



*Prefettura*  
*Ufficio Territoriale del Governo*  
*Ravenna*

**PIANO DI EMERGENZA PROVINCIALE**  
**PER IL TRASPORTO DI MATERIE**  
**RADIOATTIVE E FISSILI**

Edizione 2009

## INDICE DEL DOCUMENTO

Titolo del documento.....	1
Indice del documento .....	2
Atto di approvazione .....	3
Elenco di distribuzione .....	4
Registro delle Aggiunte e Varianti .....	5

### **P A R T E 1 - PARTE GENERALE**

1.1 Premessa .....	6
1.2 Obiettivi della pianificazione .....	6
1.3 Presupposti tecnici della pianificazione .....	8

### **P A R T E 2 - LINEAMENTI DELLA PIANIFICAZIONE**

2.1 Misure generali .....	13
2.2 Interventi previsti e Modello di intervento .....	15
2.3 Tabella di riepilogo .....	23

### **P A R T E 3 - INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE E RAPPORTI CON GLI ORGANI DI INFORMAZIONE .....**

24

### **ALLEGATI :**

▪ Allegato A : Dati dei trasporti sul territorio provinciale: anni 2005-2006-2007... 25	
▪ Allegato B : Carta topografica territorio interessato.....	29
▪ Allegato C : Elenco apparecchiature.....	30
▪ Allegato D : Legenda Sigle e definizioni .....	31
▪ Allegato E : Aspetti della Regolamentazione del trasporto che influenzano la risposta di emergenza negli incidenti di trasporto.....	33

- VISTO** l'art. 3.2 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 febbraio 2006 "Linee guida per la pianificazione di emergenza per il trasporto di materie radioattive e fissili, in attuazione dell'articolo 125 del D. L.vo 230/1992 e s. m. i., che prevede che il Prefetto, sulla base del rapporto tecnico predisposto dall'APAT, rediga il Piano Provinciale di emergenza per assicurare la protezione della popolazione e dei beni dagli effetti dannosi derivanti da un incidente che avvenga nel corso del trasporto di materie radioattive e/o fissili ;
- RITENUTO** che, nelle more della predisposizione del richiamato rapporto tecnico da parte di ISPRA (ex APAT), appare opportuno predisporre comunque un piano provinciale di emergenza al fine di consentire la corretta gestione dell'emergenza e l'informazione alla popolazione;
- RILEVATO** che a tal fine si sono svolti, dal 10.9.2007, una serie di incontri presso la Prefettura UTG con i rappresentanti delle strutture operative riunite nel Comitato Misto, di cui al decreto in data 23/11/2006;
- VISTA** la legge n. 225/1992 ;
- VISTO** il D. L.vo n. 230/1995 ;
- VISTO** il D. P. C. M. 10.2.2006 ;

**SI APPROVA**

il presente piano denominato

**PIANO DI EMERGENZA PROVINCIALE PER IL TRASPORTO DI MATERIE RADIOATTIVE E FISSILI**

Ravenna, 20 agosto 2009

F.to            IL PREFETTO  
                  (De Sanctis)

## ELENCO DI DISTRIBUZIONE

- PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
  - Dipartimento della Protezione Civile R O M A
- MINISTERO DELL'INTERNO
  - Gabinetto R O M A
  - Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile R O M A
  - Dipartimento della Pubblica Sicurezza R O M A
- MINISTERO DELLA SALUTE
  - Gabinetto R O M A
- MINISTERO DELL'AMBIENTE
  - Gabinetto R O M A
- ISPRA, via Vitaliano Brancati, 48 R O M A
- QUESTURA RAVENNA
- CAPITANERIA DI PORTO RAVENNA
- COMANDO PROVINCIALE CARABINIERI RAVENNA
- COMANDO PROVINCIALE GUARDIA DI FINANZA RAVENNA
- DIREZIONE REGIONALE VIGILI DEL FUOCO BOLOGNA
- COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO RAVENNA
- REGIONE EMILIA - ROMAGNA
  - Presidenza della Regione BOLOGNA
  - Direzione Centrale Salute e Protezione Sociale, BOLOGNA
  - Servizio Protezione Civile, BOLOGNA
- PROVINCIA di RAVENNA
- COMUNI di ALFONSINE, BAGNACAVALLO, BAGNARA DI ROMAGNA, BRISIGHELLA, CASOLA VALSENO, CASTEL BOLOGNESE, CERVIA, CONSELICE, COTIGNOLA, FAENZA, FUSIGNANO, LUGO, MASSA LOMBARDA, RAVENNA, RIOLO TERME, RUSSI S. AGATA SUL SANTERNO, SOLAROLO
- A R P A RAVENNA
- AUTORITA' PORTUALE RAVENNA
- AZIENDA SANITARIA LOCALE
  - Direzione Sanitaria, RAVENNA
  - Dipartimento di Prevenzione e Protezione RAVENNA
- Unità Operativa - 118 RAVENNA



## 1. PARTE GENERALE

### 1.1 Premessa

Il presente piano provinciale di emergenza viene predisposto in osservanza a quanto previsto dal punto 3.2 del D.P.C.M. 10 febbraio 2006 *Linee guida per la pianificazione di emergenza per il trasporto di materie radioattive e fissili, in attuazione dell'articolo 125 del Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e successive modificazioni ed integrazioni.*

Il presente piano è stato redatto nelle more della predisposizione da parte di ISPRA del rapporto tecnico di cui al punto 4 del D. P. C. M. 10 febbraio 2006 e pertanto sarà sottoposto ad aggiornamento non appena pervenuto detto rapporto.

#### • Normativa di riferimento

- D. P. C. M. 10 febbraio 2006, “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 n. 230 e s. m. i”.
- Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230 e s. m. i.
- Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile “Piano Nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche”, Luglio 1996
- Circolare n. 162 del 16 dicembre 1996 del Ministero dei Trasporti e della Navigazione “Materie radioattive (classe 7 di cui alla classificazione contenuta negli allegati A e B del D.M. 4/9/96) - Prescrizioni di sicurezza relative al trasporto nazionale ed internazionale su strada”
- Legge 24 febbraio 1992, n. 225 “Istituzione del Servizio nazionale della protezione civile”
- IAEA Safety Guide No. TS-G-1.2 (ST-3) “Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material”, 2002
- IAEA Safety Standards No. TS-R-01 “Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material”, 2005 Edition

e si richiamano, altresì:

- la nota della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile prot. n. DPC/PRE/25804 del 18/5/2006
- la nota prot. n. 024976 del 3.8.2007 dell’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per I servizi tecnici - Dipartimento nucleare rischio tecnologico e industriale;

### 1.2 Obiettivi della pianificazione

Obiettivo della pianificazione è quello di assicurare la protezione della popolazione e dei beni dagli effetti dannosi derivanti da un incidente che avvenga nel corso del trasporto di materie radioattive

sul territorio della provincia di Ravenna, individuando una strategia di intervento adeguata ad affrontare le criticità connesse a tali incidenti.

Rientrano nel campo di applicazione della presente pianificazione i trasporti di:

- materiali radioattivi contenenti radionuclidi la cui attività specifica o totale supera i valori della Tavola I, sezione IV della *Regolamentazione AIEA per il trasporto di materiali radioattivi* – ANPA – Roma 1999, traduzione del volume *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Safety Standard Series No. ST-1* – IAEA – Vienna 1996;
- materie fissili in qualsiasi quantità.

Sono esclusi dal campo di applicazione della presente pianificazione i trasporti di combustibile nucleare irraggiato, per i quali è prevista apposita pianificazione ai sensi del punto 3.3 del citato D.P.C.M.

La presente pianificazione si applica al trasporto stradale, ferroviario, navale (in area portuale).

#### • **Descrizione della situazione locale**

La provincia di Ravenna, caratterizzata da una elevata antropizzazione e da una consistente ubicazione di attività sanitarie, industriali e di ricerca, alcune delle quali in possesso di autorizzazioni di impiego di sorgenti di radiazioni di cat. A e B, è sicuramente interessata da trasporti di materiale radioattivo e fissile. Il totale dei colli trasportati sul territorio della provincia ammonta a circa 1300, 800 e 1000 negli anni 2005, 2006 e 2007 (vedi Allegato). Inoltre, la presenza sul suo territorio delle sotto elencate strutture e reti infrastrutturali di rilievo contribuisce a rendere tale attività di trasporto intensa:

- il Porto di Ravenna, soggetto a movimentazioni di materiale radioattivo e fissile, sede di società autorizzate al trasporto, all'impiego ed alla detenzione di tali materiali;
- una rete autostradale e stradale fortemente trafficata;
- nodi ferroviari di particolare rilevanza.

#### • **Misure cautelative**

La ditta che effettua il trasporto di materiale radioattivo e fissile sul territorio provinciale è tenuta, ai sensi del DPCM 10 febbraio 2006, per le spedizioni nazionali che interessano a qualsiasi titolo il territorio della provincia di Ravenna ad inviare una Comunicazione Preventiva via fax alla Prefettura-UTG di Ravenna, al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Ravenna e all'ASL di Ravenna, almeno 15 giorni prima della data di spedizione.

Per le spedizioni internazionali il trasportatore ha l'obbligo di inviare la Comunicazione Preventiva con le medesime modalità sopraindicate, previste per i trasporti nazionali, solo nel caso in cui il luogo di partenza insista sul territorio di questa provincia.

Ricevuta la comunicazione, la Prefettura-UTG di Ravenna invierà due fax, il primo indirizzato:

- ai VVF e all'ASL per conferma dell'avvenuta informazione;
- al compartimento di Polizia Stradale e all'ARPA per eventuali provvedimenti di competenza;
- alla locale Questura, al Comando Provinciale dei Carabinieri e al Servizio Sanitario di Urgenza ed Emergenza 118 – Ravenna Soccorso per conoscenza;
- alla Provincia e al Comune interessato (in particolare alla Polizia Locale), per conoscenza e per eventuali competenze in caso di trasporti i cui percorsi coinvolgono strade provinciali e/o comunali.

Il secondo fax è indirizzato al trasportatore autorizzato al quale verrà comunicato che i VVF e le forze dell'ordine competenti sono state informate e nel quale si indicheranno altresì i numeri telefonici da allertare in caso di incidente.

### 1.3 Presupposti tecnici della pianificazione

Nelle more della predisposizione del rapporto tecnico ISPRA sopraccitato sono adottati quali riferimenti tecnici i documenti:

- *Piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche* – Presidenza del Consiglio dei Ministri, dipartimento della Protezione civile – Luglio 1996;
- *Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material*, Safety Guide TS-G-1.2 (ST-3) – IAEA – Vienna 2002.

La natura, le caratteristiche e le conseguenze di un incidente di trasporto coinvolgente materiale radioattivo dipendono principalmente da:

- tipo di collo;
- forma chimico-fisica del materiale;
- radiotossicità e attività totale del materiale trasportato;
- modalità di trasporto;
- severità dell'incidente in relazione all'integrità del collo;
- altri fattori, quali ogni altra caratteristica di pericolosità dei contenuti, la localizzazione dell'incidente, le condizioni atmosferiche prevalenti.

Il trasporto delle materie radioattive nel rispetto di quanto previsto dalla sopraccitata *“Regolamentazione AIEA per il trasporto di materiali radioattivi”* garantisce contro rischi per la popolazione e l'ambiente; tuttavia, nel predisporre la pianificazione di emergenza, è necessario considerare sia il rischio potenziale connesso alla tipologia dei colli trasportati sia differenti possibilità di danneggiamento del collo, che potrebbero comportare rischi per la salute e/o contaminazione dell'ambiente.

#### 1.3.1 - Tipi di collo

Le Tabelle 1, 2, 3 e 4, tratte dal documento IAEA *“Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material”*, forniscono, per ciascun tipo di collo, un metodo per eseguire nell'immediato una valutazione di tipo conservativo del rischio potenziale; riportano infatti: il numero ONU applicabile, una descrizione del contenuto tipico che ci si aspetta per quel tipo di imballaggio, una guida sui contenuti massimi di materiale radioattivo ammesso per quel tipo di imballaggio, una guida sui livelli di radiazione massimi attesi per quel tipo di collo se è integro ed una guida sui livelli di radiazione massimi attesi per quel tipo di collo nel caso sia danneggiato.

