



**RAPPORTO TECNICO ex DPCM 10/2/2006 PER LA
PIANIFICAZIONE DELLE EMERGENZE NEL TRASPORTO DI
MATERIALE RADIOATTIVO E FISSILE
Lamberto Matteocci**

lamberto.matteocci@isprambiente.it



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale

Contenuti della presentazione

Premessa

- **Il ruolo della pianificazione di emergenza alla luce dei provvedimenti di prevenzione per garantire la sicurezza dei trasporti**
- **Aspetti salienti del DPCM 10 febbraio 2006**

Il Rapporto Tecnico dell'ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti

Il trasporto delle materie radioattive è regolamentato da un insieme di norme tecniche ed amministrative che garantiscono, attraverso l'adozione di stringenti standard di sicurezza, un'elevato livello di protezione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente dai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

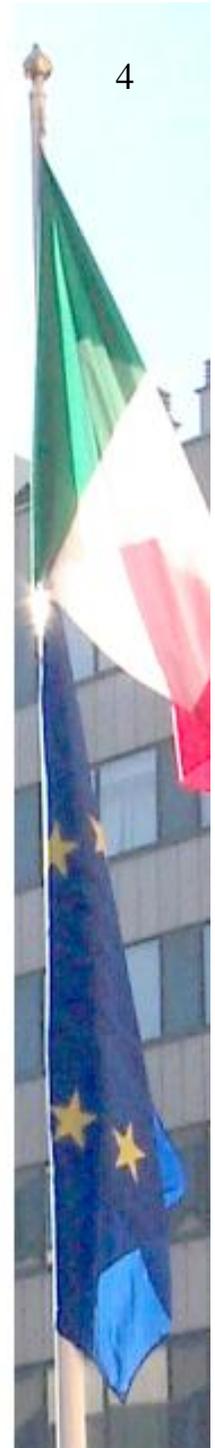
Il quadro normativo tecnico, sia nazionale che internazionale, si basa sulla “Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material” pubblicata dalla AIEA – Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica.



Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti

La normativa stabilisce che il trasporto delle materie radioattive sia effettuato utilizzando **contenitori adeguati alla quantità, attività, stato fisico e chimico del contenuto radioattivo.**

I contenitori devono inoltre garantire, sia nelle condizioni normali di trasporto che nelle condizioni incidentali previste nelle norme tecniche, adeguati livelli di **schermaggio dalle radiazioni**, di **contenimento dei materiali radioattivi**, di **sufficiente smaltimento del calore** e, nel caso di materie fissili, di **condizioni di sottocriticità.**



Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale

Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale

Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti

Le condizioni normali ed incidentali di trasporto a fronte delle quali progettare i contenitori sono definite dalle norme tecniche e sono verificate attraverso complesse campagne di prove, atte a simulare le diverse condizioni operative, alle quali vengono sottoposti prototipi, normalmente in scala, dei contenitori.



Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti

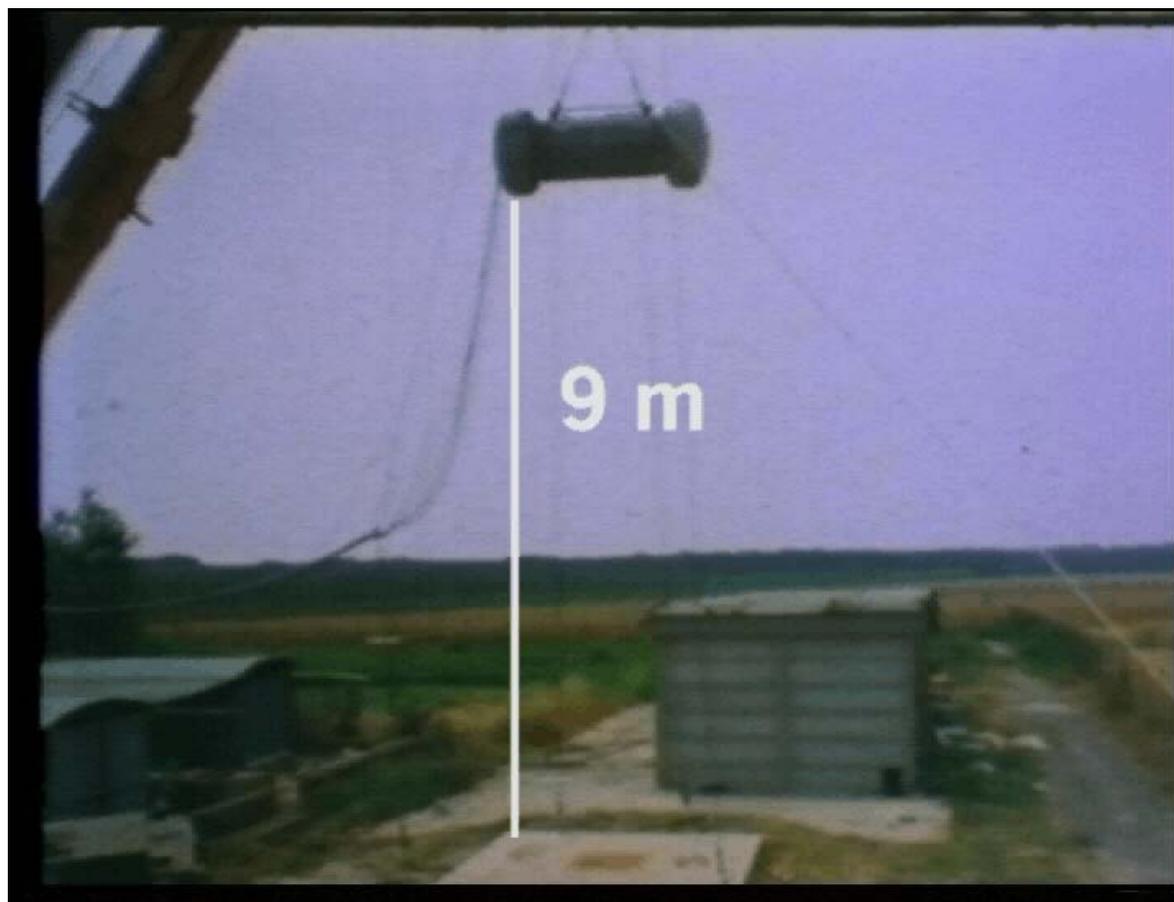
Le prove che simulano le condizioni di incidente, concepite per riprodurre ipotetici scenari incidentali che potrebbero coinvolgere i contenitori durante il trasporto, indipendentemente dalla sua modalità (stradale, ferroviaria, aerea e via mare), vengono normalmente eseguite in sequenza sullo stesso prototipo e sono:

