

Limiti e livelli di riferimento per la concentrazione dei radionuclidi negli alimenti: dalle normative nazionali e internazionali a possibili criteri operativi

R. Rusconi*, M. Forte – ARPA Lombardia

F. Bochicchio – Istituto Superiore di Sanità

S. Bucci – ARPA Toscana

A. Magliano – Ministero della Salute

Analisi radiometriche sugli alimenti

ARPA Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
Dipartimento di Milano
Via F. Juvara, 22 - 20129 Milano
Tel. 02 74872.261 - Fax 02 70124857
U.O. Monitoraggi Ambientali



ACCREDIA
ISTITUTO ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0780

RAPPORTO DI PROVA

Numero rapporto: RP.2011.0782.01 **del:** 31/10/11

Richiedente: ASL Provincia di Lodi - U.O. Veterinaria c/o Macello Inalca
Indirizzo: Viale Europa, 10 - 26864 Ospedaletto Lodigiano (LO)

Verbale di prelievo: I/351/2011 **Data di prelievo:** 24/08/11

Località di prelievo: Ospedaletto Lodigiano (LO)

Codice di registrazione: 2011.0782.01 **del:** 04/10/11

Data di inizio analisi: 11/10/11

Data di fine analisi: 31/10/11

Campionamento a cura di: ASL Provincia di Lodi - U.O. Veterinaria c/o Macello Inalca (Richiedente)

Descrizione del campione: Carne bovina.
Agosto 2011

RISULTATI ANALITICI

Parametro	Attività	Incertezza estesa	Unità di Misura	Metodo di prova
BE-7	< 3,6		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
K-40	102	± 16	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-134	< 0,20		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-137	0,53	± 0,11	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §

L'incertezza è espressa utilizzando il fattore di copertura $k=2$ (livello di fiducia pari circa al 95%).

La minima attività rivelabile è espressa al livello di confidenza del 95%.

§ Radionuclidi gamma emettitori (di energia compresa tra 45 keV e 2 MeV).

L'analista
Pietro Badalamenti

Il responsabile della misura
Rosella Rusconi

????????????????????????????????????????????????????????????

Il risultato della prova si riferisce esclusivamente al campione analizzato. Questo rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta dell'ente che lo ha emesso.

Sede provinciale: Via Juvara 22 - 20129 Milano - tel.02.748721
Sede centrale: Viale Francesco Realelli, 3/1 - 20124 Milano - tel. 02.69666.1

pagina 1 di 1



GIUDIZIO

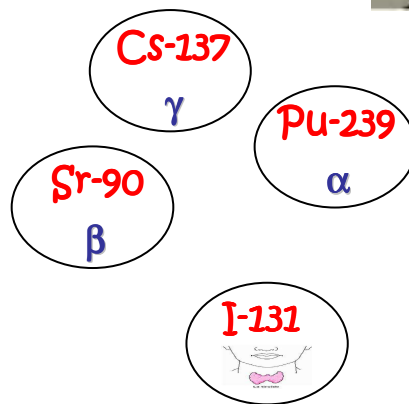
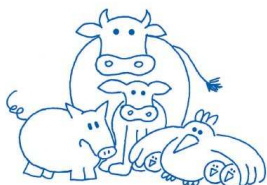




Regolamenti internazionali

- Emergenza:

*Regolamenti UE n. 3954/87,
944/89, 2218/89*



In caso di
emergenza:
**immediatamente
applicabile**



Regolamenti internazionali



- Conseguenze di Chernobyl:
Regolamenti UE n. 733/08, 1409/09



+

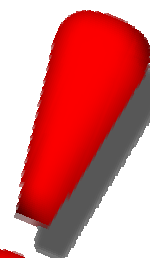
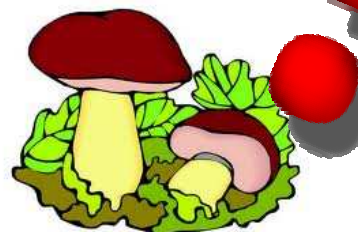


370 Bq/kg

CS137
+ CS134



600 Bq/kg





Regolamenti internazionali

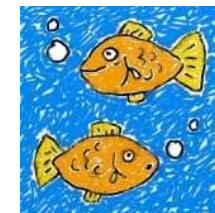
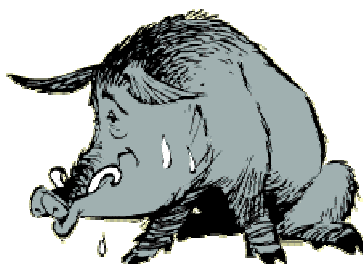
- Conseguenze di Chernobyl

