10E-1	8x10E-1		
Tecnezio	Tc-95		1x10E0		1x10E0	1x10E1	1x10E6
	Tc96m	4x10E-1	3x10E1	4x10E-1	3x10E1		

	Tc97m			1x10E0	2x10E0		
	Tc98			7x10E-1	3x10E-1		
	Tc99			9x10E-1	1x10E0		
	Tc99m			4x10E0	5x10E0		
Tellurio	Te-118			2x10E-1	2x10E-1	1x10E1	1x10E4
	Te-119			1x10E0	1x10E0	1x10E1	1x10E4
	Te-119m			8x10E-1	8x10E-1	1x10E1	1x10E4
	Te121m	5x10E0	6x10E0				
	Te123m	8x10E0	9x10E0				
	Te125m	2x10E1	4x10E1	9x10E-1	1x10E0		
	Te127	2x10E1	4x10E1				
	Te127m	2x10E1	x10E	x10E	6x10E-1		
	Te129	7x10E-1	2x10E0				
	Te129m	8x10E-1	2x10E0	4x10E-1	5x10E-1		
	Te132	5x10E-1	4x10E-1				
Torio	Th227	1x10E1	9x10E0	5x10E-3	2x10E-2		
	Th228			1x10E-4	x10E		
	Th229	5x10E0	1x10E1	5x10E-4	3x10E-4		
	Th230	1x10E1	4x10E1				
	Th231			2x10E-2	1x10E0		
	Th234	3x10E-1	4x10E-1	3x10E-1	4x10E-1		
Titanio	T144			4x10E-1	1x10E-1		
Tallio	Tl201	1x10E1	2x10E1	4x10E0	5x10E0		
	Tl204	1x10E1	4x10E1	7x10E-1	8x10E-1		
Tulio	Tm167	7x10E0	9x10E0	8x10E-1	9x10E-1		
	Tm170	3x10E0	4x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
Uranio	U230	4x10E1	1x10E1	1x10E-1	2x10E-3		
FL	U232			1x10E-2	3x10E-2		
FML	U232	4x10E1	3x10E-2	1x10E0	1x10E3		
ML	U232			1x10E1	1x10E4		
MSL	U232		4x10E1		8x10E-2	1x10E1	1x10E4
SL	U232	1x10E1	4x10E1	1x10E-3	4x10E-4	1x10E0	1x10E3
FL	U233			9x10E-2	2x10E-1		
FML	U233		4x10E1		8x10E-2	1x10E1	1x10E4
ML	U233					1x10E1	1x10E4
MSL	U233		4x10E1		6x10E-3	1x10E1	1x10E4
SL	U233			6x10E-3	2x10E-3		1x10E4
FL	U234			9x10E-2	2x10E-1		
FML	U234		4x10E1		8x10E-2	1x10E1	1x10E4
ML	U234					1x10E1	1x10E4
MSL	U234		4x10E1		6x10E-3	1x10E1	1x10E4
SL	U234			6x10E-2	2x10E-3		1x10E4
FML	U236		Illimitato		Illimitato	1x10E1	1x10E4
ML	U236					1x10E1	1x10E4
MSL	U236		4x10E1		6x10E-3	1x10E1	1x10E4
SL	U236			6x10E-3	2x10E-3		
P	Unat		Illimitato		Illimitato	1x10E1	1x10E4
E10	Uarr		Illimitato		Illimitato	1x10E1	1x10E4
SL	Uarr					1x10E1	1x10E4

E20	Uarr		1x10E1		2x10E-3	1x10E1	1x10E4
AL	Udep					1x10E1	1x10E4
Tungsteno	W178	9x10E0	1x10E1				
	W181	3x10E1	4x10E1	3x10E1	4x10E1		
	W185			8x10E-1	9x10E-1		
	W187			6x10E-1	7x10E-1		
	W188			3x10E-1	4x10E-1		
Xeno	Xe122	4x10E-1	2x10E-1	4x10E-1	2x10E-1		
	Xe127	4x10E0	5x10E0				
	Xe133	2x10E1	4x10E1	1x10E1	2x10E1		
	Xe135	3x10E0	5x10E0				
Ittrio	Y91	6x10E-1	1x10E0				
	Y93	3x10E-1	2x10E-1	3x10E-1	2x10E-1		
Itterbio	Yb175			9x10E-1	1x10E0		
Zinco	Zn69	3x10E0	4x10E1	6x10E-1	7x10E-1		
Zirconio	Zr-89		9x10E-1		9x10E-1	1x10E1	1x10E6
	Zr95	2x10E0	1x10E0	8x10E-1	1x10E0		
	Zr97			4x10E-1	3x10E-1		

FL = fast lung absorption

FML = between fast and moderate lung absorption

ML = moderate lung absorption

MSL = between moderate and slow lung absorption

SL = slow lung absorption

AL = all lung absorption

P = Purified

E10 = enriched to 10% or less

E20 = enriched to 20% or less - slow lung absorption

Il regolamento ADR ed. 2029 riprenderà le novità SSR6 ed. 2025

Franco CIOCE – TRITIUM Srl
Consulente ADR
Esperto di Radioprotezione