- Prova di caduta su punzone da 1 metro;
- **Prova di caduta da 9 m su piattaforma rigida indeformabile;**
- **Prova termica con esposizione ad un ambiente a 800°C per 1/2 ora.**

Viene inoltre effettuata una prova che simula un' immersione alla profondità di 200 m.



I test di qualificazione



9



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

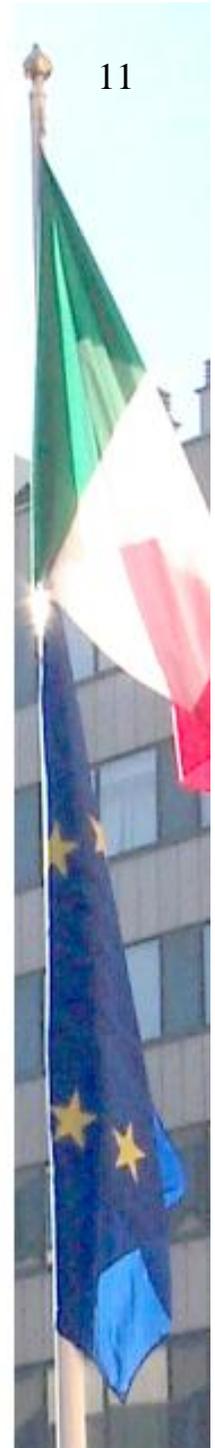
Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale

I test di qualificazione



Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti

Oltre alle intrinseche caratteristiche di sicurezza dei contenitori, progettati per limitare le conseguenze di eventi incidentali molto gravosi, ma con bassa probabilità di accadimento, le **norme tecniche impongono una serie di atti autorizzativi** che tendono a realizzare nel complesso elevati standard di sicurezza per le spedizioni.



ATTI AUTORIZZATIVI PREVISTI DALLA NORMATIVA VIGENTE

- **L'autorizzazione del vettore** (rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dei Trasporti, sentiti il Ministero dell'Interno e l'ISPRA)
- **L'attestato di sicurezza rilasciato dall' ISPRA** per trasporti al di sopra di determinate soglie (definisce in termini prescrittivi i provvedimenti da adottare per un'adeguata prevenzione di possibili incidenti)
- **Il Certificato di sicurezza** (trasporto stradale), **Nulla Osta Tecnico di sicurezza** (trasporto ferroviario) rilasciato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti



Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti

Per le spedizioni riguardanti materiali fissili, combustibile esaurito e sorgenti radioattive di alta attività, l'attestato di sicurezza è rilasciato sulla base di un Rapporto di Sicurezza predisposto dal vettore ed a valle di valutazioni tecniche riguardanti il complesso degli aspetti di sicurezza del trasporto, quali:

- la struttura di amarraggio dei contenitori al mezzo di trasporto,
- le valutazioni di dose,
- l'itinerario della spedizione,
- la corretta etichettatura, categorizzazione e certificazione del contenitore,
- l'organizzazione della spedizione (presenza di scorta tecnica equipaggiata con strumentazione radiometrica idonea, presenza di adeguati mezzi antincendio), etc



Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti

Al fine di garantire la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione **le attività di trasporto**, al pari delle altre attività che comportano l'uso di radiazioni ionizzanti, **sono regolamentate da quanto previsto dal D.L.vo n.230 del 17 marzo 1995 e successive modifiche**, il quale recepisce tutte le Direttive comunitarie emanate in materia.



Misure e provvedimenti per garantire la sicurezza dei trasporti

L'adozione dei requisiti di sicurezza previsti dalle norme tecniche per i contenitori di trasporto e delle procedure autorizzative sopra citate ha assicurato che negli anni le attività di trasporto venissero condotte in condizioni di sicurezza ottimali.

L'esperienza operativa sin qui maturata non ha infatti fatto registrare alcun evento incidentale con conseguenze radiologiche degne di nota.



Il ruolo della pianificazione di emergenza alla luce dei provvedimenti di prevenzione

Anche ai trasporti si applica il principio della difesa in profondità adottato nel campo della sicurezza delle installazioni nucleari

Si basa sulla predisposizione

- di barriere successive al rilascio delle sostanze radioattive all'ambiente
- di provvedimenti progettuali ed amministrativi atti a prevenire eventi incidentali in grado di portare al danneggiamento delle barriere (ed al conseguente rilascio di radioattività all'ambiente)



IL PRINCIPIO DELLA DIFESA IN PROFONDITA' NELLA SICUREZZA DELLE ATTIVITA' NUCLEARI

Si basa sulla predisposizione

- di sistemi e strutture in grado di prevenire/limitare il danneggiamento delle barriere a fronte di un'insieme di eventi incidentali comunque assunti a riferimento
- di una pianificazione di emergenza al fine di limitare le conseguenze radiologiche sulla popolazione a fronte di eventi che si ipotizza comportino il fallimento dei livelli di prevenzione