#### Colli esenti

I colli esenti, esentati dalla maggior parte dei requisiti di marcatura ed etichettatura, possono contenere solo “piccole quantità” di materiale radioattivo e pertanto gli incidenti di trasporto che li coinvolgono avranno conseguenze radiologiche “limitate” tali da non richiedere speciali misure protettive; saranno tuttavia possibili episodi di contaminazione derivanti dalla rottura del sistema di contenimento del materiale radioattivo.

I limiti di attività per colli esenti non possono superare i valori della Tavola III, sezione IV della *Regolamentazione AIEA per il trasporto di materiali radioattivi*; il trasporto di tali colli rientra nel campo di applicazione del DPCM 10 febbraio 2006.

Tipo di collo	Numero ONU	Contenuto tipico	Massima attività o livello di contaminazione del collo	Massimi livelli di radiazione ammissibili	
				Collo integro	Collo danneggiato
Collo esente – imballaggio vuoto	2908	Imballaggio vuoto con limitata contaminazione residua dotato di un idoneo sistema di contenimento	< 400 Bq/cm <sup>2</sup> emettitori beta, gamma e alfa a bassa tossicità < 40 Bq/cm <sup>2</sup> altri alfa emettitori	< 5 µSv/h alla superficie del collo	Non specificato
Collo esente – quantità limitate di materiale radioattivo	2910	Quantità estremamente basse di materiale radioattivo	< 10 <sup>-3</sup> A <sub>1</sub> (solidi in forma speciale e gas) < 10 <sup>-3</sup> A <sub>2</sub> (altri solidi e gas) < 10 <sup>-4</sup> A <sub>2</sub> (liquidi) < 2 x 10 <sup>-2</sup> A <sub>2</sub> (H-3, gas)		
Collo esente – strumenti, articoli e manufatti	2909 2911	Strumenti, articoli e manufatti contenenti uranio impoverito, uranio naturale e torio	< A <sub>1</sub> (solidi in forma speciale) < A <sub>2</sub> (altri solidi) < 10 <sup>-1</sup> A <sub>2</sub> (liquidi) < 10 <sup>-2</sup> A <sub>1</sub> (gas in forma speciale) < 10 <sup>-2</sup> A <sub>2</sub> (altri gas) < 2 x 10 <sup>-2</sup> A <sub>2</sub> (H-3 gas)		< 0,1 mSv/h a 10 cm dalla superficie esterna di ogni strumento o articolo non imballato

**Tabella 1 - Valutazione del “rischio potenziale (livelli di radiazione previsti sul luogo dell’incidente)” in evento incidentale di trasporto coinvolgente colli esenti (TABELLA III documento IAEA Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, Safety Guide TS-G-1.2 (ST-3), 2002).**

### Colli industriali

I colli industriali (di tipo IP-1, IP-2 e IP-3) possono contenere quantità di materiale radioattivo a *debole attività specifica* (LSA) e di *oggetti contaminati superficialmente* (SCO) tali che il livello di radiazioni a 3 m da materiali o oggetti non schermati sia inferiore a 10 mSv/h. In caso di perdita di contenimento, in prossimità del luogo dell’incidente possono essere necessarie misure protettive per limitare l’esposizione esterna ed interna. E’ anche possibile la contaminazione dell’ambiente circostante.

I limiti di attività per colli industriali non possono superare i valori della Tavola V, sezione V della *Regolamentazione AIEA per il trasporto di materiali radioattivi*; il trasporto di tali colli rientra nel campo di applicazione del DPCM 10 febbraio 2006.

Tipo di collo	Numero ONU	Contenuto tipico	Massima attività o livello di contaminazione del collo	Massimi livelli di radiazione ammissibili	
				Collo integro	Collo danneggiato
Collo industriale tipo IP-1	2912 2913 3326	LSA-I minerali e concentrati di uranio e torio, uranio naturale non irraggiato, uranio impoverito	Limitata dal livello di radiazione a 3 m dalla superficie del materiale non schermato, dell’oggetto o dell’insieme di oggetti	I-BIANCA: < 0,005 mSv/h alla superficie del collo	10 mSv/h a 3 m dalla superficie del materiale non schermato, dell’oggetto o dell’insieme di oggetti
Collo industriale tipo IP-2 e IP-3	2912 3321 3322 3324 3325	LSA-I liquidi, LSA-II e LSA-III solidi non combustibili		II-GIALLA: < 0,5 mSv/h alla superficie del collo < 0,01 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo	
Collo industriale tipo IP-1, IP-2 e IP-3	2912 2913 3321 3322 3324 3325 3326	LSA-I liquidi, LSA-II e LSA-III liquidi, gassosi e solidi combustibili, SCO-I, SCO-II	Limitata dal livello di radiazione a 3 m dalla superficie del materiale non schermato, dell’oggetto o dell’insieme di oggetti e non superiore ai valori della Tavola V, sezione V	III-GIALLA: < 0,5 mSv/h alla superficie del collo < 0,01 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo III-GIALLA in uso esclusivo: < 10 mSv/h alla superficie del collo > 0,1 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo (p. 533)	

**Tabella 2 - Valutazione del “rischio potenziale (livelli di radiazione previsti sul luogo dell’incidente)” in evento incidentale di trasporto coinvolgente colli industriali (TABELLA III documento IAEA Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, Safety Guide TS-G-1.2 (ST-3), 2002).**

### Colli di tipo A

I limiti di attività previsti per i colli di tipo A circoscrivono il rischio immediato nelle vicinanze del collo; sono costruiti per garantire che, in caso di incidente con rilascio di materiale radioattivo o di perdita di schermatura, una persona priva di mezzi di protezione che soste per meno di 30 minuti ad 1 metro dal collo danneggiato non riceva una dose superiore a 50 mSv (considerata accettabile in situazione incidentale sia per i lavoratori che per gli individui della popolazione).

I limiti di attività per colli di tipo A non possono superare i valori A1 o A2 della Tavola I, sezione IV della *Regolamentazione AIEA per il trasporto di materiali radioattivi*; il trasporto di tali colli rientra nel campo di applicazione del DPCM 10 febbraio 2006.

Tipo di collo	Numero ONU	Contenuto tipico	Massima attività o livello di contaminazione del collo	Massimi livelli di radiazione ammissibili	
				Collo integro	Collo danneggiato
Tipo A	2915 3332 3327 3333	Quantità limitate di materiali radioattivi; radiofarmaci; rifiuti radioattivi LLW	< A <sub>1</sub> se in forma speciale < A <sub>2</sub> se non in forma speciale	I-BIANCA: < 0,005 mSv/h alla superficie del collo II-GIALLA: < 0,5 mSv/h alla superficie del collo < 0,01 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo III-GIALLA: < 2 mSv/h alla superficie del collo < 0,1 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo III-GIALLA in uso esclusivo: < 10 mSv/h alla superficie del collo > 0,1 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo	< 20% di incremento rispetto alle normali condizioni di trasporto < 100 mSv/h a 1 m se il contenuto è fuoriuscito dal collo

**Tabella 3 - Valutazione del "rischio potenziale (livelli di radiazione previsti sul luogo dell'incidente)" in evento incidentale di trasporto coinvolgente colli di Tipo A (TABELLA III documento IAEA Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, Safety Guide TS-G-1.2 (ST-3), 2002).**

### Colli di tipo B e C

I colli di tipo B e di tipo C possono contenere materiale con attività elevate (da pochi GBq fino a, nel caso di combustibile esaurito, parecchi milioni di GBq). I contenitori sono progettati per resistere ad incidenti anche gravi, con conseguenze radiologiche limitate nelle vicinanze di luogo di incidente. E' tuttavia possibile ipotizzare, per condizioni incidentali particolarmente gravose (rottura di un collo contenente grandi quantità di materiale radioattivo), un impatto radiologico di maggiore entità nella zona intorno all'incidente ed è perciò necessario avere una rapida valutazione dei livelli di esposizione e di contaminazione al fine di disporre provvedimenti del caso.

I limiti di attività per colli di tipo B e C superano i valori A1 e A2 della Tavola I, sezione IV della *Regolamentazione AIEA per il trasporto di materiali radioattivi* e non possono superare i valori previsti dal certificato di approvazione del modello di collo; il trasporto di tali colli rientra nel campo di applicazione del DPCM 10 febbraio 2006.

Tipo di collo	Numero ONU	Contenuto tipico	Massima attività o livello di contaminazione del collo	Massimi livelli di radiazione ammissibili	
				Collo integro	Collo danneggiato
Tipo B	2916 2917 3328 3329	Quantità di materiali radioattivi superiori a quelle consentite per colli industriali o di tipo A; combustibile nucleare irraggiato; rifiuti radioattivi HLW; sorgenti ad alta attività (Co-60, Ir-192); Pu-239	Limitata dal certificato di approvazione del modello di collo. Se trasportato per via aerea e non qualificato come materiale a bassa dispersività: < 3000 A <sub>1</sub> o 100000 A <sub>2</sub> se in forma speciale < 3000 A <sub>2</sub> se non in forma speciale	I-BIANCA: < 0,005 mSv/h alla superficie del collo II-GIALLA: < 0,5 mSv/h alla superficie del collo < 0,01 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo III-GIALLA: < 2 mSv/h alla superficie del collo < 0,1 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo	< 20% di incremento rispetto alle normali condizioni di trasporto < 10 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo danneggiato
Tipo C (solo per trasporto aereo)	3323 3330	Quantità di materiali radioattivi superiori a quelle consentite per colli industriali, di tipo A o di Tipo B	Limitata dal certificato di approvazione del modello di collo.	III-GIALLA in uso esclusivo: < 10 mSv/h alla superficie del collo > 0,1 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo	< 20% di incremento rispetto alle normali condizioni di trasporto < 10 mSv/h a 1 m dalla superficie del collo danneggiato

**Tabella 4** Valutazione del “rischio potenziale (livelli di radiazione previsti sul luogo dell’incidente)” in evento incidentale di trasporto coinvolgente colli di Tipo B e C (TABELLA III documento IAEA Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, Safety Guide TS-G-1.2 (ST-3),2002).

### Colli contenenti materie fissili

I colli contenenti materiale fissile possono essere colli industriali o di Tipo A, colli di Tipo B o colli di Tipo C, i cui modelli sono tutti soggetti all’approvazione dell’autorità competente. Questi colli possono trasportare combustibile nucleare irraggiato, combustibile nucleare non irraggiato o altro materiale fissile.

Il combustibile nucleare irraggiato non è oggetto di questa pianificazione poiché per lo stesso è previsto un piano di emergenza specifico ai sensi del punto 3.3 del già citato D.P.C.M. 10 febbraio 2006.

Le potenziali conseguenze radiologiche di un incidente che coinvolga materiale fissile dipende dal tipo di radioattività, dalle caratteristiche fissili e dalla quantità del materiale oltre che dalle condizioni incidentali.

Sono pertanto ipotizzabili tutti gli scenari descritti nei casi precedenti. Potrebbe inoltre essere presente il rischio associato alla criticità (anche se con bassa probabilità).

I limiti di attività per colli contenenti materie fissili non possono superare i valori previsti dal certificato di approvazione del modello di collo; il trasporto di tali colli rientra sempre nel campo di applicazione.

### **1.3.2 -Forma chimico-fisica del materiale**

Il materiale trasportato può essere in forma non disperdibile (sorgenti sigillate, solidi, grandi oggetti contaminati) o disperdibile (liquidi, polveri, gas, sorgenti non sigillate).

Il materiale in forma non disperdibile:

- non provoca la contaminazione di persone, veicoli, superfici, suolo ed aria;
- può dare origine ad elevati livelli di irraggiamento;

- in presenza di incendio prolungato le sue caratteristiche possono degradarsi originando contaminazione.

#### Il materiale in forma disperdibile:

- può provocare la contaminazione di persone, veicoli, superfici, suolo, aria, alimenti ed acqua potabile;
- può dare origine ad elevati livelli di irraggiamento;
- può essere associato a rischi aggiuntivi derivanti da corrosione, ossidazione e infiammabilità.

### **1.3.3 - Radiotossicità e attività totale del materiale trasportato**

La radiotossicità del materiale influenza le conseguenze radiologiche sulle persone in caso di inalazione e/o ingestione; è pertanto importante in caso di materiale in forma *disperdibile* e in caso di incendio.

