

La presentazione farmaceutica preferibile dello ioduro di potassio è in compresse piuttosto che in soluzione liquida, sia per il più facile immagazzinamento e la più comoda distribuzione sia perché le compresse provocano minori disturbi gastroenterici.

Le compresse di KI, se ben confezionate (protette da aria, umidità, calore e luce), possono essere conservate a lungo (diversi anni); se confezionate ermeticamente in blister e tenute al fresco e all'asciutto la loro validità è di almeno 5 anni.

E' noto che lo ioduro di potassio è un composto chimico molto stabile per cui, se conservato in condizioni adeguate (specialmente se ben protetto dall'umidità) potrebbe avere una validità anche superiore ai 5 anni: documenti tecnici della FDA stabiliscono addirittura che se il confezionamento esterno appare intatto e il prodotto continua ad essere conservato correttamente, non è richiesta l'esecuzione di test particolari (valutazione a campione dell'attività, della solubilità, ecc.) per assicurarne la piena validità anche al di là della fissata data di scadenza.

Per garantire una razionale somministrazione dello ioduro di potassio nelle varie fasce di età è opportuno predisporre compresse da 65 mg di KI (corrispondenti a 50 mg di iodio stabile).

Le compresse devono essere realizzate in modo da poter essere facilmente divise a metà ed in frazioni di un quarto.

La posologia consigliata, seguendo le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, peraltro fatte proprie nelle pianificazioni di emergenza dalla quasi totalità dei Paesi Europei, è la seguente:

Tabella A4.3. Posologia consigliata per la somministrazione di ioduro di potassio

Fasce di età	Dose di KI (o iodio stabile) in mg	Frazione o numero di compresse da 65 mg KI
0-1 mese	16 (12,5)	¼
1 mese – 3 anni	32 (25)	½
3-12 anni	65 (50)	1
> 12 anni Donne in gravidanza ed in allattamento	130 (100)	2

In base alle caratteristiche del potenziale rilascio considerato nei Presupposti Tecnici si prevede che sia sufficiente un'unica somministrazione di iodio stabile alle dosi consigliate, dato che la durata del blocco funzionale tiroideo dopo una singola somministrazione è di circa 24-48 ore. Soltanto nell'eventualità di un rilascio prolungato nel tempo potrebbe essere presa in considerazione l'ipotesi di somministrazioni ripetute.

In questo caso vanno prese ulteriori precauzioni per particolari categorie: nelle donne in gravidanza ed in allattamento la somministrazione va prolungata al massimo per due giorni, mentre per i neonati fino ad 1 mese non è consigliabile la ripetizione della somministrazione.

A4.4. INDICAZIONI OPERATIVE RIGUARDANTI LA PREDISPOSIZIONE DI SCORTE DI IODURO DI POTASSIO (KI)

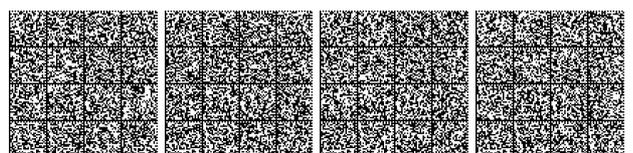
Le seguenti osservazioni riguardano la risposta agli scenari incidentali contenuti nei Presupposti Tecnici del Piano Nazionale, riferiti agli impianti di St. Alban (Francia) e Krsko (Slovenia).

Gli scenari elaborati prevedono, nel caso dell'evento severo considerato, l'esposizione della popolazione di alcune Regioni del territorio italiano (Tab.A4.2) a dosi alla tiroide per le quali sarebbe indicata la iodoprofilassi nei soggetti tra 0 e 18 anni, nelle donne in gravidanza e in allattamento.