IL PRINCIPIO DELLA DIFESA IN PROFONDITA' APPLICATO ALLE ATTIVITA' DI TRASPORTO

| | |
|--------------------------------------|--|
| Prevenzione | Contenitore di Trasporto, mezzi di trasporto |
| | Provvedimenti autorizzativi, qualificazione del vettore, procedure |
| Mitigazione | Provvedimenti ingegneristici, qualificazione contenitore di trasporto per condizioni incidentali particolarmente gravose |
| Limitazione delle conseguenze | Pianificazione e gestione delle emergenze |



La finalità della pianificazione di emergenza per le attività di trasporto

è pertanto quella di assicurare **che siano previsti adeguati provvedimenti e sia predisposto il quadro organizzativo necessario per la loro attuazione**, per limitare le conseguenze radiologiche per la popolazione, qualora, **nel caso in cui dovessero venir meno i provvedimenti di prevenzione**, dovessero verificarsi eventi incidentali che comportino il rilascio di sostanze radioattive all'ambiente in quantità significative.



La normativa nazionale

La pianificazione per le emergenze nucleari e radiologiche è normata a livello nazionale dalle disposizioni di cui al Capo X del D.L.vo. n.230/1995 e successive modifiche e, specificamente, per le attività di trasporto, dal DPCM del 10 febbraio 2006, emesso in attuazione dell'art.125 del succitato decreto legislativo.

“Linee guida per la pianificazione di emergenza per il trasporto di materie radioattive e fissili, in attuazione dell'art.125 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n230 e successive modifiche ed integrazioni “



Aspetti salienti del DPCM 10 febbraio 2006

In particolare il DPCM prevede che specifiche pianificazioni d'emergenza debbono in generale essere predisposte dai prefetti delle province interessate dai trasporti di materie radioattive e fissili, avvalendosi del supporto di un **Comitato Misto** allo scopo istituito.

Il piano viene predisposto d'intesa con la Regione o provincia autonoma interessata. Nel caso di più province il piano è predisposto per ciascuna provincia, previa intesa dei Prefetti.



Aspetti salienti del DPCM 10 febbraio 2006

Il piano deve essere predisposto sulla base di un **rapporto tecnico elaborato dall'ISPRA (ex APAT), sentita la Commissione Tecnica, ex art. 9 del D.l.vo n. 230/1995 e successive modifiche.**

Per il trasporto di combustibile nucleare irraggiato un rapporto tecnico specifico deve, in ogni caso, essere predisposto dal vettore autorizzato e **trasmesso all'APAT che, sentita la Commissione Tecnica, lo invia al Prefetto.**



Stato di attuazione delle disposizioni del decreto

L'iter di predisposizione del rapporto tecnico è stato completato. Il rapporto è scaricabile dal sito del Dipartimento della Protezione Civile (*Legislazione-Rischio Trasporti Nucleari*)

Nel caso di trasporti di combustibile irraggiato hanno già trovato applicazione per il combustibile dell'impianto Eurex e della Centrale di Caorso.



Esperienze di applicazione del DPCM 10 febbraio 2006

Gli anni 2007-2008-2009 hanno visto significative esperienze di applicazione del DPCM per trasporti di particolare rilevanza

- Trasferimento del combustibile irraggiato dall'impianto Eurex al Deposito Avogadro (Vercelli)
- Trasferimento materie fissili dal Centro Euratom di Ispra alla Francia ed agli Stati Uniti
- Trasporti del combustibile irraggiato dalla Centrale di Caorso (Piacenza) alla Francia



I contenuti dei rapporti tecnici

- Definizione degli scenari di riferimento per le fasi del trasporto
- Definizione dei Livelli d'Intervento
- Caratterizzazione del contenuto radioattivo trasportato
- Individuazione dei meccanismi di rilascio di radioattività all'ambiente e della relativa entità
- Stima delle conseguenze radiologiche
- Formulazione di considerazioni operative per la pianificazione



Esperienze di applicazione del DPCM 10/2/2006

Fasi di trasporto rilevanti



Durante il trasferimento sul carrello stradale



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Esperienze di applicazione del DPCM 10/2/2006

Fasi di trasporto rilevanti



Durante il trasporto stradale



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Esperienze di applicazione del DPCM 10/2/2006

Fasi di trasporto rilevanti



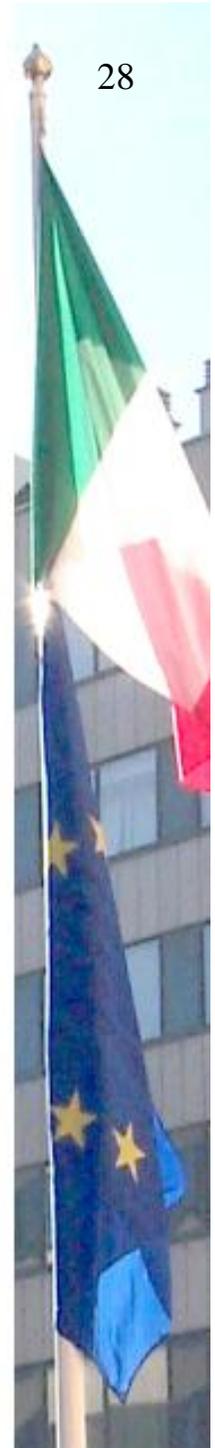
Durante il trasferimento dei container sulla nave



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Esperienze di applicazione del DPCM 10/2/2006