L'attività totale influenza le conseguenze radiologiche sia in presenza di materiale in forma *disperdibile* (contaminazione) che presenza di materiale in forma *non disperdibile* (irraggiamento).

### **1.3.4 - Modalità di trasporto**

Le conseguenze radiologiche di un incidente per il trasporto stradale sono generalmente assimilabili al trasporto ferroviario e anche al trasporto aereo, ma solo nel caso in cui l'incidente avvenga in aeroporto. In un incidente aereo, la probabilità di sviluppo di incendio è comunque più alta, il numero delle persone coinvolte può essere significativo ed inoltre le operazioni di soccorso e spegnimento dell'incendio possono assorbire le risorse disponibili per lunghi periodi. Un incidente che avvenga a seguito di un impatto di un aereo può altresì richiedere un soccorso in aree remote e difficilmente accessibili e può causare problemi nella localizzazione e raccolta del materiale radioattivo che può essere disperso su di un'area abbastanza ampia.

Per il trasporto ferroviario inoltre, le ferrovie, vettore delle spedizioni di combustibile irraggiato e di molti altri tipi di materiale radioattivo, hanno una loro rete interna di comunicazione comprendente l'equipaggio del treno, punti di controllo ferroviari ed organizzazioni per le spedizioni.

### **1.3.5 - Severità dell'incidente in relazione all'integrità del collo**

Le conseguenze degli incidenti di trasporto variano da un basso rischio radiologico (con una elevata probabilità di accadimento) ad un potenzialmente elevato rischio radiologico (con una bassa probabilità di accadimento). Incidenti con basso rischio possono coinvolgere tutti i tipi di colli; incidenti con rischio potenziale elevato coinvolgono fondamentalmente solo i colli di Tipo B e Tipo C, in quanto gli altri colli contengono il materiale radioattivo in una forma o in quantità tale da non porre immediati gravi rischi radiologici al pubblico, alle proprietà ed all'ambiente.

#### Impatto lieve

Un impatto lieve può eventualmente causare solo una limitata perdita di contenimento del collo, con conseguenze radiologiche limitate: livello di rischio basso.

Può essere dovuto ad incidenti comportanti: impatto del mezzo vettore con altro automezzo o ostacolo fisso con compromissione dell'ancoraggio e spostamento del carico.

#### Impatto severo

Un impatto severo può causare la perdita di contenimento del collo, con conseguenze radiologiche potenzialmente rilevanti: livello di rischio da medio ad alto.

Può essere dovuto ad incidenti comportanti: principio di incendio al mezzo vettore senza interessamento del carico; principio di incendio al mezzo vettore a seguito di incidente con altro automezzo o ostacolo fisso senza compromissione dell'ancoraggio; impatto del mezzo vettore con autocisterna trasportante prodotti infiammabili, ma senza sversamento di prodotto; impatto del mezzo vettore con altro automezzo o ostacolo fisso con compromissione dell'ancoraggio e spostamento del carico (eventualmente anche fuori dal veicolo).

### Incendio intenso e prolungato

Un incendio intenso e prolungato che coinvolga direttamente il collo può causare la perdita del potere schermante e/o una perdita di contenimento del collo stesso, con conseguenze radiologiche potenzialmente rilevanti: livello di rischio alto.

Può essere dovuto ad incidenti comportanti: principio di incendio al mezzo vettore con interessamento del carico; incendio del mezzo vettore a seguito di incidente con autocisterna trasportante prodotti infiammabili senza o con sversamento di prodotto.

Inoltre un difetto strutturale del collo potrebbe ridurre la sua resistenza ad eventi esterni rispetto alle caratteristiche di progetto.

### **1.3.6 - Altri fattori**

In presenza di materiale in forma *dispersibile* con conseguente possibilità di contaminazione è importante tenere conto di fattori di rischio aggiuntivi, quali:

- condizioni meteo (vento e pioggia) che possono influenzare i livelli di deposizione al suolo e la dimensione della zona intorno al luogo dell'incidente interessata dal fenomeno;
- veicoli di trasporto utilizzati per le operazioni di soccorso e persone contaminate che, allontanandosi dal luogo dell'incidente, possono diffondere contaminazione.

In aggiunta al rischio radiologico alcuni materiali presentano altri rischi aggiuntivi quali:

- tossicità chimica (esafluoruro di uranio UF<sub>6</sub>)
- combustione spontanea (torio e uranio in forma metallica);
- corrosione (nitrato di uranile);
- esplosione (gas compressi).

## **2. LINEAMENTI DELLA PIANIFICAZIONE**

### **2.1 Misure generali**

Le principali azioni da intraprendere nella risposta ad incidenti di trasporto che coinvolgono le materie radioattive sono:

- fornire soccorso ed assistenza medica alle persone coinvolte;
- controllare ed estinguere eventuali incendi;
- delimitare l'area;
- identificare i rischi connessi ai materiali coinvolti;

- controllare qualunque rischio radiologico e prevenire la diffusione della contaminazione radioattiva;
- mettere in sicurezza i colli e il veicolo di trasporto;
- decontaminare le persone coinvolte;
- decontaminare e ripristinare la viabilità ed identificare/delimitare altre aree contaminate;
- decontaminare l'area coinvolta nell'incidente e ripristinare le condizioni di sicurezza radiologica.

Le azioni di decontaminazione di aree non fanno parte della preparazione e pianificazione di emergenza.

La fig. 1, tratta dal documento IAEA *Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material*, illustra un quadro generale delle azioni di base che dovrebbero essere svolte in caso di incidente di trasporto che coinvolga materiale radioattivo. Il quadro fornisce una guida su come è possibile procedere stimando il rischio radiologico nel luogo di incidente in base alle informazioni fornite da coloro i quali hanno dato inizio al pronto intervento, dal personale già sul luogo dell'incidente, e dalle informazioni ottenute dalle marcature e etichette dei colli, dai cartelli dei container del veicolo e del carico dei container e dai documenti di trasporto. Il quadro non indica, comunque, quali azioni dovrebbero essere prese per il materiale radioattivo che abbia altre proprietà pericolose (ad es. UF6), e neppure indica le azioni per gli imballaggi esenti.

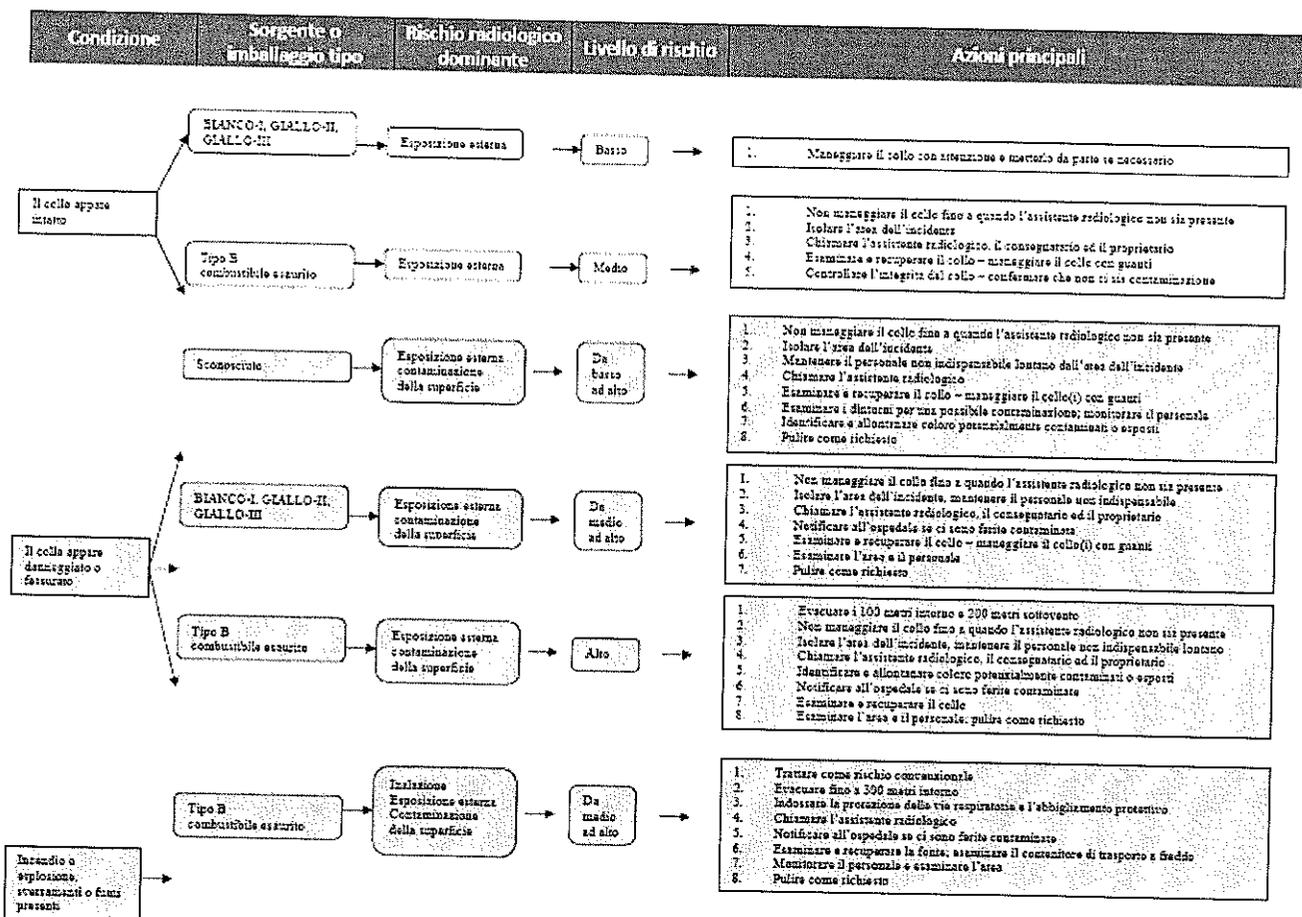


FIG. 1. Quadro generale delle azioni di base che dovrebbero essere svolte in caso di incidente di trasporto che coinvolga materiale radioattivo (APPENDICE IV documento IAEA *Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material*, Safety Guide TS-G-1.2 (ST-3),2002).

## 2.2 Interventi previsti – Sistema di comando e controllo

Le azioni di risposta ad un qualunque incidente possono essere divise in tre fasi:

- la fase iniziale;
- la fase di controllo dell'incidente;
- la fase di post-emergenza.

In ciascun incidente molte delle azioni di risposta descritte nella sezione relativa alla fase di controllo dell'incidente possono essere iniziate nella fase iniziale dell'incidente.

### 2.2.1 Interventi previsti nella Fase iniziale dell'incidente

In caso di incidente:

a) il **vettore** dà comunicazione dell'accaduto secondo quanto previsto al punto 6 del D.P.C.M. 10 febbraio 2006 a:

- Prefetto (tramite le SO di emergenza);
- Comando Provinciale VV.F. (tramite 115);

fornendo ogni dato tecnico utile all'attuazione degli interventi.

In particolare il **vettore** deve fornire informazioni in merito a:

- luogo, ora e dinamica dell'incidente;
- presenza di feriti e/o contaminati;
- mezzi e materiali coinvolti;
- natura e caratteristiche dei materiali radioattivi trasportati;
- entità prevedibile dell'incidente;
- condizioni meteorologiche, viabilità;
- ogni altra informazione ritenuta d'interesse.

Adotterà altresì le idonee misure per contenere le conseguenze dell'incidente.

Qualora il vettore fosse impossibilitato a farlo, la comunicazione sarà effettuata dal **primo Ente** delle forze istituzionali preposte al soccorso e/o di pubblica utilità.

### b) Sale Operative

La comunicazione dell'evento perviene ad una o più sale operative territoriali delle forze istituzionali preposte al soccorso di pubblica utilità:

- 112 Arma dei Carabinieri
- 113 Polizia di Stato
- 115 Vigili del Fuoco
- 118 Emergenza sanitaria
- 117 Guardia di Finanza
- 1530 Guardia Costiera

che provvedono, nel corso della stessa comunicazione della notizia, ad acquisire il maggior numero possibile di informazioni, in particolare:

- il luogo e la tipologia dell'incidente;
- le caratteristiche della sostanza presente nell'incidente;
- l'estensione dell'evento ed i possibili futuri sviluppi;

- il percorso migliore da effettuare da parte delle squadre di emergenza per raggiungere il luogo del sinistro;
- quanto altro ritenuto importante per affrontare l'intervento.