ALLEGATO 4

INDICAZIONI OPERATIVE PER LA IODOPROFILASSI





A4 INDICAZIONI OPERATIVE PER LA IODOPROFILASSI

A4.1 PREMESSA

Sulla base dei dati di carattere tecnico-scientifico tratti dalla letteratura, delle raccomandazioni di numerose organizzazioni internazionali e delle informazioni circa il significato, gli obiettivi e le modalità di applicazione della iodoprofilassi, i principali aspetti su cui si ritiene utile richiamare l'attenzione sono i seguenti:

- Il rischio di induzione di carcinoma tiroideo da iodio radioattivo è fortemente dipendente dall'età al momento dell'esposizione; più precisamente la classe di età 0-18 anni risulta quella a maggior rischio di effetti dannosi. Tale rischio si riduce sensibilmente negli adulti e tende ad annullarsi oltre i 40 anni di età.
- Esiste una maggiore radiosensibilità della tiroide in alcune condizioni fisiologiche (allattamento e gravidanza)
- La iodoprofilassi è una efficace misura di intervento per la protezione della tiroide al fine di prevenire gli effetti deterministici e di minimizzare gli effetti stocastici nei gruppi sensibili della popolazione purché venga attuata tempestivamente (da alcune ore fino ad un giorno prima dell'esposizione o al massimo entro le prime 6-8 ore dall'inizio dell'esposizione)
- La durata del blocco funzionale tiroideo dopo una singola somministrazione di iodio stabile è di circa 24-48 ore.
- Il rischio di effetti avversi alla somministrazione di una dose singola di iodio stabile è molto piccolo per tutte le classi di età

A4.2 LIVELLI DOSIMETRICI DI INTERVENTO

In linea con quanto raccomandato nelle Linee Guida per la iodoprofilassi dell'OMS si propone di adottare per gli individui fino a 18 anni, per le donne in gravidanza ed in allattamento un livello di intervento di **10 mSv** di dose equivalente evitabile alla tiroide.

Per gli adulti (età > 18 anni) si propone un livello di intervento di **100 mSv** di dose equivalente evitabile alla tiroide, anche in questo caso in sostanziale omogeneità con quanto suggerito nelle citate Linee Guida OMS.

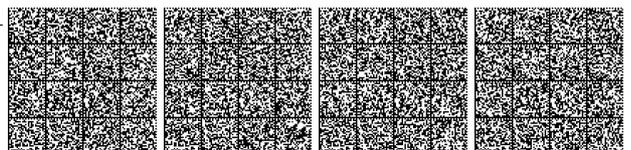
Il livello inferiore di intervento proposto per gli individui fino a 18 anni, per le donne in gravidanza ed in allattamento risulta giustificato sulla base di consolidate evidenze scientifiche circa la maggiore suscettibilità di neonati, bambini e adolescenti rispetto agli effetti stocastici radioindotti nella ghiandola tiroide e, più in generale, sulla base dell'evidenza di una netta dipendenza del rischio relativo di induzione di carcinoma tiroideo dall'età al momento dell'esposizione alle radiazioni.

Gli studi indicano in particolare che tale rischio si riduce grandemente oltre i 15-20 anni di età e tende ad annullarsi oltre i 40 anni di età all'esposizione.

L'opportunità di estendere la iodoprofilassi alle donne in gravidanza deriva dalla maggiore suscettibilità della ghiandola sottoposta ad intensa stimolazione funzionale specialmente nel primo trimestre: la frazione di iodio radioattivo assorbito dalla tiroide in queste condizioni è pertanto aumentata rispetto alla rimanente popolazione adulta. Nel secondo e terzo trimestre di gravidanza occorre inoltre tener conto che la tiroide fetale è già funzionante e che lo iodio radioattivo può attraversare il filtro placentare ed essere attivamente captato dalla ghiandola fetale.

Anche le donne che allattano vanno sottoposte a iodoprofilassi, allo scopo di ridurre la presenza di radioiodio nel latte materno.

Sulla base delle più attendibili stime di rischio di carcinoma tiroideo radioindotto, riportate in letteratura, l'OMS ha calcolato il beneficio relativo in termini di "risparmio" di neoplasie



radioindotte alla tiroide derivante dall'applicazione di un livello di intervento per la iodoprofilassi di 10 mGy nelle fasce di età più giovani, rispetto all'applicazione del livello di intervento ottimizzato di 100 mGy, raccomandato da IAEA per tutte le classi di età.

In particolare, applicando le stime di rischio per i gruppi di età più giovani (da 2.3 a 4.4 10^{-4} / Gy per anno) ed il livello di intervento di 100 mGy, l'incidenza residua di carcinomi tiroidei tra i più esposti sarebbe dell'ordine di 20-50 casi per milione di bambini per anno.