Fasi di trasporto rilevanti



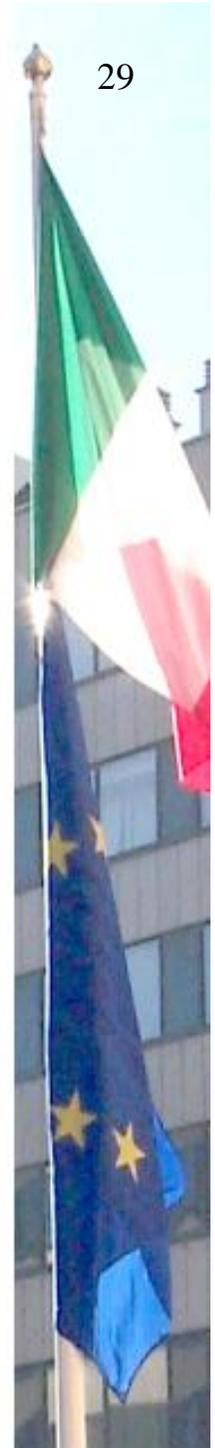
Durante la fase di sosta della nave in porto



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Esperienze di applicazione del DPCM 10/2/2006

Fasi di trasporto rilevanti



Durante il trasferimento intermodale del carico



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Esperienze di applicazione del DPCM 10/2/2006

Fasi di trasporto rilevanti



Durante il trasporto ferroviario



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Il Rapporto Tecnico dell'ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Alcune definizioni della regolamentazione AIEA

Materiale radioattivo sotto forma speciale

Per materiale radioattivo sotto forma speciale (special form) si intende:

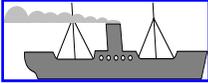
- un materiale radioattivo solido che non si disperde
- una capsula sigillata contenente un materiale radioattivo

A₁: è l'attività massima di un materiale radioattivo in forma speciale che può essere contenuta in un imballaggio di tipo A

A₂: è l'attività massima di un materiale radioattivo in forma diversa dalla forma speciale che può essere contenuta in un imballaggio di tipo A



Le principali attività di trasporto di interesse per il territorio nazionale

| | Colli radioattivi per modalità di trasporto <i>(percentuale del totale dei colli trasportati)</i> | Colli radioattivi esenti + colli di tipo A <i>per modalità di trasporto (percentuale del totale dei colli per singola modalità)</i> |
|---|--|--|
|  <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Strada</div> | <div style="border: 2px solid brown; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">82,5%</div> | <div style="border: 2px solid brown; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">97,1 %</div> |
|  <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Ferrovia</div> | <div style="border: 2px solid brown; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">0 %</div> | <div style="border: 2px solid brown; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">0 %</div> |
|  <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Aereo</div> | <div style="border: 2px solid brown; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">17,45%</div> | <div style="border: 2px solid brown; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">99,2%</div> |
|  <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Mare</div> | <div style="border: 2px solid brown; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">0,05%</div> | <div style="border: 2px solid brown; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">84,5 %</div> |



ISPRA

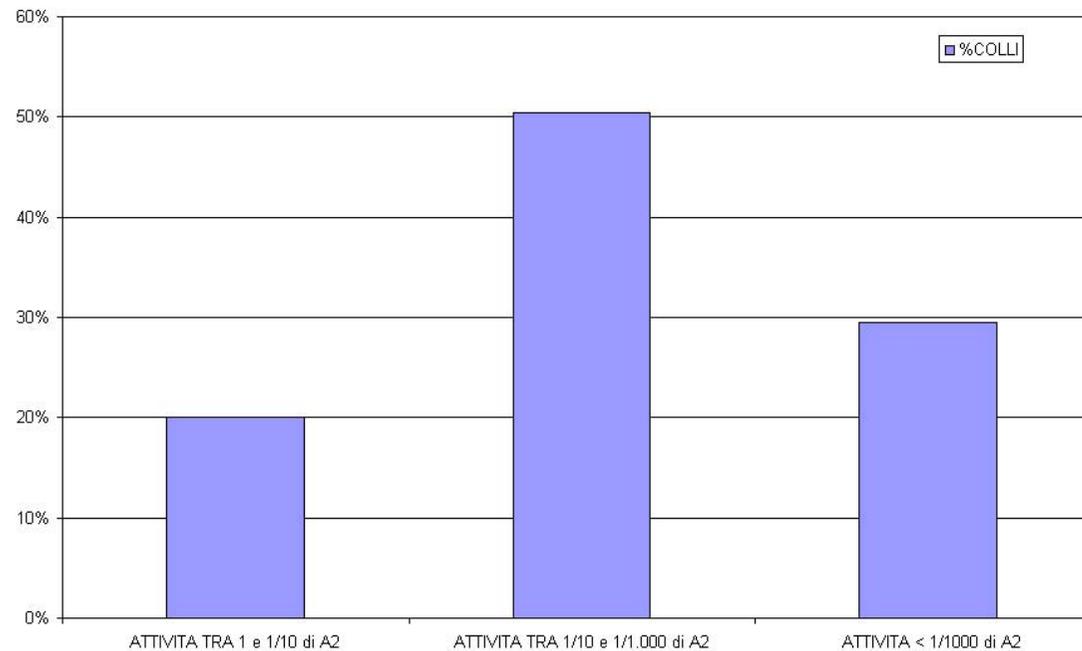
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Le principali attività di trasporto di interesse per il territorio nazionale