Ciascuna sala operativa delle forze istituzionali preposte al soccorso e/o di pubblica utilità, procede secondo le modalità previste dalle proprie procedure.

La sala operativa che per prima riceve l'informazione sull'evento, oltre ad avviare le proprie procedure interne segnalando che lo scenario dell'intervento prevede la presenza di sostanze radioattive:

- informa la sala operativa 115 che provvederà, qualora l'evento non si risolva in un falso allarme:
  - ad informare il Prefetto competente per territorio, e le sale operative del Ministero dell'Interno e della Direzione Regionale;
  - ad allertare :
    - le Forze di Polizia, il Servizio 118, l'A R P A, la Capitaneria di Porto e l'Ufficio di sanità marittima se l'incidente abbia a verificarsi in ambito portuale ;
    - gli altri enti coinvolti nel piano quando si prefigurino profili di competenza;
    - a contattare :
      - le amministrazioni e gli enti di gestione della infrastruttura e/o strutture interessate;
      - la società incaricata del trasporto e la società produttrice/fornitrice delle sostanze coinvolte;

### **Prefetto:**

- Attiva le procedure dal presente piano provinciale, ovvero, se ne sussistono le condizioni, quelle del piano nazionale di cui all'art. 121, comma 2 del D. Lgs. 230/95 e si avvale del Centro Coordinamento Soccorsi;
- dà immediato avviso alle Prefetture eventualmente interessate, all'Agenzia regionale di Protezione Civile, nonché al Dipartimento della Protezione Civile nel caso in cui si preveda che il pericolo per la pubblica incolumità o il danno alle cose possa estendersi a province limitrofe;
  - assumerà, in relazione alla situazione di emergenza, le determinazioni di competenza in materia di ordine e sicurezza pubblica ed, eventualmente, sulla base delle informazioni fornite dal Comando dei Vigili del Fuoco:
    - informa immediatamente il Ministero dell'Interno;
    - comunica l'accaduto all'ASL – Dipartimento di Prevenzione;
    - informa la Presidenza del Consiglio dei Ministri – D. P. C. e l'APAT.;

- attiva gli enti locali interessati;
- attiva, se del caso, le Forze Armate, Soc. Autostrade, ANAS, R.F.I.;
- richiede, se ritenuto necessario, l'intervento del Centro Elaborazione e Valutazione Dati (CEVaD) di ISPRA ai sensi dell'art. 123 del D.L.vo 230/1995 e successive modifiche;

Inoltre, e solo se del caso:

- **la sala operativa del 115:**
  - attiva le squadre specializzate in interventi con presenza di sostanze radioattive - NBCR ;
  - avvia le procedure per l'invio di mezzi speciali;
- **le sale operative delle Forze dell'Ordine:**
  - attivano le squadre munite di idonei dispositivi di protezione individuali per presidiare la zona di accesso all'area di intervento;
- **sala operative del 118:**
  - attiva le squadre munite di idonei DPI;
  - attiva le squadre e la stazione di decontaminazione campale;
  - allerta le strutture sanitarie sull'eventuale arrivo di soggetti contaminati e per il ricovero dei feriti;
  - attiva il PMA di I o II livello.
- **la sala operativa dell'ARPA**
  - attiva i tecnici del servizio di fisica ambientale
- **l'Agenzia regionale di Protezione Civile:**
  - attiva il Centro Operativo Regionale (COR) per il concorso alla Gestione dell'Emergenza e il Centro Multirischio per la valutazione degli scenari e del possibile impatto sul territorio;
  - fornisce supporto tecnico-scientifico mediante gli strumenti (reti, *software* e banche dati) disponibili al proprio interno e, se necessario, convocando la Commissione Regionale per la Previsione e la Prevenzione dei Grandi Rischi;
  - se necessario attiva il Comitato Operativo Regionale per l'Emergenza (COREM) per assicurare il coordinamento tecnico-operativo regionale delle attività necessarie al superamento dell'emergenza;
  - mette a disposizione eventuali mezzi e materiali in dotazione per affrontare l'emergenza mediante il CERPIC-CAPI di Tresigallo (FE) e il magazzino regionale mezzi e materiali di Bologna;
  - attiva, su autorizzazione dell'assessore regionale delegato, gli interventi urgenti per fronteggiare la situazione di emergenza anche su richiesta degli Enti territorialmente interessati.

In questa fase le prime azioni del personale di emergenza intervenuto sul posto devono essere rivolte a:

- salvare/soccorrere le persone ferite e non;
- prevenire o estinguere l'incendio;
- isolare in via precauzionale una zona operativa del raggio di 300 m;
- identificare i rischi;
- stabilire le azioni necessarie a prevenire rischi per le persone, i beni e l'ambiente;
- richiedere se necessario il supporto di esperti.

**La presenza di materiale radioattivo di norma non impedisce di espletare la prioritaria azione di soccorso prevista (salvare vite e soccorrere le persone ferite), in quanto i rischi per gli operatori connessi a tale presenza sono generalmente bassi.**

L'identificazione a priori di una zona operativa da mantenere sgombra è necessaria; una successiva valutazione del livello di radiazione può evidenziare la non necessità di tale azione, ma fino a quando la situazione non è stata accuratamente valutata risulta prudente agire in questo modo.

Al fine di identificare preliminarmente i rischi connessi alla presenza di materiale radioattivo è necessario acquisire le sole informazioni di tipo visivo facilmente disponibili, ovvero:

- l'etichetta di trasporto apposta sul veicolo di trasporto o sul collo;
- il numero ONU apposto sul veicolo di trasporto o sul collo;
- i documenti di trasporto;
- ogni altra informazione fornita dal vettore.

In Allegato sono riportate le tipologie di etichette di trasporto, nonché la relazione tra dose a 1 m del collo ed indice di trasporto.

Immediatamente dopo è necessario:

- verificare l'eventuale perdita di contenimento del collo;
- verificare l'eventuale danneggiamento della schermatura del collo;
- verificare la vicinanza al luogo dell'incidente di liquidi infiammabili, gas, materiali tossici, materiali esplosivi, materiali corrosivi;
- acquisire informazioni sulle condizioni meteorologiche, con particolare riguardo alla direzione del vento;
- acquisire informazioni sulla viabilità e sulla distribuzione della popolazione.

Nel caso in cui il collo risulti non integro si entra nella *fase di controllo dell'incidente*.

### **2.2.2 Interventi previsti nella Fase di controllo dell'incidente**

Le informazioni raccolte nella *fase iniziale dell'incidente* dovrebbero essere utilizzate in questa fase per valutare l'opportunità di adottare misure per la protezione della popolazione. A tal fine è necessario eseguire un monitoraggio delle radiazioni, attraverso prime misure di dose in aria (mSv/h) e misure di contaminazione (Bq/cm<sup>2</sup>), ed altresì misure di materiale radioattivo in aria (Bq/cm<sup>3</sup>) e misure di contaminazione del suolo (Bq/m<sup>2</sup>) intorno alla zona dell'incidente, da confrontare con i *livelli di riferimento* di cui al "Documento "CEVaD - Manuale Operativo - Rev.5 - Giugno 2005" (allegato 1). In attesa dell'emanazione del DPCM di cui all'art. 115 del D. Lgs.

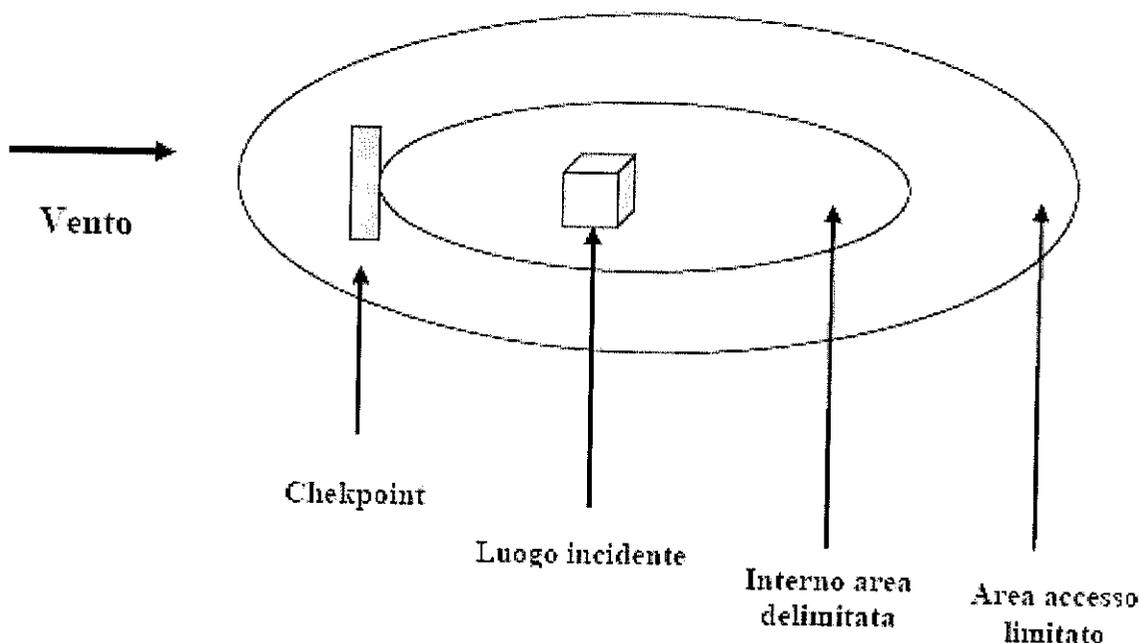
230/1995 tale documento CEVAD riporta livelli di intervento in caso di emergenze radiologiche e nucleari.

Le misure protettive da prendere in considerazione in questa fase, quando si verifichi un significativo irraggiamento o contaminazione a seguito della perdita di integrità del collo devono includere:

- il controllo di ingresso ed uscita nella zona vicina all'incidente, ovvero la delimitazione delle aree di interesse e la predisposizione di un ingresso controllato e/o punto di decontaminazione (checkpoint);
- le azioni protettive all'interno dell'area delimitata;
- misure di protezione del personale;
- sheltering o evacuazione;
- la decontaminazione delle persone;

Alcune di queste misure protettive possono già essere iniziate, come sopra accennato, nella fase iniziale.

In ogni incidente esistono due principali aree di interesse: un'area ad accesso limitato ed un'area delimitata (fig.2). Le aree ad accesso limitato sono quelle in cui è escluso l'accesso del pubblico. Le aree delimitate sono all'interno delle aree ad accesso limitato e sono potenzialmente contaminate e/o ad alto livello di radiazione e richiedono un ingresso ed un'uscita controllati.



<b>Area accesso limitato</b> (all'esterno dell'area delimitata)	Impedire l'accesso del pubblico Accesso consentito solo alle forze dell'ordine, ai vigili del fuoco, alle ambulanze e ad altro personale qualificato
<b>Interno area delimitata</b>	Sospettato di essere contaminato o di avere livelli di radiazione eccessivi (rateo di dose gamma esterna > 100µSv/h o distanze di evacuazione prestabilite (vedi Tab. 5). Accesso consentito solo per attività di recupero feriti, pronto soccorso ed antincendio o per attività con misure di protezione individuale. Ingresso ed uscita consentito solo attraverso il checkpoint/punto di decontaminazione

<b>Checkpoint e punto di decontaminazione</b>	Localizzare sopravvento Allestire una stazione di controllo radiologico per il controllo di una possibile contaminazione In caso di contaminazione di persone od animali dovrebbero essere costituiti dispositivi per la decontaminazione In caso di contaminazione di apparecchiature, veicoli od altri oggetti da parte del materiale radioattivo, dovrebbero essere decontaminati, imballati o adeguatamente coperti
---	--

FIG. 2. Aree di azione e checkpoint per uno scenario di risposta di emergenza

La Tabella 5 seguente riporta distanze utilizzabili (in conformità a quanto previsto nel documento IAEA *Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material*) ai fini della delimitazione dell'area delimitata, nonché i provvedimenti immediati da adottare qualora non fossero da subito disponibili i dati di misura.