Questa stima va confrontata con un background di casi spontanei di neoplasie tiroidee infantili stimato in circa 1 caso per milione di bambini per anno.

D'altra parte, applicando un livello di intervento specifico per età (0-18 anni) pari a 10 mGy di dose di radiazioni alla tiroide l'incidenza residua di carcinomi tiroidei tra i più esposti si ridurrebbe a 2-5 casi per milione di bambini per anno.

Se si fa riferimento al rischio cumulato sull'intera vita ($\approx 10^{-2}$ / Gy) l'incidenza carcinomi tiroidei diminuirebbe da ≈ 1 caso/1000 a ≈ 1 caso /10000.

Si tratta di un beneficio piuttosto significativo, a fronte del rischio di effetti avversi tiroidei ed extratiroidei conseguenti all'assunzione di iodio stabile, che può essere considerato trascurabile: è noto infatti dall'esperienza polacca di somministrazione di iodio stabile su larga scala su popolazioni infantili che l'incidenza di reazioni avverse gravi conseguenti all'assunzione di una singola dose di iodio stabile è molto bassa (inferiore ad 10^{-7}).

A4.3. APPLICAZIONE DELLA IODOPROFILASSI IN EMERGENZA

Gli scenari elaborati per la rivalutazione dei presupposti tecnici del Piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche prendono a riferimento eventi di origine transfrontaliera in due impianti prossimi ai confini nazionali: Krško in Slovenia e St. Alban in Francia.

I valori massimi di dose equivalente alla tiroide riferiti all'esposizione da inalazione nelle 48 ore successive all'evento sono riportati nella seguente tabella A4.1.

Tabella A4.1 Valori massimi della dose equivalente alla tiroide (mSv) da inalazione di ^{131}I sul territorio nazionale, nelle 48h successive all'evento considerato

Gruppi di popolazione	Krško (mSv)	St. Alban (mSv)
Adulti	16	40
Bambini	27	70
Lattanti	20	50

Tratta da: *Presupposti tecnici del piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze nucleari e radiologiche. Aggiornamento per gli eventi di origine transfrontaliera* Novembre 2006.

In base a queste valutazioni ed applicando i livelli di intervento proposti, la contromisura della iodoprofilassi dovrebbe essere adottata negli individui appartenenti al gruppo di età tra 0 e 18 anni, nelle donne in gravidanza e in allattamento, mentre non troverebbe applicazione nei soggetti adulti (> 18 anni).

Nella tabella A4.2 sono indicate le aree interessate dal provvedimento di iodoprofilassi.



Tabella A4.2 Distribuzione territoriale della dose equivalente alla tiroide (mSv) da inalazione di ^{131}I per il gruppo di popolazione dei bambini

Intervallo di dose	Krško ¹	St. Alban ²
10 < dose < Val. max	(10-27) Aree delle regioni in prossimità del confine di Nord-Est	(10-70) Piemonte, Valle d'Aosta, aree della Liguria, della Lombardia e dell'Emilia Romagna

Tratta da: *Presupposti tecnici del piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze nucleari e radiologiche. Aggiornamento per gli eventi di origine transfrontaliera* Novembre 2006.

Perché la contromisura abbia la massima efficacia è necessario che lo iodio stabile venga somministrato prima dell'esposizione al rilascio radioattivo (in previsione dell'arrivo della nube radioattiva) o al massimo entro le prime 6-8 ore dall'inizio dell'esposizione (Fig.A4.1). Somministrazioni più tardive presentano profili di efficacia molto modesti ed è addirittura possibile che una somministrazione ritardata di iodio stabile (48-72 ore dopo l'inizio dell'esposizione) possa prolungare la ritenzione intratiroidea del radioiodio provocando pertanto teoricamente un potenziamento del danno radioindotto alla tiroide