Anno 2007 Colli di tipo A



ISPRA

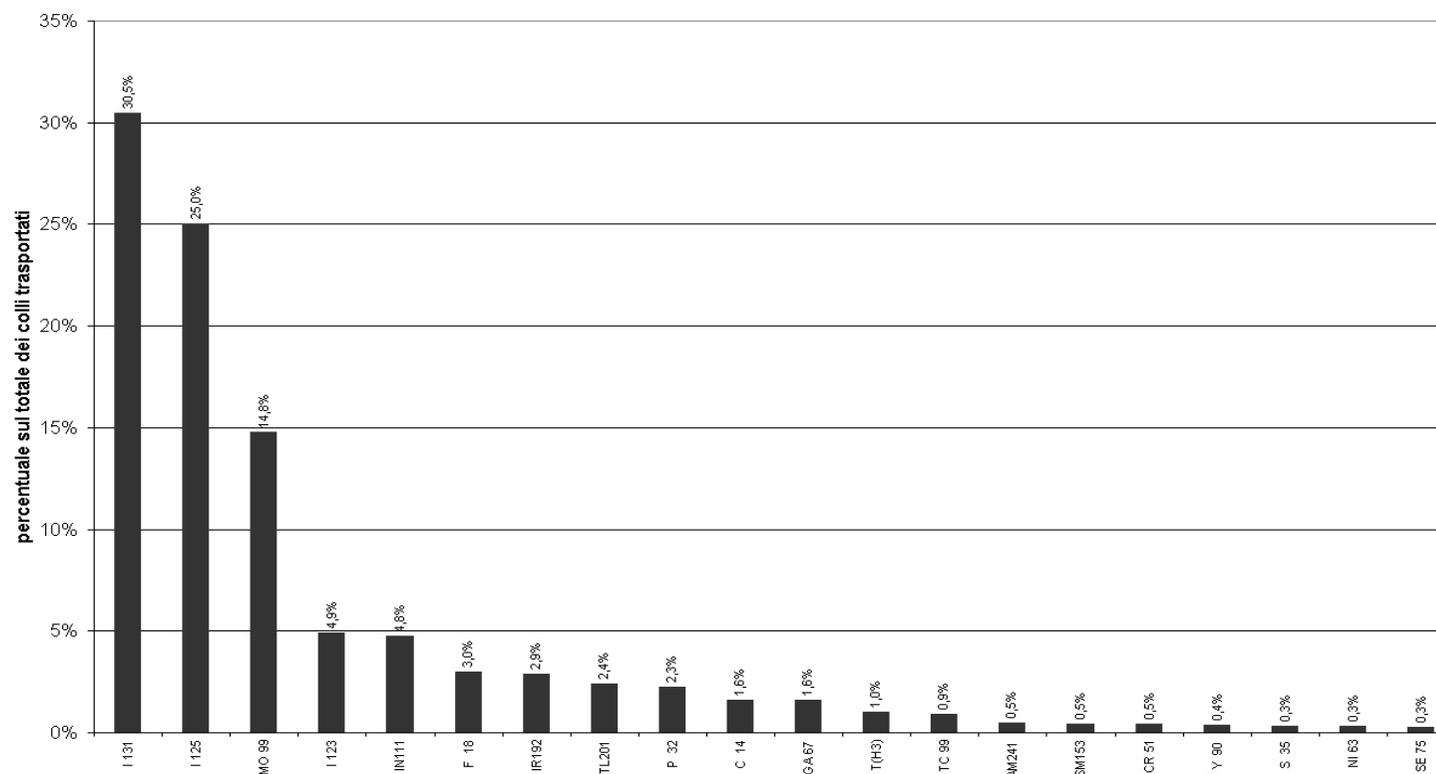
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Le principali attività di trasporto di interesse per il territorio nazionale

Anni 2005 - 2006 - 2007 - i 20 radionuclidi più trasportati pari al 98,3% del totale dei colli trasportati -



ISPRA

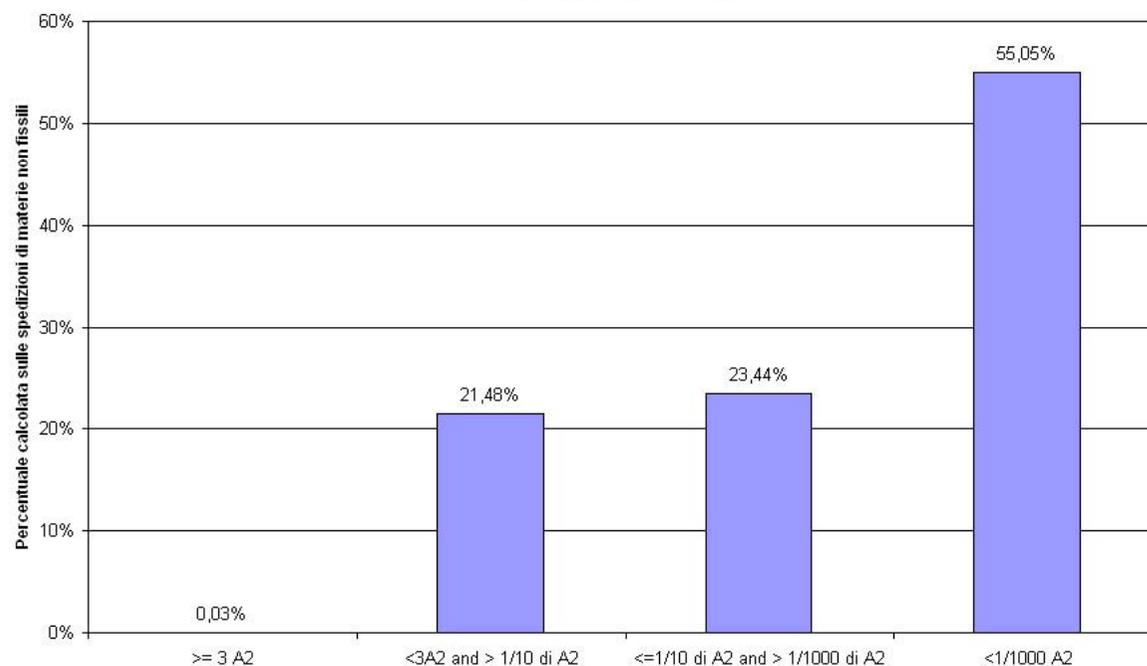
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Le principali attività di trasporto di interesse per il territorio nazionale