Scenario Incidentale	Rischio	Area delimitata	Misure di primo intervento
Impatto lieve	Basso	raggio di <b>25-50 m</b> dal luogo dell'incidente	Allontanamento delle persone presenti sul luogo dell'incidente ed eventuale riparo al chiuso della popolazione residente nel raggio di 25-50 m dal luogo dell'incidente
Impatto severo	da Medio ad Alto	raggio di <b>100 m</b> dal luogo dell'incidente	Allontanamento delle persone presenti sul luogo dell'incidente ed eventuale riparo al chiuso della popolazione residente nel raggio di 100 m dal luogo dell'incidente
Incendio prolungato	Alto	raggio di <b>300 m</b> dal luogo dell'incidente	Allontanamento delle persone presenti sul luogo dell'incidente ed eventuale riparo al chiuso della popolazione residente nel raggio di 300 m dal luogo dell'incidente

Tabella 5 - Misure di primo intervento

Il punto di controllo per l'ingresso del personale di soccorso nell'area delimitata dovrebbe essere sopra vento considerando i colli di materiale radioattivo. Il personale di soccorso dovrebbe raggiungere una qualunque zona dove il materiale radioattivo è stato rilasciato dalla direzione sopravvento soltanto per minimizzare il potenziale per l'inalazione di un qualunque materiale radioattivo in sospensione.

Per motivi precauzionali e di sicurezza, tutti i colli o contenitori di materiali radioattivi che sono caduti dal veicolo a seguito di un incidente dovrebbero essere isolati da un'area delimitata per il loro esame e per eseguire un monitoraggio radiologico.

L'accesso ad ogni collo che è stato danneggiato o che rilascia il contenuto radioattivo oltre i limiti consentiti per le condizioni normali di trasporto dovrebbe essere limitato. Tali colli possono essere rimossi in un adeguato ricovero intermedio, ma non devono essere rispediti fino alla loro riparazione o ricondizionamento e decontaminazione.

Le squadre che intervengono sul luogo dell'incidente operano ciascuna nell'ambito delle proprie competenze tecniche e secondo quanto previsto dalle proprie procedure operative, prestando particolare attenzione alla sicurezza degli operatori attraverso l'uso di idonei Dispositivi di Protezione Individuale .

Per garantire, tuttavia, il coordinamento degli interventi tecnici e di soccorso delle diverse squadre, è necessario individuare fin dai primi momenti dell'emergenza il direttore tecnico dei soccorsi, cui è affidato il compito di definire le priorità degli interventi da attuare in accordo con le indicazioni dello stesso.

Considerate le caratteristiche di questo tipo di emergenza il direttore tecnico dei soccorsi deve essere identificato nel Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco, o comunque nel responsabile delle squadre dei VV.F. presente sul luogo dell'incidente, che dovrà porre particolare attenzione alla sicurezza degli operatori attraverso l'uso di idonei DPI.

Dovranno essere messe a disposizione del D.T.S. tutte le informazioni tecnico-specialistiche necessarie a garantire che le operazioni si svolgano in condizioni di sicurezza. A tal proposito assume particolare importanza l'opera dei tecnici dell'ARPA presenti, che collaboreranno all'effettuazione delle misure ambientali, alla valutazione delle dosi ed alla determinazione delle misure di radioprotezione da adottare.

Verranno attuati i seguenti interventi:

- soccorso tecnico urgente (VV. F.) e, in relazione alla specificità dell'intervento :
  - identificazione del/i prodotto/i ed acquisizione delle informazioni utili ai fini della valutazione del rischio ;
  - delimitazione delle aree di intervento in base allo stato di contaminazione ed alle condizioni meteorologiche;
  - confinamento della sostanza pericolosa;
  - individuazione dell'area di decontaminazione (in accordo con il Direttore dei Soccorsi Sanitari);
  - decontaminazione degli operatori;
  - collaborazione per la decontaminazione della popolazione coinvolta (con le squadre di decontaminazione del Servizio Sanitario Regionale);
  - provvedimenti in ordine alla protezione della popolazione presente in aree particolarmente esposte alla contaminazione.
- attività sanitarie (Servizio 118) in relazione alle specificità dell'intervento:
  - individuazione di un Direttore Sanitario dei Soccorsi – D.S.S.
  - collaborazione alla individuazione dell'area di decontaminazione (in accordo con i VV. F.) ;
  - attività di decontaminazione dopo ricognizione e *triage*;
  - eventuale installazione di un PMA in area di sicurezza;
  - trasporto feriti decontaminati nelle strutture sanitarie.
- Forze di Polizia – Capitaneria di Porto in ambito portuale:
  - interdizione e controllo degli accessi alle aree di intervento individuate dai VV. F. e destinate alle attività di soccorso ;
  - individuazione e gestione di corridoi riservati per l'afflusso e il deflusso dei mezzi di soccorso e di relative aree di sosta ;
  - gestione della viabilità generale dell'area circostante al teatro delle operazioni con successiva eventuale emissione di ordinanze;
  - attività di ordine pubblico;
  - gestione effetti personali recuperati;
- Inoltre :
  - rilevazioni specialistiche della sostanza ( VV. F., ARPA, ed eventualmente ISPRA, Forze Armate, ENEA) ;

- aggiornamento costante sulla situazione alle proprie sale operative (tutte le squadre intervenute).

Il direttore tecnico dei soccorsi nell'espletamento delle attività di coordinamento si avvarrà della collaborazione dei responsabili sul posto per ciascuno dei seguenti settori:

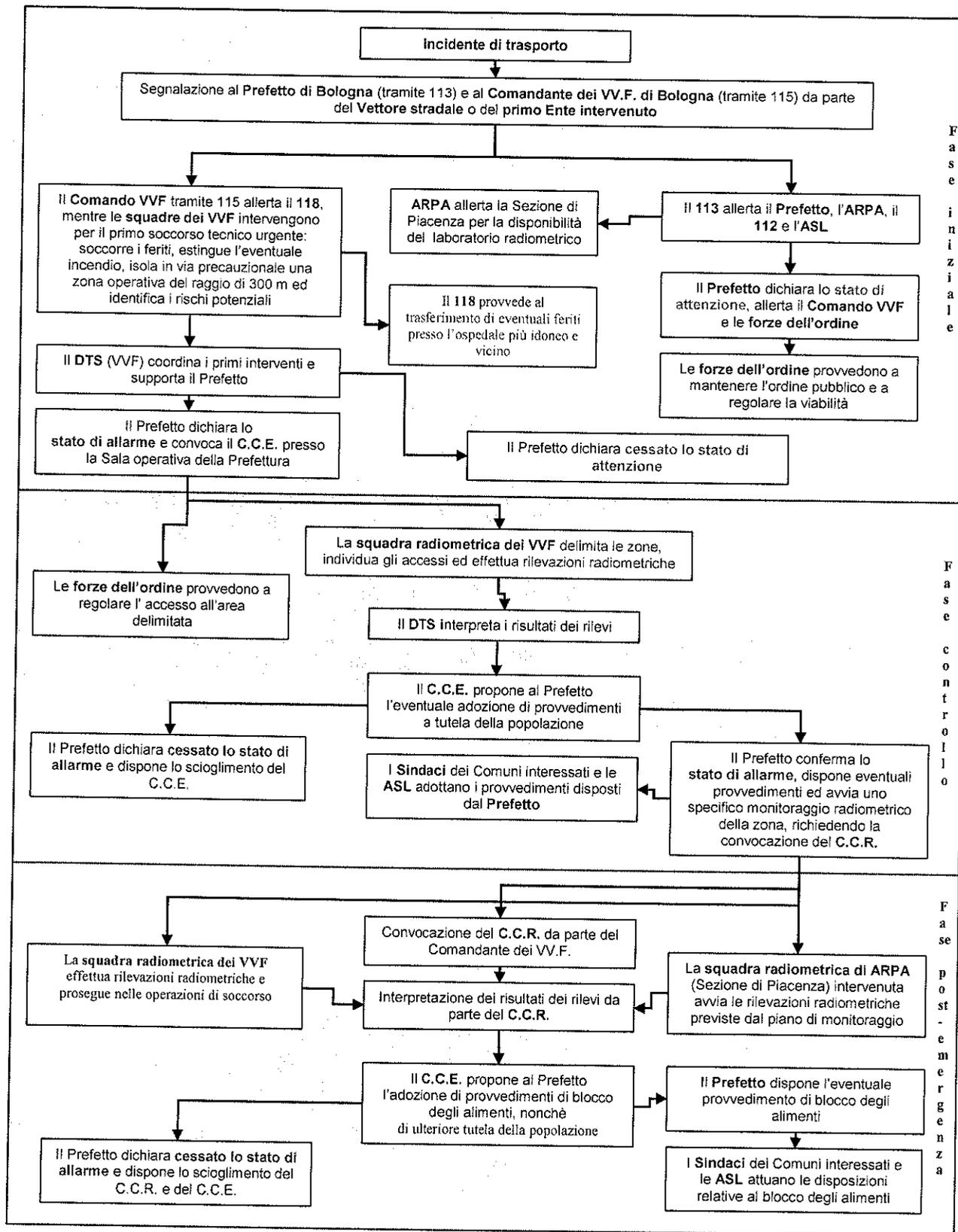
- Soccorso Sanitario (Direttore dei Soccorsi Sanitari);
- Ordine e Sicurezza Pubblica;
- Viabilità.

Sin dalle prime fasi il direttore tecnico dei soccorsi garantirà la collaborazione con l'autorità giudiziaria.

### ***2.2.3 Interventi previsti nella Fase di post-emergenza***

In questa fase sono previsti campionamenti di matrici alimentari ed ambientali (suolo, vegetali e latte di produzione locale, acqua potabile, ...) allo scopo di eseguire un monitoraggio radiometrico di un'area vasta o di lungo termine al fine di disporre eventuali interventi, quali ad esempio il blocco del consumo di alimenti.

Alla zona interessata dal monitoraggio si potrà accedere dal momento in cui saranno disponibili i dati delle misure di contaminazione in aria precedentemente eseguite.



### **3.6 L'informazione alla popolazione e i rapporti con gli organi di informazione**

La gestione delle attività di assistenza e di informazione alla popolazione è affidata al Sindaco del/dei Comune/i interessato/i all'evento, d'intesa con la Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo.

La popolazione effettivamente interessata dall'emergenza radiologica in caso di incidente nel corso del trasporto viene immediatamente informata sui fatti relativi all'emergenza, sul comportamento da adottare e sui provvedimenti di protezione sanitaria ad essa applicabili nella fattispecie.

In particolare vengono fornite in modo rapido e ripetuto informazioni riguardanti:

- la sopravvenuta emergenza e, in base alle notizie disponibili, le sue caratteristiche: tipo, origine, portata e prevedibile evoluzione;
- le disposizioni da rispettare, in base al caso di emergenza sopravvenuta ed eventuali suggerimenti di cooperazione;
- le autorità e le strutture pubbliche cui rivolgersi per informazioni, consigli, assistenza, soccorso ed eventuali forme di collaborazione.

Le predette informazioni saranno integrate, in funzione del tempo disponibile, con richiami riguardanti le nozioni fondamentali sulla radioattività e sugli effetti sull'essere umano e sull'ambiente.

Informazioni specifiche sono rivolte a particolari gruppi della popolazione, in relazione alla loro attività, funzione ed eventuali responsabilità nei riguardi della collettività, nonché al ruolo che eventualmente debbano assumere nella particolare occasione.

I soggetti che possono comunque intervenire nella organizzazione dei soccorsi in caso di emergenza radiologica dovuta ad incidente nel trasporto, devono ricevere un'informazione adeguata e regolarmente aggiornata sui rischi che l'intervento può comportare per la loro salute e sulle precauzioni da prendere; dette informazioni sono completate con notizie particolareggiate in funzione del caso in concreto verificatosi.

I rapporti con gli organi di informazione sono tenuti dalla Prefettura, d'intesa con le Autorità centrali, con i componenti del soccorso e con gli Enti locali interessati.