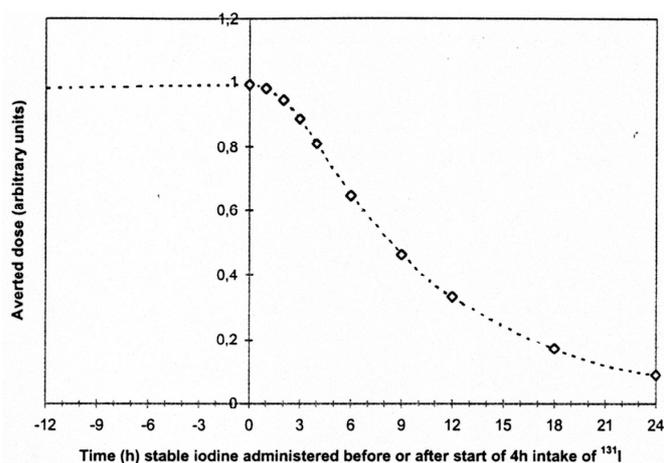


Figura A4.1. Dose evitata alla tiroide in funzione del tempo in cui viene somministrato lo iodio stabile (tratta da: Guidelines for iodine prophylaxis following nuclear accidents – 1999 update WHO)

Facendo riferimento al documento “Basi tecniche per l'aggiornamento dei presupposti del piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze nucleari e radiologiche. Eventi di origine transfrontaliera” (Novembre 2006), nelle figure A4.2 e A4.3 è riportato l'andamento temporale della dose equivalente alla tiroide per i due impianti presi in considerazione.

¹ L'intervallo tra circa 10 mSv ed il valore massimo indicato impegna una estensione dell'ordine dei 20.000 Km²

² L'intervallo tra circa 10 mSv ed il valore massimo indicato impegna una estensione dell'ordine dei 40.000 Km²



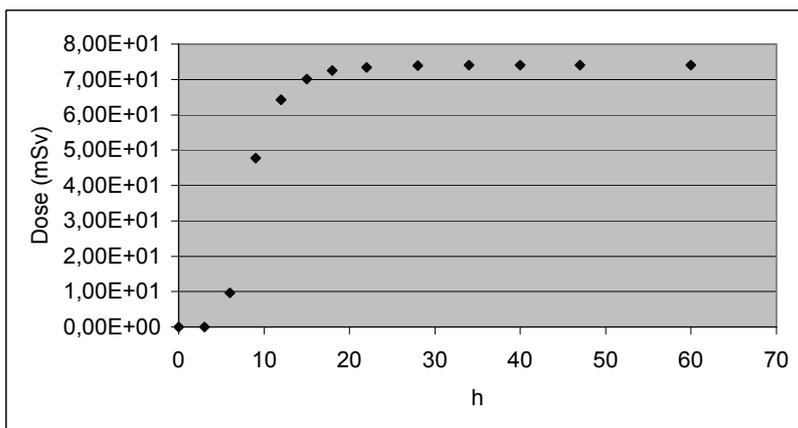


Figura A4.2. Andamento temporale della dose equivalente alla tiroide, da inalazione di ¹³¹I, per il gruppo di popolazione dei bambini. **Centrale di St. Alban** - Valori massimi stimati per il territorio italiano

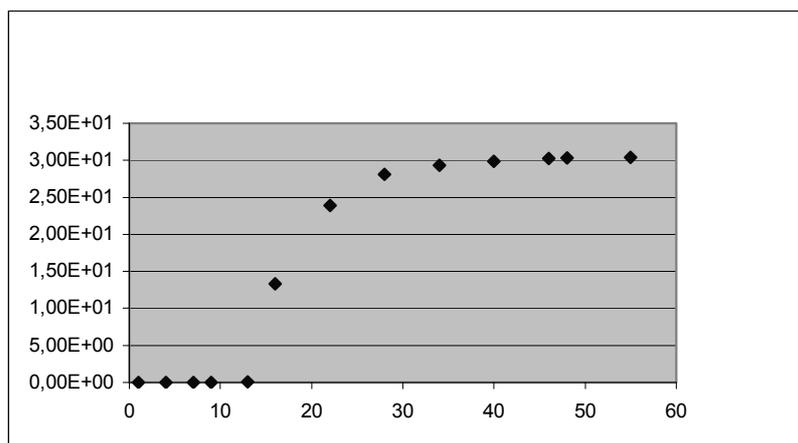


Figura A4.3. Andamento temporale della dose equivalente alla tiroide, da inalazione di ¹³¹I, per il gruppo di popolazione dei bambini. **Centrale di Krško** - Valori massimi stimati per il territorio italiano

In ambedue i casi, anche se in misura maggiore nel caso di un evento incidentale presso la centrale slovena di Krško, l'andamento temporale del rilascio ed il relativo andamento della dose equivalente alla tiroide da inalazione di ¹³¹I prevedono un intervallo di alcune ore dall'inizio del rilascio al realizzarsi di significative concentrazione in aria di ¹³¹I nelle aree geografiche interessate. Vi sarebbe pertanto tempo sufficiente dal momento della diffusione dell'allarme per garantire la distribuzione e la somministrazione dello iodio stabile in tempi adeguati per ottenere la massima efficacia della contromisura.