Anno 2007 Spedizioni di materiale radioattivo non fissile trasportato in colli tipo A, E, IP1, IP2 ed IP3



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Le principali attività di trasporto di interesse per il territorio nazionale

38

- **Spedizioni di colli di tipo A per le quali è stata effettuata la comunicazione preventiva alle autorità**

| | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|--------------|--------------|--------------|
| N° di spedizioni di colli di tipo A contenenti sorgenti in <u>forma speciale</u> di attività superiore al limite di comunicazione preventiva ($> 3A_1$) | 0 | 0 | 0 |
| N° di spedizioni di colli di tipo A contenenti sorgenti in <u>forma non speciale</u> di attività superiore al limite di comunicazione preventiva ($> 3A_2$) | 28 | 26 | 25 |
| <i>Spedizioni totali</i> | <i>95000</i> | <i>87000</i> | <i>85000</i> |



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Le principali attività di trasporto di interesse per il territorio nazionale

Spedizioni di colli di tipo B per le quali è stata effettuata la comunicazione preventiva alle autorità

| | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|--------------|--------------|--------------|
| N° di spedizioni di colli di tipo B contenenti sorgenti in <u>forma speciale</u> di attività superiore al limite di comunicazione preventiva (> 30 A ₁) | 13 | 14 | 15 |
| N° di spedizioni di colli di tipo B contenenti sorgenti in <u>forma non speciale</u> di attività superiore al limite di comunicazione preventiva (> 30 A ₂) | 0 | 0 | 0 |
| <i>Spedizioni totali</i> | <i>95000</i> | <i>87000</i> | <i>85000</i> |



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Le principali attività di trasporto di interesse per il territorio nazionale

- Radiofarmaci (^{125}I , ^{131}I , Molibdeno etc)
- Sorgenti per gammagrafia industriale e radioterapia (^{192}Ir , ^{60}Co e ^{137}Cs)
- Rifiuti radioattivi
- Trasporti di materie radioattive connessi alla disattivazione delle installazioni nucleari (materie fissili, combustibile irraggiato)



Il processo logico di definizione delle basi tecniche Condizioni al contorno

- Materie radioattive e fissili
- I trasporti sono estremamente variabili in termini di contenuto e tipologia d'imballaggio
- Le conseguenze di un incidente dipendono da vari fattori: modalità di trasporto, tipo d'incidente, tipologia/forma fisica/quantità del materiale, tipologia dell'imballaggio



Il processo logico di definizione delle basi tecniche Condizioni al contorno

- Il DPCM stabilisce dei criteri di **comunicazione preventiva** alle autorità in base alle quantità e ai tipi di imballaggi ($3A_1$ e $3A_2$ per colli di tipo A, $30A_1$ e $30A_2$ per colli di tipo B).
Per le materie fissili è sempre richiesta la comunicazione.
- Le statistiche nazionali indicano che la stragrande maggioranza dei trasporti avviene per via stradale, che si trasportano prevalentemente radioisotopi per uso medico non in forma speciale, che si usano soprattutto colli di tipo A o esente.
- **In relazione alla variabilità delle possibili situazioni vi è la necessità di fornire alle prefetture uno strumento di pianificazione quanto più possibile generale e di diretta applicazione**



Il processo logico di definizione delle basi tecniche

Sono stati identificati due scenari involuppo:

- relativi al trasporto stradale
- rispettivamente rappresentativi delle spedizioni soggette a comunicazione preventiva e non soggette a comunicazione preventiva



Il processo logico di definizione delle basi tecniche

***Scenario 1:** Incidente molto grave di un mezzo di trasporto (impatto più successivo incendio) con a bordo materie radioattive in forma non speciale, in colli di tipo A, con un quantitativo di radioattività pari a 3 A₂*

Tale scenario si ritiene **rappresentativo** di spedizioni con imballaggi di tipo A e di tipo B al di sotto dei livelli di comunicazione preventiva, imballaggi esenti e di tipo industriale;



Il processo logico di definizione delle basi tecniche

***Scenario 2:** Incidente molto grave di un mezzo di trasporto (impatto più successivo incendio) con a bordo materie radioattive in forma non speciale, in colli di tipo A, con un quantitativo di radioattività pari a $30 A_2$*

Tale scenario si ritiene **rappresentativo** di eventi incidentali relativi a spedizioni con imballaggi di tipo A e di tipo B al di sopra dei livelli di comunicazione preventiva.



Il processo logico di definizione delle basi tecniche

Per tali scenari

- sono state ipotizzati **contenuti rappresentativi con le statistiche nazionali**, scelti in modo cautelativo, e sono stati definiti i meccanismi di rilascio di radioattività all'ambiente in condizioni incidentali;
- sono state valutate le **conseguenze radiologiche** e confrontate con i livelli d'intervento;
- è stata **verificata la rappresentatività** a fronte delle diverse modalità di trasporto e tipologie di spedizione;



Il processo logico di definizione delle basi tecniche

Sono state formulate **considerazioni operative ai fini della pianificazione di emergenza** per le diverse modalità di trasporto

Nel rapporto sono inoltre fornite indicazioni sui mezzi e le modalità di misura della radioattività nell'ambiente nel corso delle diverse fasi dell'emergenza

Sono altresì svolte considerazioni circa l'estensione territoriale degli scenari incidentali