# A L L E G A T I

**DATI DEI TRASPORTI SUL TERRITORIO PROVINCIALE: ANNI 2005-2006-2007**

Dati ISPRA dei trasporti sul territorio provinciale: anni 2005-2006-2007

**Provincia di Ravenna**

<b>Anno</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
N° Colli in arrivo nella provincia	867	500	686
N° Colli in partenza dalla provincia	217	226	217
N° Colli all'interno della provincia	260	80	100
<b>TOTALE</b>	<b>1344</b>	<b>806</b>	<b>1003</b>

**Ripartizione del numero totale dei colli per tipo di collo**

<b>Tipo di collo</b>	<b>N° di colli</b>		
	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Tipo A	779	531	579
Tipo B	443	178	203
Tipo C	-	-	-
Collo esente	122	97	221
Collo Industriale IP-1	-	-	-
Collo Industriale IP-2	-	-	-
Collo Industriale IP-3	-	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>1344</b>	<b>806</b>	<b>1003</b>

**Ripartizione del numero totale dei colli, dei colli in partenza, dei colli in arrivo, dei colli trasportati all'interno distribuiti per tipo di impiego della sorgenti radioattive trasportata**

<b>Tipo di impiego</b>	<b>N° di colli</b>											
	<b>2005</b>				<b>2006</b>				<b>2007</b>			
	<b>Part.</b>	<b>Arr.</b>	<b>Int.</b>	<b>Tot.</b>	<b>Part.</b>	<b>Arr.</b>	<b>Int.</b>	<b>Tot.</b>	<b>Part.</b>	<b>Arr.</b>	<b>Int.</b>	<b>Tot.</b>
Altro	1	3	-	4	5	8	-	13	8	7	-	15
Agricoltura/Indagine suolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiali del ciclo del Combustibile Nucleare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammagrafia Industriale	115	113	217	445	80	17	21	178	77	79	72	228
Impiego Industriale	16	11	-	27	13	17	4	34	15	36	-	51
Impiego Ospedaliero (terapia, diagnostica)	-	-	-	-	-	1	-	-	1	7	-	8
Radiofarmaco - Radiodiagnostica	7	712	-	719	1	368	-	369	1	552	-	553
Ricerca	23	28	43	94	21	29	55	106	2	4	28	34
Rifiuto	55	-	-	55	106	-	-	106	113	1	-	114
<b>TOTALE</b>	<b>217</b>	<b>867</b>	<b>280</b>	<b>1344</b>	<b>226</b>	<b>500</b>	<b>80</b>	<b>806</b>	<b>217</b>	<b>686</b>	<b>100</b>	<b>1003</b>

**N° COLLI TRASPORTATI: DISTRIBUZIONE PER RADIONUCLIDE**

Radionuclide	N° Colli			Attività Totale [Bq]			Attività max [Bq]		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
AM241	51	42	37	1,50E+13	1,83E+13	1,75E+13	6,66E+11	6,66E+11	6,67E+11
C 14	14	15	13	1,92E+12	2,06E+12	1,64E+12	1,37E+11	1,37E+11	1,37E+11
CO 60	5	3	3	1,72E+12	3,33E+06	3,69E+12	4,29E+11	1,48E+06	1,84E+12
CS137	60	73	56	3,07E+12	3,80E+12	2,49E+12	9,25E+10	9,25E+10	9,55E+10
F 18	-	8	38	-	1,43E+11	7,63E+11	-	5,00E+10	1,70E+11
GA 67	26	30	24	1,72E+10	1,97E+10	1,53E+10	6,62E+08	6,62E+08	6,62E+08
GD153	4	1	1	1,42E+10	4,00E+09	2,22E+09	4,00E+09	4,00E+09	2,22E+09
I 123	84	79	82	4,35E+10	4,07E+10	4,53E+10	6,65E+08	1,90E+09	6,61E+08
I 125	273	41	139	8,67E+10	6,53E+10	1,46E+11	7,40E+09	1,03E+10	5,48E+09
I 131	154	105	105	5,61E+10	4,88E+10	4,88E+10	1,31E+09	1,31E+09	1,86E+09
IN111	39	-	48	4,75E+09	-	6,76E+09	2,44E+08	-	5,72E+08
IR192	439	181	193	2,39E+14	1,54E+14	4,03E+13	1,92E+12	1,56E+12	1,57E+12
KR 85	-	-	3	-	-	4,44E+10	-	-	1,48E+10
MISC	-	-	1	-	-	5,55E+08	-	-	5,55E+08
MO 99	143	207	213	2,08E+13	2,22E+13	2,19E+13	2,65E+11	2,65E+11	2,65E+11
NA 22	-	1	-	-	5,92E+06	-	-	5,92E+06	-
NI 63	8	12	6	5,14E+09	6,66E+09	3,33E+09	7,40E+08	7,40E+08	7,40E+08
NI 65	1	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00	-	-
RA226	4	6	3	3,44E+06	5,58E+05	2,79E+05	2,18E+06	9,30E+04	9,30E+04
SE 75	-	-	18	-	-	2,17E+13	-	-	1,37E+12
SM153	34	-	16	1,87E+11	-	9,00E+10	6,58E+09	-	7,13E+09
SR 90	2	1	2	3,41E+08	2,65E+07	6,60E+07	2,68E+08	2,65E+07	3,30E+07
T (H3)	-	-	2	-	-	1,37E+08	-	-	1,00E+08
TH227	1	-	-	9,30E+04	-	-	9,30E+04	-	-
TL201	1	1	-	7,13E+08	7,25E+08	-	7,13E+08	7,25E+08	-
UNAT	-	2	-	-	2,40E+06	-	-	2,40E+06	-
<b>TOTALE</b>	<b>1344</b>	<b>806</b>	<b>1003</b>						

**INDICE DI TRASPORTO DEI COLLI TRASPORTATI**

Radionuclide	N° Colli			Indice di Trasporto Totale			Indice di Trasporto max			Indice di Trasporto Medio		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
AM241	51	42	37	182,50	221,20	69,90	8,00	8,00	8,00	3,88	5,27	1,89
C 14	14	15	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO 60	5	3	3	0,30	0,20	0,40	0,30	0,10	0,20	0,06	0,07	0,13
CS137	60	73	56	66,90	75,20	33,10	5,50	5,50	3,00	1,14	1,03	0,59
F 18	-	8	38	-	15,10	33,70	-	5,00	6,20	-	1,89	0,89
GA 67	26	30	24	5,20	5,90	4,30	0,20	0,20	0,20	-	1,89	0,89
GD153	4	1	1	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,20	0,20	0,18
I 123	84	79	82	12,30	9,40	8,60	1,10	1,10	0,20	0,15	0,12	0,10
I 125	273	41	139	3,20	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
I 131	154	105	105	31,30	21,70	25,30	0,50	0,50	1,50	0,20	0,20	0,24
IN111	39	-	48	8,00	-	9,40	0,30	-	0,20	0,21	-	0,20
IR192	439	181	193	701,30	90,40	74,10	4,10	0,50	0,50	1,60	0,50	0,38
KR 85	-	-	3	-	-	0,30	-	-	0,10	-	-	0,10
MISC	-	-	1	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00
MO 99	143	207	213	387,90	479,30	476,40	4,80	4,80	4,80	2,71	2,32	2,24
NA 22	-	1	-	-	0,30	-	-	0,30	-	-	0,30	-
NI 63	8	12	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NI 65	1	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-
RA226	4	6	3	0,20	0,80	1,10	0,10	0,40	0,50	0,05	0,13	0,37
SE 75	-	-	18	-	-	8,20	-	-	0,50	-	-	0,46
SM153	34	-	16	0,00	-	1,60	0,00	-	0,10	0,00	-	0,10
SR 90	2	1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T (H3)	-	-	2	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00
TH227	1	-	-	0,10	-	-	0,10	-	-	0,10	-	-

Radionuclide	N° Colli			Indice di Trasporto Totale			Indice di Trasporto max			Indice di Trasporto Medio		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
TL201	1	1	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
UNAT	-	2	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00	-
<b>TOTALE</b>	<b>1344</b>	<b>806</b>	<b>1003</b>									

NOTA 1: I radionuclidi indicati seguono la codifica indicata nella Tabella I della Regolamentazione IAEA n. Ts-R-1 Ed. 1996 (Emendata 2003) con le seguenti eccezioni:

UNAT per indicare Uranio Naturale

UDEPL per indicare Uranio Depleto /impoverito)

NOTA 2: Le sorgenti di IR 192 sono impiegate, in particolare per i controlli non distruttivi in campo industriale e prevalentemente presso i cantieri, quindi il numero di colli indicato in tabella non è riferito a colli differenti ma tiene conto del trasporto di andata e ritorno della sorgente dal deposito al cantiere.

**ALLEGATO B**

**DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA DELLA PROVINCIA DI RAVENNA IN  
SCALA 1: 50.000**

## ELENCO APPARECCHIATURE

### Strumentazione VVF Ravenna

#### Misure qualitative del campo gamma

- Sonda F118 gamma con radiometro RA 141 B/f o RA 141/c (strumentazione Ital Elettronica);
- Sonda Canberra  $\mu$ R (DT 696) con radiometro IM 263.

#### Misure quantitative del campo gamma

- Sonda GF145 con radiometro RA 141 B/f o RA141/c (Ital Elettronica);
- Sonda Canberra beta/gamma (DT 616) con radiometro IM 263;
- Strumento Thermo FH40G.

#### Misure di contaminazione

- Sonda F118 alfa (per alfa emettitori) e sonda GF145 con finestra aperta (per beta emettitori) con radiometri RA 141 B/f o RA 141/c (strumentazione Ital Elettronica);
- Sonda Canberra pancake (DT 695) e sonda Canberra alfa (DT 669) con radiamento IM 263;
- Thermo FH40G con sonda pancake FH 732.

### Strumentazione ARPA Piacenza

#### Squadra radiometrica:

- Rateometro Automess Szintomat, rateometro Automess 6150 AD-b/H
- Dosimetro Berthold LB 1323N
- Contaminometro Automess 6150 AD-K, contaminometro F.A.G. 111G
- Spettrometro  $\gamma$  da campo ad alta risoluzione Camberra
- Campionatore Eberline (circa 90 l/min.)

#### Laboratorio radiometrico

- Spettrometri  $\gamma$  ad alta risoluzione
- Contatore proporzionale a flusso di gas

**LEGENDA SIGLE E DEFINIZIONI**

- ISPRA** : Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
- ARPA ER** : Agenzia Regionale Prevenzione Ambiente Emilia Romagna
- COLLO** : Si intende l'imballaggio con i suoi contenuti radioattivi, così come presentato per il trasporto.
- COMBUSTIBILE IRRAGGIATO** : Materia fissile sottoposta ad irraggiamento in impianti nucleari di potenza o in reattori nucleari di ricerca
- D P C** : Dipartimento Protezione Civile
- D P C M** : Decreto Presidente Consiglio dei Ministri
- D P I** : Dispositivo di protezione individuale
- DIPART. VV. F., S P. e D C** : Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile.
- D T S** : Direttore Tecnico dei Soccorsi
- IMBALLAGGIO** : L'insieme dei componenti necessari per racchiudere completamente i contenuti radioattivi.
- INCIDENTE NEL CORSO DEL TRASPORTO** : Evento imprevisto durante ogni fase del trasporto tale da comportare danni al sistema di contenimento o al materiale trasportato e tale da comportare, per una o più persone, possibili dosi superiori ai limiti previsti per la popolazione dal decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s. m. i.
- MATERIA FISSILE** : Sostanza contenente uranio-233, uranio-235, plutonio - 238, plutonio - 239, plutonio - 241 o una qualsiasi combinazione di questi nuclidi. Non sono compresi in questa definizione :
- l'uranio naturale o l'uranio impoverito non irraggiato ;
  - l'uranio naturale o l'uranio impoverito irraggiato esclusivamente in reattori termici.