A4.3.1 Forma chimica, presentazione farmaceutica e posologia

Quanto alla forma chimica lo iodio stabile va preferenzialmente somministrato in forma di ioduro di potassio (KI); in alternativa può essere somministrato lo iodato di potassio (KIO₃), che può però determinare maggiore irritazione gastrointestinale.



La presentazione farmaceutica preferibile dello ioduro di potassio è in compresse piuttosto che in soluzione liquida, sia per il più facile immagazzinamento e la più comoda distribuzione sia perché le compresse provocano minori disturbi gastroenterici.

Le compresse di KI, se ben confezionate (protette da aria, umidità, calore e luce), possono essere conservate a lungo (diversi anni); se confezionate ermeticamente in blister e tenute al fresco e all'asciutto la loro validità è di almeno 5 anni.

E' noto che lo ioduro di potassio è un composto chimico molto stabile per cui, se conservato in condizioni adeguate (specialmente se ben protetto dall'umidità) potrebbe avere una validità anche superiore ai 5 anni: documenti tecnici della FDA stabiliscono addirittura che se il confezionamento esterno appare intatto e il prodotto continua ad essere conservato correttamente, non è richiesta l'esecuzione di test particolari (valutazione a campione dell'attività, della solubilità, ecc.) per assicurarne la piena validità anche al di là della fissata data di scadenza.

Per garantire una razionale somministrazione dello ioduro di potassio nelle varie fasce di età è opportuno predisporre compresse da 65 mg di KI (corrispondenti a 50 mg di iodio stabile).

Le compresse devono essere realizzate in modo da poter essere facilmente divise a metà ed in frazioni di un quarto.

La posologia consigliata, seguendo le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, peraltro fatte proprie nelle pianificazioni di emergenza dalla quasi totalità dei Paesi Europei, è la seguente:

Tabella A4.3. Posologia consigliata per la somministrazione di ioduro di potassio

Fasce di età	Dose di KI (o iodio stabile) in mg	Frazione o numero di compresse da 65 mg KI
0-1 mese	16 (12,5)	¼
1 mese – 3 anni	32 (25)	½
3-12 anni	65 (50)	1
> 12 anni Donne in gravidanza ed in allattamento	130 (100)	2

In base alle caratteristiche del potenziale rilascio considerato nei Presupposti Tecnici si prevede che sia sufficiente un'unica somministrazione di iodio stabile alle dosi consigliate, dato che la durata del blocco funzionale tiroideo dopo una singola somministrazione è di circa 24-48 ore. Soltanto nell'eventualità di un rilascio prolungato nel tempo potrebbe essere presa in considerazione l'ipotesi di somministrazioni ripetute.

In questo caso vanno prese ulteriori precauzioni per particolari categorie: nelle donne in gravidanza ed in allattamento la somministrazione va prolungata al massimo per due giorni, mentre per i neonati fino ad 1 mese non è consigliabile la ripetizione della somministrazione.

A4.4. INDICAZIONI OPERATIVE RIGUARDANTI LA PREDISPOSIZIONE DI SCORTE DI IODURO DI POTASSIO (KI)

Le seguenti osservazioni riguardano la risposta agli scenari incidentali contenuti nei Presupposti Tecnici del Piano Nazionale, riferiti agli impianti di St. Alban (Francia) e Krsko (Slovenia).

Gli scenari elaborati prevedono, nel caso dell'evento severo considerato, l'esposizione della popolazione di alcune Regioni del territorio italiano (Tab.A4.2) a dosi alla tiroide per le quali sarebbe indicata la iodoprofilassi nei soggetti tra 0 e 18 anni, nelle donne in gravidanza e in allattamento.