LE VIE DI ESPOSIZIONE PER LA POPOLAZIONE DURANTE L'EMERGENZA

PRIMA FASE

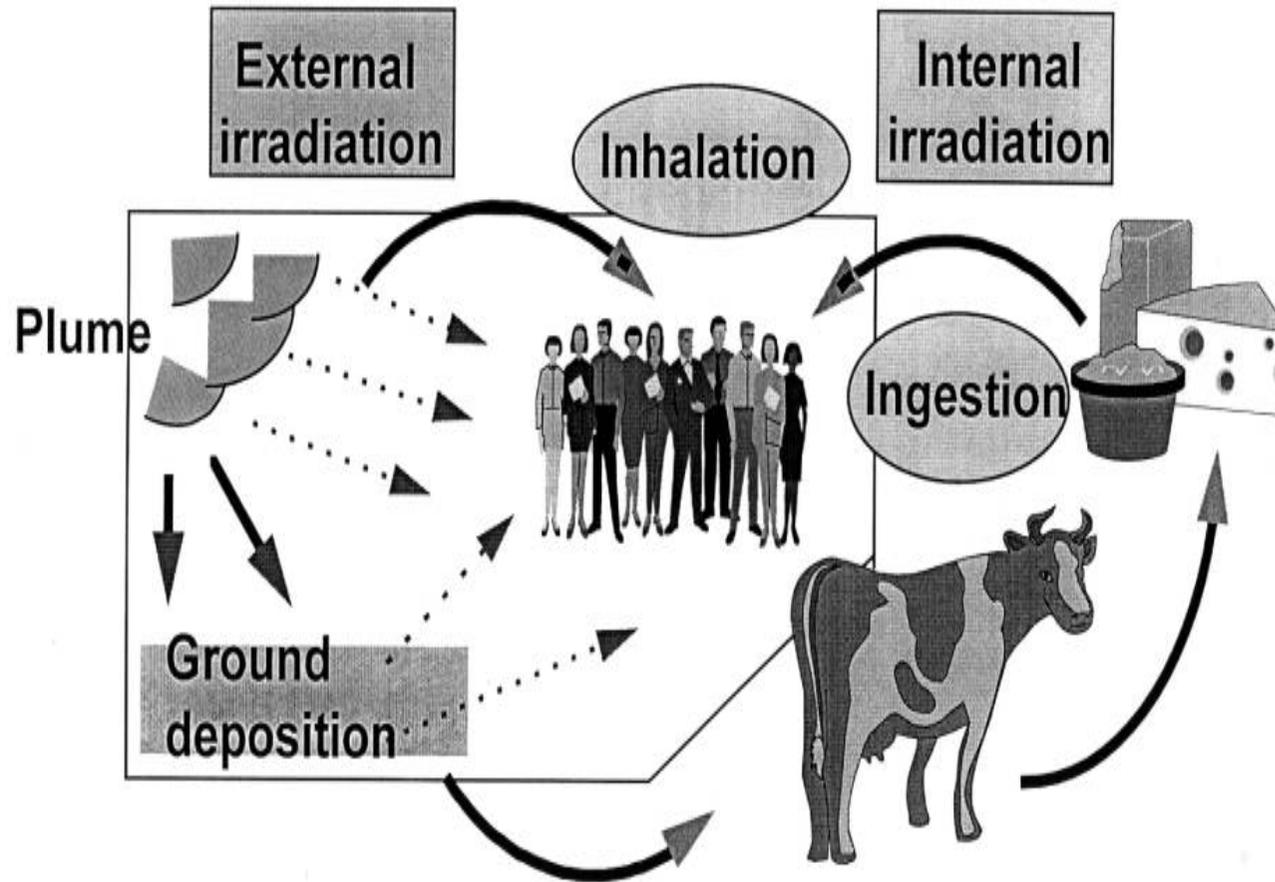
- Inalazione durante il passaggio della nube (prevalente per incidenti di trasporto)
- Irraggiamento esterno dalla nube stessa
- Contaminazione delle pelle e del vestiario

FASE INTERMEDIA

- Ingestione di alimenti contaminati (prevalente per incidenti di trasporto)
- Irraggiamento esterno dalla radioattività depositata al suolo
- Risospensione della radioattività al suolo



LE VIE DI ESPOSIZIONE (3)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



LIVELLI D'INTERVENTO DI EMERGENZA PER L'ADOZIONE DI MISURE PROTETTIVE

(All.XII D.Lgs 230/1995 e successive modifiche)

| Azione Protettiva | Livelli D'Intervento |
|--------------------------------------|--|
| Riparo al chiuso | Da alcune unità ad alcune decine (dose efficace) |
| Somministrazione di Iodio Stabile | Da alcune decine ad alcune centinaia (dose equivalente) |
| Evacuazione | Da alcune decine ad alcune centinaia (dose efficace) |

I valori sono in termini di dose evitabile

Il valore inferiore è quello al di sotto del quale non si ritiene giustificata l'adozione della contromisura, quello superiore il livello al di sopra del quale l'introduzione della contromisura dovrebbe essere garantita



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Livelli massimi ammissibili di radioattività nei prodotti alimentari (Bq/Kg o Bq/l)

| NUCLIDE | Livello Massimo Ammissibile | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------|----------------|------------------|
| | Alimenti per Lattanti | Prodotti Lattiero Caseari | Altri Prodotti | Alimenti liquidi |
| Isotopi dello Stronzio | 75 | 125 | 750 | 125 |
| Isotopi dello Iodio | 150 | 500 | 2000 | 500 |
| Isotopi del Plutonio e di elementi di numero atomico superiore che emettono radiazioni alpha | 1 | 20 | 80 | 20 |
| Tutti gli altri nuclidi il cui tempo di dimezzamento supera i dieci giorni, in part. Cs-134 e Cs-137 | 400 | 1000 | 1250 | 1000 |



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale



Conclusioni e considerazioni operative per la pianificazione

Trasporto Stradale

Spedizioni non soggette a comunicazione preventiva ai sensi del DPCM del 10 febbraio 2006

A tale caso si applica lo *Scenario incidentale 1*.