- MATERIALE RADIOATTIVO :** Si intende qualsiasi materiale contenente radionuclidi nel quale sia l'attività specifica che l'attività totale trasportata superano i valori della tavola I, sezione IV della regolamentazione I A E A per il trasporto di materie radioattive.
- I A E A :** International Atomic Energy Agency
- MATERIALE RADIOATTIVO SOTTO FORMA SPECIALE :** Si intende il materiale radioattivo solido non dispersibile, oppure una capsula metallica contenente materiale radioattivo
- P M A :** Posto medico avanzato
- SISTEMA DI CONTENIMENTO :** L'insieme dei componenti dell'imballaggio indicati dal progettista come atti ad assicurare il confinamento della materia radioattiva o fissile nel corso del trasporto.
- s. m. i. :** Successive modifiche e integrazioni
- S O :** Sala operativa
- TRASPORTATORE :** Ogni persona, organizzazione o amministrazione statale che gestisce il trasporto di materie radioattive o nucleari con qualunque mezzo di trasporto.
- TRASPORTO :** Attività comprendente tutte le operazioni e le condizioni associate coinvolgenti il movimento di materiale radioattivo inclusi la preparazione, la consegna, il caricamento, il trasporto, l'immagazzinamento in transito, lo scaricamento ed il ricevimento alla destinazione finale del materiale radioattivo.
- U T G :** Ufficio territoriale del Governo - Prefettura.
- VV. F. :** Vigili del Fuoco

**ASPETTI DELLA REGOLAMENTAZIONE DEL TRASPORTO CHE INFLUENZANO LA  
RISPOSTA DI EMERGENZA NEGLI INCIDENTI DI TRASPORTO**

(APPENDICE IV documento IAEA *Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material*, Safety Guide TS-G-1.2 (ST-3),2002)

**TIPI DI IMBALLAGGIO**

**Colli esenti**

I colli esenti possono contenere soltanto piccole quantità di materiale radioattivo.

Essi devono soddisfare requisiti minimi di progetto e sono esentati dalla maggior parte dei requisiti di marcatura ed etichettatura. Essi soddisfano gli stringenti requisiti di sicurezza specificati nella Regolamentazione di trasporto riguardanti i livelli di radiazione e di contaminazione per gli imballaggi. Esempi sono i colli che contengono alcuni tipi di orologi, rivelatori di fumo, alcuni radiofarmaci e sorgenti radioattive con livelli di attività molto bassi usate per la calibrazione degli strumenti.

Generalmente i colli esenti sono fabbricati con cartone. Imballaggi vuoti, ma internamente contaminati possono essere classificati e trasportati come colli esenti.

**Colli industriali**

I colli industriali possono contenere quantità relativamente elevate di materiale radioattivo. Tuttavia i materiali consentiti in questi colli possono essere dei seguenti due tipi: essi possono essere o nella forma di materiale di debole attività specifica (LSA) o essere degli oggetti superficialmente contaminati (SCO). Sono consentiti tre tipi di colli industriali (Tipo IP-1, Tipo IP-2 e Tipo IP-3). Il tipo di collo industriale consentito dipende dalle caratteristiche del materiale LSA o dal SCO da trasportare. I tipi di materiale e di oggetti che è consentito trasportare in imballaggi IP-1, IP-2 ed IP-3 sono:

- IP-1: SCO-I ed LSA-I solidi ed LSA-I liquidi in uso esclusivo;
- IP-2: SCO-II ed LSA-II solidi, LSA-I liquidi non in uso esclusivo ed LSA-II liquidi e gas ed LSA-III solidi in uso esclusivo;
- IP-3: LSA-II liquidi e gas e materiale LSA-III non in uso esclusivo.

Sebbene l'attività specifica del materiale LSA e la contaminazione sugli oggetti SCO è generalmente bassa, l'attività totale nella consegna potrebbe essere significativa.

Esempi di materiale LSA ed SCO sono:

- LSA-I: minerali, uranio e torio non irraggiato, residui di lavorazione e terreno e detriti contaminati con bassa concentrazione di attività;
- LSA-II: rifiuti di processo del reattore, filtri fangosi, resine e liquidi adsorbiti, apparecchiature attivate, rifiuti di laboratorio e rifiuti provenienti dallo smantellamento degli impianti. Questo materiale può presentare un basso livello di uniformità rispetto al materiale LSA □ I, e pertanto può essere presente una concentrazione localizzata di attività più alta tale da imporre requisiti più stringenti per gli imballaggi;
- LSA-III: liquidi solidificati, resine, filtri di separatori, materiale irraggiato. Questo materiale è essenzialmente distribuito uniformemente in una matrice solida compatta. Il materiale può anche essere distribuito in un solido o in un insieme di oggetti solidi all'interno dell'imballaggio. E' consentita una più elevata attività specifica per questo materiale che comporta requisiti più stringenti per gli imballaggi;
- SCO-I e SCO-II: entrambe le categorie riguardano oggetti solidi non radioattivi che hanno le superfici esterne ed interne contaminate. Gli SCO-II possono avere livelli di contaminazione più

elevati rispetto agli SCO-I. Esempi di tali oggetti sono i rifiuti provenienti dallo smantellamento degli impianti nucleari come tubazioni contaminate, utensili, valvole, pompe ed altre strutture.

Tutti i colli industriali devono soddisfare i requisiti generali per i colli. I colli industriali Tipo IP-2 e Tipo IP-3 devono soddisfare alcuni requisiti di prova aggiuntivi atti a dimostrare la capacità di resistere alle condizioni normali di trasporto senza perdita o dispersione del loro contenuto o una perdita di integrità della schermatura. L'attività totale è limitata dal massimo rateo di dose a 3m dal materiale non schermato, dall'oggetto o dalla collezione di oggetti. I colli industriali sono spesso scatole, fusti metallici, contenitori di metallo e cisterne.

### **Colli di Tipo A**

I colli di Tipo A possono contenere specifiche quantità limitate di materiale radioattivo. I limiti di attività per i colli di Tipo A sono determinati sulla base delle massime conseguenze radiologiche accettabili a seguito di una rottura e sotto determinate condizioni. Questi limiti di attività, che sono valori calcolati specificati nella Regolamentazione di trasporto per ciascun radionuclide, sono stabiliti per materiale radioattivo in "forma speciale" (capsule sigillate e materiale solido non disperdibile) e materiale radioattivo "diverso dal materiale in forma speciale". I limiti sono conosciuti rispettivamente come i valori A1 e A2.

I colli di Tipo A devono soddisfare i requisiti stabiliti per le condizioni normali di trasporto senza perdita o dispersione dei loro contenuti o senza perdere un'adeguata capacità di schermatura. L'esperienza ha dimostrato che, anche in presenza di gravi danneggiamenti esterni e distorsioni, solamente una piccola frazione di colli trasportati ha riportato una perdita dei contenuti o un cambiamento nel livello di radiazione esterna quando impropriamente maneggiati o coinvolti in incidenti di trasporto. I colli di Tipo A, che sono comunemente usati nel trasporto, spaziano da involucri esterni in legno, fibre o cartone con contenitori interni in vetro, plastica o metallo a fusti metallici o imballaggi in acciaio riempiti con piombo. L'uso di questi colli è in crescita e parecchi di questi colli fanno spesso parte delle consegne; ciò significa avere molti colli insieme in un singolo mezzo di trasporto o in un sovrimballaggio o in un container. Materiali trasportati in colli di Tipo A includono radiofarmaci, radionuclidi per applicazioni industriali e rifiuti radioattivi.

### **Colli di Tipo B**

I colli di Tipo B possono contenere materiale radioattivo in quantità maggiore di quella consentita per i colli di Tipo A. I colli di Tipo B devono essere progettati per resistere sia alle condizioni normali che alle condizioni di incidente di trasporto (es: caduta, punzonamento, impatto, prova termica e prova di immersione). I colli di Tipo B possono variare nelle dimensioni da quelli con una massa lorda di pochi kilogrammi, contenenti sorgenti per radiografie, a grandi imballaggi aventi massa lorda fino a 100 tonnellate contenenti, ad esempio, combustibile nucleare irraggiato (combustibile esaurito proveniente dalle centrali nucleari di potenza). Generalmente i colli di Tipo B sono di acciaio con una notevole schermatura per le radiazioni. L'esperienza passata ha confermato la bontà della concezione progettuale di questo tipo di collo ed ha mostrato che la probabilità di perdita della schermatura o del contenimento in caso di un incidente che coinvolga questo tipo di collo è molto bassa. La Regolamentazione di trasporto richiede che il modello di collo di Tipo B sia approvato dalla o dalle autorità competenti designate.

### **Colli di Tipo C**

I colli di Tipo C sono progettati per trasportare grandi quantità di attività (es. 3000 x A2) di materiale radioattivo per via aerea. Questi imballaggi devono essere progettati per resistere alle prove di caduta, punzonamento, termica e di immersione previste per i colli di Tipo B ed, in aggiunta, essere anche progettati per resistere a prove più severe, quali le prove termiche di impatto e di immersione maggiormente gravose, intese a simulare le condizioni che si possono originare a seguito di un grave incidente aereo. Il modello di collo di Tipo C è soggetto all'approvazione dell'autorità competente dello Stato di origine del modello di collo.

### **Colli contenenti esafluoruro di uranio (UF<sub>6</sub>)**

L'esafluoruro di uranio deve essere imballato e trasportato in accordo con le disposizioni dello standard ISO 7195, Imballaggi per il Trasporto di Esafluoruro di Uranio (UF<sub>6</sub>), o alternative oltre a questo, e con gli specifici requisiti della Regolamentazione di trasporto.

### **Colli contenenti materiale fissile**

I colli contenenti materiale fissile possono essere colli industriali o di Tipo A, colli di Tipo B o colli di Tipo C. I modelli di questi colli sono tutti soggetti all'approvazione dell'autorità competente. In aggiunta ai requisiti per i colli sopra menzionati la Regolamentazione di trasporto prevede specifiche disposizioni per i colli contenenti materiale fissile. Il materiale fissile è capace di poter sostenere una reazione neutronica a catena. Nel processo di fissione un nucleo atomico si divide nei prodotti di fissione dando origine ad un rilascio di radiazioni e di calore. Il materiale fissile è l'uranio<sup>233</sup>, uranio<sup>235</sup>, plutonio<sup>239</sup>, plutonio<sup>241</sup> o una qualunque combinazione di questi radionuclidi.

I requisiti aggiuntivi per i materiali fissili sono stabiliti per garantire la sicurezza di sottocriticità nel trasporto di questi materiali attraverso:

- una limitazione della quantità del materiale fissile e della sua configurazione geometrica;
- l'imposizione di stringenti caratteristiche di progetto del collo per garantire la sottocriticità anche nelle condizioni di prova simulanti un incidente;
- il controllo del numero di colli consentito a bordo di un singolo mezzo di trasporto o in caso di stivaggio comune durante il trasporto o nel deposito in corso di trasporto.

La Regolamentazione di trasporto prevede alcune esenzioni dai requisiti previsti per i colli contenenti materiale fissile, ad esempio se la concentrazione dell'uranio<sup>235</sup> è inferiore all'1% o se il collo contiene solo quantità limitate di materiale fissile. In questi casi si parla di colli "fissili esenti". In questo caso si applicano i requisiti rilevanti relativi all'imballaggio in relazione alla natura radioattiva dei contenuti.

## **LIVELLI DI RADIAZIONE E CATEGORIA DEI COLLI**

I livelli di radiazione nelle condizioni normali di trasporto,

(a) quando trasportati in condizioni di uso non esclusivo sono limitati in modo tale che

- il massimo livello di radiazione sulla superficie esterna del collo non superi 2 mSv/h, e

- il massimo livello di radiazione ad 1 m dalla superficie esterna non superi 0,1 mSv/h; e

(b) quando trasportati in condizioni di uso esclusivo per ferrovia o strada oppure in condizioni di uso esclusivo e per accordo speciale per nave o per aereo sono limitati in modo tale che il livello di radiazione sulla superficie del collo

- può superare 2 mSv/h, ma

- non deve superare 10 mSv/h.

Questi limiti sul livello di radiazione sono inclusi come parte della specificazione delle categorie dei colli come riportato nella Tabella I. Le categorie sono usate per definire le etichette da fissare sui colli che forniscono informazioni e che possono assistere nel garantire un'adeguata protezione dalle radiazioni durante il maneggio, lo stivaggio e l'immagazzinamento dei colli. L'assegnazione della categoria dei colli può anche assistere i soccorritori nel capire il livello di rischio associato ai colli non danneggiati in caso di incidente.

Categoria dell'etichetta	Condizioni di trasporto		Massimo livello di radiazione		Indice di Trasporto (IT)
	In uso esclusivo	In uso non esclusivo	Alla superficie del collo (mSv/h)	Ad 1 m dalla superficie del collo (mSv/h)	
I-BIANCA	X	X	0,005	<0,0005	0
II-GIALLA	X	X	0,5	0,01	0 < IT < 1
III-GIALLA		X	2	0,1	1 < IT < 10
III-GIALLA	X		10	>0,1	>10

**TABELLA I. MASSIMO LIVELLO DI RADIAZIONE PER CIASCUN TIPO DI ETICHETTA PRESENTE SUL COLLO**

Il livello di radiazione può aumentare di non più del 20% in ogni punto della superficie esterna per i modelli di collo di Tipo IP-2, IP-3, A, B, C dopo essere stati assoggettati alle prove prescritte atte a dimostrare la resistenza alle condizioni normali di trasporto. Il livello di radiazione non può superare 10 mSv/h ad 1 m dalla superficie del collo per i modelli di collo di Tipo B e di Tipo C dopo essere stati assoggettati alle prove prescritte atte a dimostrare la resistenza alle condizioni incidentali di trasporto.