Le Regioni interessate sotto questo aspetto, nell'ipotesi più sfavorevole formulata, sono:

- In caso di rilascio a seguito di incidente severo presso la centrale di St. Alban (Fig. A4.4): Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, parte della Lombardia, parte dell'Emilia-Romagna;
- In caso di rilascio a seguito di incidente severo presso la centrale di Krško (Fig. A4.5): Friuli Venezia Giulia, parte del Veneto e dell'Emilia Romagna per il possibile interessamento dell'area del delta padano (province di Rovigo e Ferrara).

In alcuni Paesi dove esistono impianti nucleari (es. Francia, Svizzera) viene effettuata la pre-distribuzione di compresse di KI alla popolazione che risiede nelle vicinanze dell'impianto (in Svizzera, nel raggio di 20 km). Considerato che in Italia non sono presenti centrali in esercizio, e che lo scenario di riferimento riguarda incidenti transfrontalieri severi, si ritiene che nel nostro Paese si debba progettare un sistema di stoccaggio finalizzato alla distribuzione rapida in emergenza.

Il tempo intercorrente tra la notifica dell'incidente e l'inizio dell'esposizione della popolazione sul territorio nazionale non può essere conosciuto a priori con precisione. Si può stimare un intervallo temporale che va da 12 a 24 ore. La profilassi, per essere efficace, deve essere effettuata al più tardi entro 6-8 ore dall'inizio dell'esposizione.

Sulla base di queste premesse, si possono ipotizzare due modelli:

- a) costituzione di scorte di compresse di KI nelle farmacie dei territori potenzialmente esposti e distribuzione gratuita in caso di allarme, su disposizione del Dipartimento della Protezione Civile, d'intesa con la Regione interessata;
- b) stoccaggio decentrato presso strutture idonee, e distribuzione a cura del sistema sanitario territoriale (118), attraverso centri di distribuzione definiti sulla base di una pianificazione specifica.

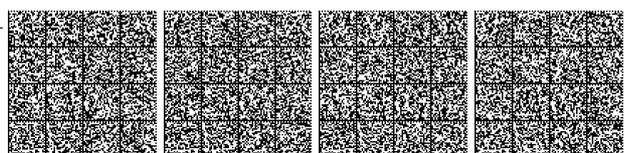
Il modello a) è di attuazione relativamente semplice, ma deve essere organizzato in modo da assicurare l'effettiva disponibilità dei presidi in qualsiasi giorno dell'anno ed a qualunque ora del giorno, ed evitare fenomeni di "accaparramento" da parte della popolazione.

Il modello b) garantisce una gestione corretta e controllata delle scorte, ma deve prevedere un sistema di distribuzione capillare in tempi molto stretti. In questo caso lo stoccaggio, per assicurare una rapida disponibilità delle risorse, dovrà essere distribuito almeno su base provinciale (non meno di un sito di stoccaggio ogni 500.000 abitanti).

Fatte salve diverse necessità o decisioni di ogni Regione, la scelta dei depositi dovrebbe tener conto anche dei seguenti aspetti:

- identificazione del luogo/struttura/servizio: è preferibile avvalersi di servizi di farmacia ospedaliera, per una adeguata conservazione del prodotto, per la disponibilità h24 e per la gestione delle procedure di carico/scarico, lotto, scadenza e rinnovo;
- la scorta deve essere sistemata in luoghi chiusi, accessibili, non isolati, controllabili;
- il servizio che gestisce il deposito dovrebbe essere in grado di preparare il KI in "contenitori" pronti e trasportabili;
- nelle grandi città assicurano miglior accesso e possibilità di trasporto strutture periferiche piuttosto che centrali;
- il sito di stoccaggio dovrebbe essere dotato di /vicino a elisuperficie: occorre prevedere la possibilità di volo notturno.