Spedizioni soggette a comunicazione preventiva ai sensi del DPCM del 10 febbraio 2006

A tale caso si applica lo *Scenario incidentale 2*.



Conclusioni e considerazioni operative per la pianificazione

Trasporto Stradale

Materie fissili

a) *Attività trasportata inferiore a:* U-233, 4,5 GBq; U-235, 5,09 GBq; Pu-238, 0,39 GBq; Pu-239, 0,36 GBq; Pu-241, 18,8GBq

Si applicano le considerazioni definite per lo Scenario 1

b) *Attività trasportata superiore ai valori di cui alla lettera a) precedente*

Si applicano le considerazioni definite per lo Scenario 2.



Conclusioni e considerazioni operative per la pianificazione (1)

Fase immediatamente successiva all'incidente

Opportunità di prendere in considerazione, nell'ambito della pianificazione di emergenza, l'adozione di una misura protettiva di riparo al chiuso per la fase immediatamente successiva all'incidente in un raggio di circa **100 metri/Scenario 1 e 300 metri/Scenario 2** dal punto del rilascio.

Previsione di un'area di esclusione (interventi di primo soccorso), con allontanamento delle persone presenti, di un raggio di 50 metri per lo Scenario 1 e 100 metri per lo Scenario 2.



Conclusioni e considerazioni operative per la pianificazione

Fase intermedia

- l'attuazione di un programma di monitoraggio radiometrico su matrici ambientali significative, entro un raggio che può estendersi fino **6 km/Scenario1** o **20 km/Scenario 2** intorno al punto dell'incidente, **in relazione allo scenario ed alla tipologia del materiale trasportato**, al fine di caratterizzare la contaminazione eventualmente conseguente all'evento;
- il monitoraggio radiometrico su matrici alimentari prodotte nell'area interessata dall'incidente, in un raggio analogo;
- la valutazione dell'evento incidentale e del quadro radiometrico risultante dal suddetto programma a supporto di eventuali decisioni circa l'adozione di provvedimenti restrittivi sul consumo degli alimenti



Conclusioni e considerazioni operative per la pianificazione

Le considerazioni formulate ai fini delle misure da prevedere nella pianificazione di emergenza si basano sull'incidente molto grave.

Ovviamente, tali misure potranno essere opportunamente graduate sulla base delle evidenze che dovessero emergere sulla scena dell'incidente, delle informazioni sulla quantità e natura dei radionuclidi, rese disponibili dal trasportatore autorizzato, nonché sulla base dei risultati dei primi rilievi radiometrici.

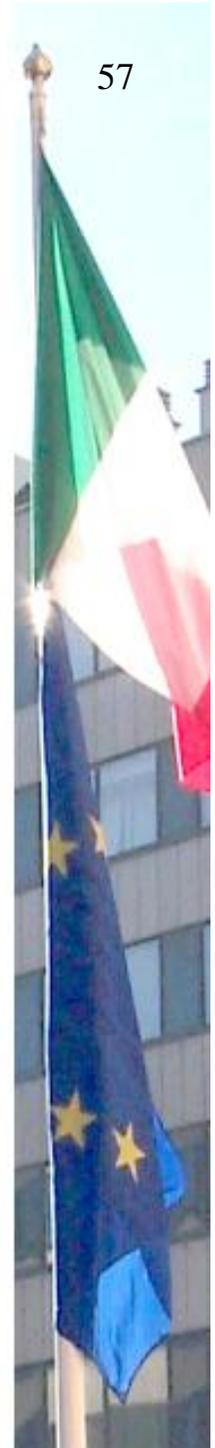


Conclusioni e considerazioni operative per la pianificazione

Estensione territoriale degli scenari incidentali

Le conseguenze e le azioni protettive da intraprendere nella fase immediatamente successiva all'evento interessano aree ristrette e, pertanto, la probabilità che sia coinvolta più di una singola provincia può essere chiaramente trascurata.

Per quanto riguarda la fase successiva dell'emergenza, ove l'incidente dovesse verificarsi in prossimità dei confini di provincia, le aree interessate al monitoraggio ed alla decisione circa l'eventuale adozione di provvedimenti restrittivi sul consumo degli alimenti, potrebbero avere un'estensione interprovinciale.



| Modalità di Trasporto | Tipo di spedizione | Scenario di riferimento |
|------------------------------|--|---|
| Stradale | Materie radioattive non soggette a comunicazione preventiva | 1 |
| | Materie fissili al di sotto dei valori di attività di riferimento (Par. 7.1.3) | 1 |
| | Materie radioattive soggette a comunicazione preventiva | 2 |
| | Materie fissili al di sopra dei valori di attività di riferimento (Par. 7.1.3) | 2 |
| Aereo | Materie radioattive (Soggette e non a comunicazione preventiva) | 2 |
| | Materie fissili al di sotto dei valori di attività di riferimento (Par. 7.1.3) | 2 |
| | Materie fissili al di sopra dei valori di attività di riferimento (Par. 7.1.3) | Prefettura richiede valutazione specifica all'ISPRA |
| Ferroviaria | Si applicano le considerazioni definite per il trasporto stradale. | |
| Marittima | Si applicano, alle fasi di carico/scarico e di sosta nelle aree portuali, le considerazioni definite per il trasporto stradale | |



***GRAZIE
PER L'ATTENZIONE***



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico ed Industriale