### MARCATURA DEI COLLI

Tutti i colli, ad eccezione dei colli esenti trasportati per via postale (i quali possono trasportare solamente piccolissime quantità di materiale radioattivo) devono avere marcature in grado di facilitare sia l'identificazione che le corrette azioni da prendere in caso di incidente.

Per ciascun collo esente il cui trasporto per posta non è consentito è richiesto che il Numero ONU preceduto dalle lettere "UN" sia marcato in modo leggibile e durevole sull'esterno dell'imballaggio. Per i colli esenti il cui trasporto è consentito per via postale si applicano i relativi requisiti della Regolamentazione di trasporto.

Per tutti gli altri tipi di collo è richiesto che il Numero ONU, preceduto dalle lettere "UN", sia marcato in modo leggibile e durevole sull'esterno dell'imballaggio. Essi devono essere marcati con un'identificazione dello speditore o del destinatario o entrambi. Ciascun imballaggio di massa lorda superiore a 50 kg deve riportare la sua massa lorda massima marcata in modo leggibile e durevole sull'esterno dell'imballaggio. In aggiunta questi imballaggi devono riportare marcato in modo leggibile e durevole il tipo di collo sull'esterno dell'imballaggio.

- Ogni collo industriale deve essere marcato con "Tipo IP-1", "Tipo IP-2" o "Tipo IP-3", secondo il caso. Ogni collo di Tipo IP-2 o IP-3 deve essere marcato con il codice di registrazione internazionale dei veicoli (VRI) dello Stato di origine del modello e con il nome del fabbricante

- Ogni collo di Tipo A deve essere marcato con "Tipo A" e con il codice VRI dello Stato di origine del modello e con il nome del fabbricante.

- Ogni modello di collo di Tipo B(U), Tipo B(M) e Tipo C deve essere marcato con il simbolo del trifoglio (Fig.2), con un numero di serie, con il numero di identificazione assegnato al modello dall'autorità competente, e con "Tipo B(U)", "Tipo B(M)" o "Tipo C", secondo il caso.

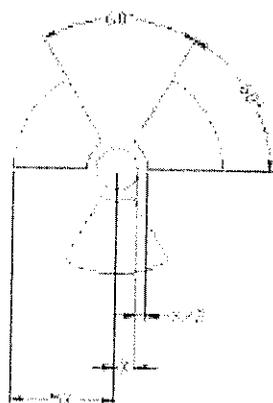


FIG.2. Simbolo del trifoglio marcato su tutti i colli di Tipo B e Tipo C

## ETICHETTATURA DEI COLLI

Colli contenenti materiale radioattivo (diversi dai colli esenti) devono portare le etichette che indicano la loro categoria (es. I □ BIANCA, II □ GIALLA e III □ GIALLA).

L'etichetta I □ BIANCA indica un livello di radiazione molto basso all'esterno del collo, mentre le etichette II □ GIALLA e III □ GIALLA indicano un livello di radiazione significativo (vedere Tabella I). I numeri in parentesi nella prima colonna si riferiscono ai relativi paragrafi nella Regolamentazione di trasporto. In aggiunta alle etichette per il materiale radioattivo, i colli che contengono materiale fissile, se non esentati dai requisiti per il materiale fissile, devono portare l'etichetta fissile.

Queste etichette sono rappresentate in Fig.3. Queste etichette non solo controllano la maniera in cui i colli di materiale radioattivo sono maneggiati e stivati durante il trasporto ed immagazzinati durante le soste in corso di trasporto, ma facilitano anche le comunicazioni sui pericoli da fronteggiare con una corretta risposta di emergenza in caso di incidente.

I differenti tipi di etichette indicano i relativi rischi di radiazione all'esterno del collo.

I livelli di radiazione massimi possibili per ciascun tipo di etichetta sono riportati in Tabella I. In aggiunta l'etichetta deve contenere i nomi dei radionuclidi e l'attività totale dei radionuclidi nel collo. Le etichette delle categorie II-GIALLA e III-GIALLA indicano l'indice di trasporto (IT). L'indice di trasporto è un numero che è usato per avere un controllo dell'esposizione alle radiazioni, ed è un indice del livello di radiazione ad 1 m dalla superficie del collo ( $IT/100 = \text{mSv/h ad 1 m}$ ).

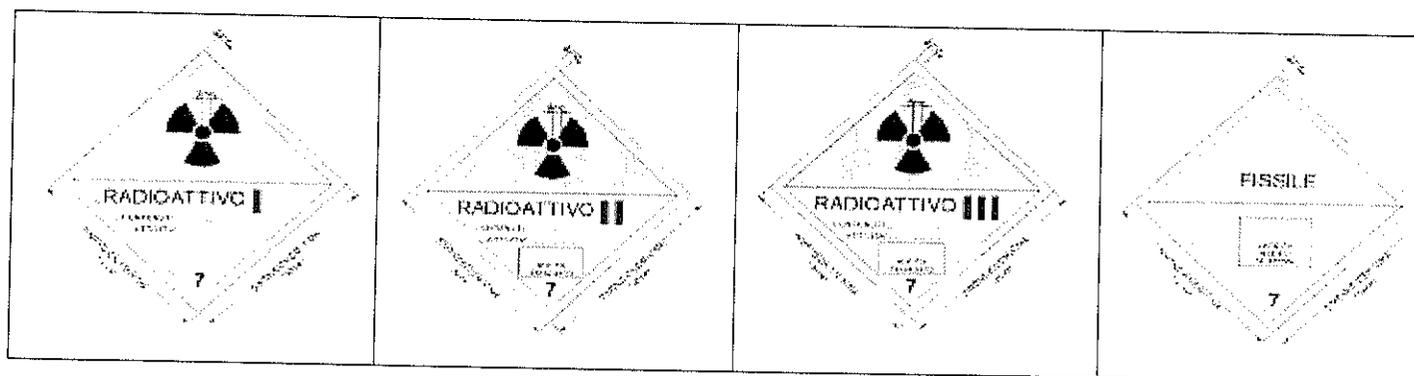


FIG.3. Etichette usate sui colli di materiale radioattivo ed etichette per materiale fissile che possono essere aggiunte se del caso

I colli che contengono materiale fissile devono in aggiunta portare le etichette di sicurezza per la criticità, come mostrato in Fig.3, con l'indice di sicurezza per la criticità (CSI) come riportato nel relativo certificato di approvazione emesso dall'autorità competente. Il CSI è un numero che

fornisce informazioni per permettere il controllo di criticità. I colli che contengono materiale radioattivo che presenta altre proprietà pericolose devono portare in aggiunta l'etichetta appropriata in accordo alla relativa regolamentazione per il trasporto di merci pericolose. La fotografia di un collo di Tipo A con gli appropriati marchi ed etichette è riportata in Fig.4.

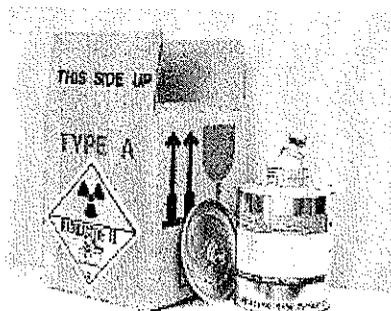


FIG. 4. Un tipico collo di Tipo A marcato ed etichettato in modo corretto

### SEGNALAZIONE DEI CONTAINER E DEI VEICOLI

Veicoli stradali e ferroviari che trasportano colli comunque etichettati, grandi container contenenti colli diversi dai colli esenti, cisterne contenenti materiale radioattivo, alcune consegne di materiale LSA-I o SCO-I in grandi container o in cisterne devono portare segnalazioni che indicano la presenza di materiale radioattivo. Le segnalazioni possono avere la forma uguale ad una di quelle riportate in Fig.5 o possono essere etichette più grandi, come mostrate in Fig.3. Queste segnalazioni possono riportare il Numero ONU della consegna in modo da facilitare le comunicazioni per poter meglio intervenire in caso di incidente.

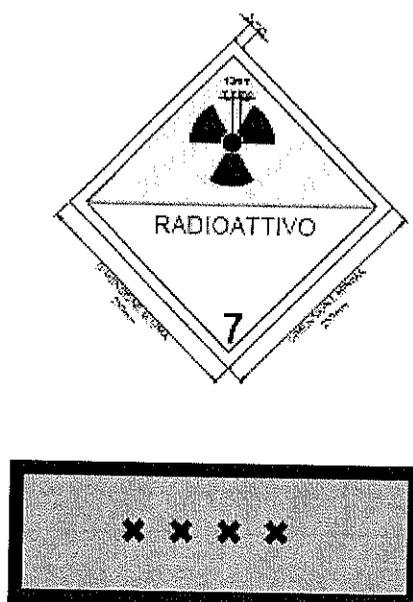


FIG.5. Segnalazioni usate sui veicoli, cisterne e container che trasportano materiale radioattivo

## DOCUMENTI DI TRASPORTO

Per ogni consegna è richiesto avere documenti di trasporto (che sono riferiti nella Regolamentazione di trasporto come “particolari della consegna”, spesso riferiti come documenti di spedizione, dichiarazioni dello speditore, nota di carico, lettera di vettura, etc.). Le informazioni che devono contenere i documenti sono specificate nei paragrafi 515 e 549 della Regolamentazione di trasporto. Queste informazioni possono aiutare coloro che sono preposti a rispondere ad un'emergenza ad identificare i contenuti della consegna e pertanto facilitare una corretta risposta in caso di incidente.

Per le spedizioni di colli esenti è richiesto solo il Numero ONU.

Per tutte le altre spedizioni di materiale radioattivo lo speditore deve includere quanto segue:

- Il nome appropriato della spedizione, come specificato nella Tabella VIII della Regolamentazione.
- Il numero “7” della Classe ONU.
- Il Numero ONU assegnato al materiale come specificato nella Tabella VIII della Regolamentazione, preceduto dalle lettere “UN”.
- Il nome o il simbolo di ciascun radionuclide o, per miscele di radionuclidi, un'adeguata descrizione generale o una lista dei radionuclidi maggiormente restrittivi.
- Una descrizione della forma fisica e chimica del materiale, o una notazione che il materiale radioattivo è sotto forma speciale o è materiale radioattivo a bassa dispersione. Una descrizione chimica generica è accettabile per la forma chimica.
- La massima attività dei contenuti radioattivi durante il trasporto espressa in unità di bequerels (Bq), con l'appropriato prefisso SI. Per il materiale fissile la massa di materiale fissile in unità di grammi (g), o un suo multiplo appropriato, può essere usato al posto dell'attività.
- La categoria del collo (es. I-BIANCA, II-GIALLA, III-GIALLA).
- L'Indice di Trasporto (IT) [solo per le categorie II-GIALLA e III-GIALLA].
- Per consegne che includono materiale fissile, diverse dalle consegne esenti, il CSI.
- Il marchio di identificazione di ciascun certificato di approvazione dell'autorità competente (es. per materiale radioattivo sotto forma speciale, materiale radioattivo a bassa dispersione, spedizioni in accordo speciale, modello di collo o spedizione) applicabile alla consegna.
- Per le consegne di colli in un sovrinballaggio o in un container, una dettagliata descrizione dei contenuti di ciascun collo all'interno del sovrinballaggio o del container e, quando necessario, di ciascun sovrinballaggio o container nella consegna. Se i colli sono rimossi dal sovrinballaggio o dal container in un punto di scarico intermedio, è richiesto che siano disponibili adeguati documenti di trasporto.
- Quando è richiesto che una consegna sia spedita in uso esclusivo, la dichiarazione “SPEDIZIONE IN USO ESCLUSIVO”.
- Per il materiale LSA-II, LSA-III, gli SCO-I e SCO-II, l'attività totale della consegna espressa come multiplo di A2.