Per quanto riguarda la distribuzione rapida, questa potrebbe essere attivata dal sistema 118 (che dispone di una sala operativa in h24) avvalendosi di risorse di volontariato e/o di altre strutture operative del sistema di protezione civile (Forze dell'Ordine, Vigili del Fuoco, Forze Armate). L'impiego di tali risorse dovrebbe essere pianificato e definito attraverso procedure concordate con



le strutture interessate. I centri di distribuzione dovrebbero essere individuati sulla base delle seguenti caratteristiche:

- facilità di accesso, disponibilità di spazi di parcheggio;
- facilità di identificazione per la popolazione (es. scuole);
- possibilità di essere dedicati a questa attività senza creare disturbo all'erogazione di altri servizi essenziali; per questa ragione è sconsigliabile effettuare la distribuzione nelle strutture ospedaliere, a meno che non si riesca ad organizzare un'area con accesso separato rispetto al sistema di emergenza/accettazione.

Durante l'anno scolastico, la distribuzione diretta negli istituti può assicurare la copertura di buona parte della popolazione in età scolare.

La pianificazione della iodoprofilassi deve prevedere un'adeguata campagna di informazione preventiva, e un sistema di comunicazione capillare in emergenza (es. SMS).



Fig. A4.4 Curva di isodose (10 mSv alla tiroide nei bambini - 48 h) Incidente Centrale di St. Alban





Fig. A4.5 Curva di isodose (10 mSv alla tiroide nei bambini - 48 h) Incidente Centrale di Krško

Fonti consultate

- BEIR, 1990. *Health Effects of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation*. Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation. BEIR V. National Academy Press, Washington D.C.
- BRER, 2004. “*Distribution and administration of potassium iodide in the event of a nuclear incident*”. National Research Council’s Board on Radiation Effects Research <http://www.nap.cdu/openbook/0309090989/html/11.html>
- D. Lgs. 230/95. Attuazione delle direttive Euratom 80/386, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti. Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 136 del 13 giugno 1995.
- D. Lgs. 241/00. Attuazione della Direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti. Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 203 del 31 agosto 2000.
- E.C., 1997. European Commission. *Radiological protection principles for urgent countermeasures to protect the public in the event of accidental release of radioactive material*. Radiation Protection 87
- FDA, 2001. *Guidance. Potassium Iodide as a Thyroid Blocking Agent in Radiation Emergencies*, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation Research; Rockville, MD.



- IAEA, 1994. *Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency*. International Atomic Energy Agency, Safety Series No. 109, Vienna
- IAEA, 1996. *International Basic Safety Standards for protection against ionizing radiation sources*. International Atomic Energy Agency, Safety Series No. 115, Vienna
- IAEA, 2002. *Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency. Safety Requirements*. International Atomic Energy Agency, Safety Standard Series No. GS-R-2, Vienna
- ICRP, 1991. *1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60, Pergamon Press, Oxford.
- ICRP, 1993. *Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency*. International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 63. Pergamon Press, Oxford.
- ICRP, 2005. *Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack*. International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 96. Pergamon Press, Oxford.
- Jacob. E *et al.* (1998). *Thyroid cancer risk to children calculated*. Nature, 392, 31-32
- Nauman, J and Wolff, J (1993) *Iodine prophylaxis in Poland after the Chernobyl reactor accident; benefits and risks*. American Journal of Medicine 94: 524-532
- NCRP, 1985. *Induction of thyroid cancer by ionizing radiation*. National Council on Radiation Protection and Measurements. NCRP Report No 80, Bethesda.
- NRPB, 1990. *Emergency reference levels of dose for early countermeasures to protect the public*. National Radiological Protection Board, Documents of the NRPB, Volume 1, No 4. Chilton, Didcot, Oxon OX11 0RQ
- NRPB, 2001. *“Stable iodine prophylaxis”*. Recommendations of the 2nd UK working group on stable iodine prophylaxis. National Radiological Protection Board. Documents of the NRPB, Volume 12, No 3. Chilton, Didcot, Oxon OX11 0RQ
- Ron E. *et al.* (1995). *Thyroid cancer after exposure to external radiation: a pooled analysis of seven study*. Radiat. Res. 141, 259-277
- Thompson D.E. *et al.* (1994). *Cancer incidence in atomic bomb survivors. Part II: solid tumors. 1958-87*. Radiat. Res. 137, S17-S67.
- UNSCEAR, 1988. *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation*. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 1988 Report to General Assembly. New York
- WHO, 1989. *Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents*. World Health Organization, Environmental Health Series No 35, Copenhagen.
- WHO, 1999. *Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents: Update 1999*. (WHO/SDE/PHE/99.6).