Raccomandazione UE n. 274/03

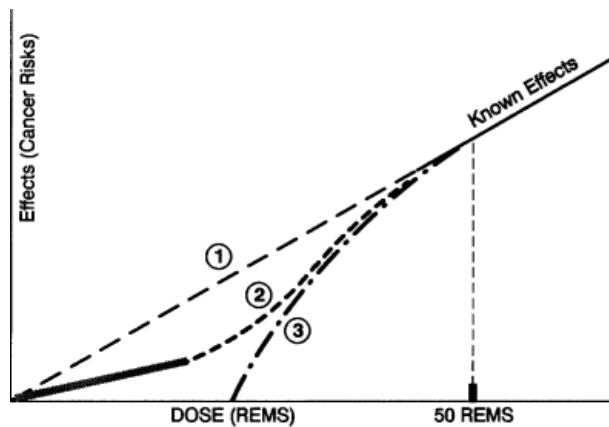


CS137
+ CS134

600 Bq/kg



CONTROLLO DELLE DOSI



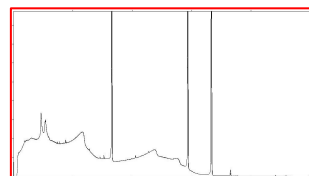
Limiti derivati per gli
alimenti



$$C^* (Bq/kg) = D^* (Sv/a) / (I (kg/a) \times h(g) (Sv/Bq))$$



$$D (Sv/a) = C (Bq/kg) \times I (kg/a) \times h(g) (Sv/Bq)$$

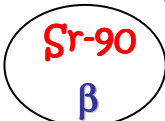

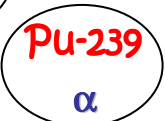





Emergenza - Reg. 3954/87

Dose: *5 mSv/a (50 mSv/a alla tiroide)*

Intake:  49 - 206 kg/a  271 - 675 kg/a  600 L

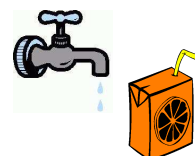
Radionuclidi:    

Classi d'età:    

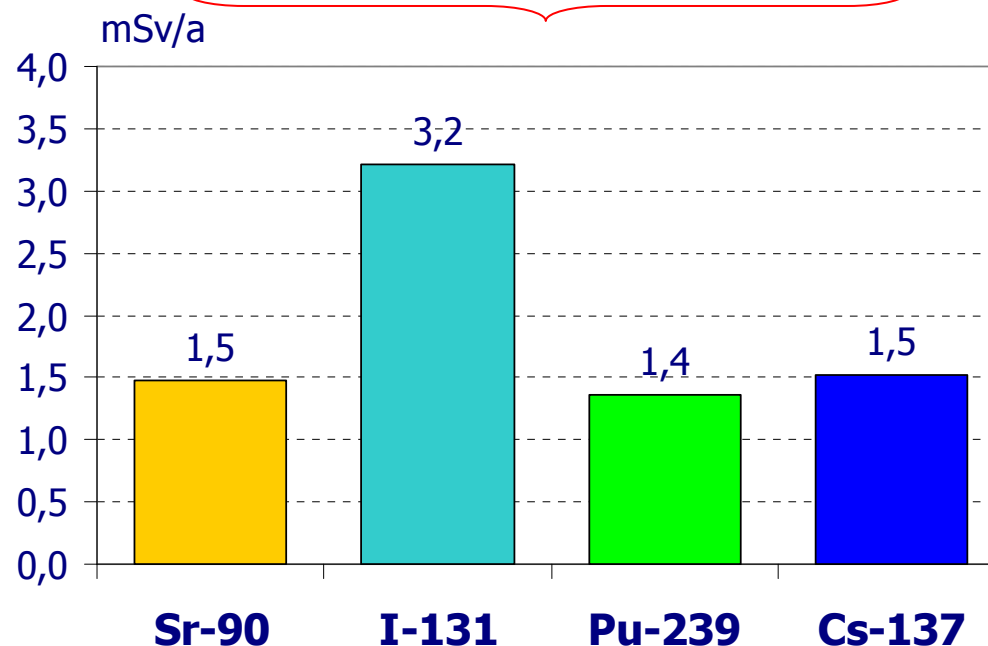
Frazione cibo contaminato:  10%



Emergenza - Reg. 3954/87



Sr-90	75	125	750	125	7500	<i>Bq/kg</i>
I-131	150	500	2000	500	20000	<i>Bq/kg</i>
Pu-239	1	20	80	20	800	<i>Bq/kg</i>
Cs-137	400	1000	1250	1000	12500	<i>Bq/kg</i>



Tot 7,6 mSv



World Health Organization

Emergenza – Codex Alimentarius

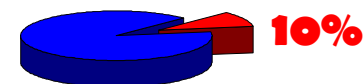
Dose: **1 mSv/a**

Intake:

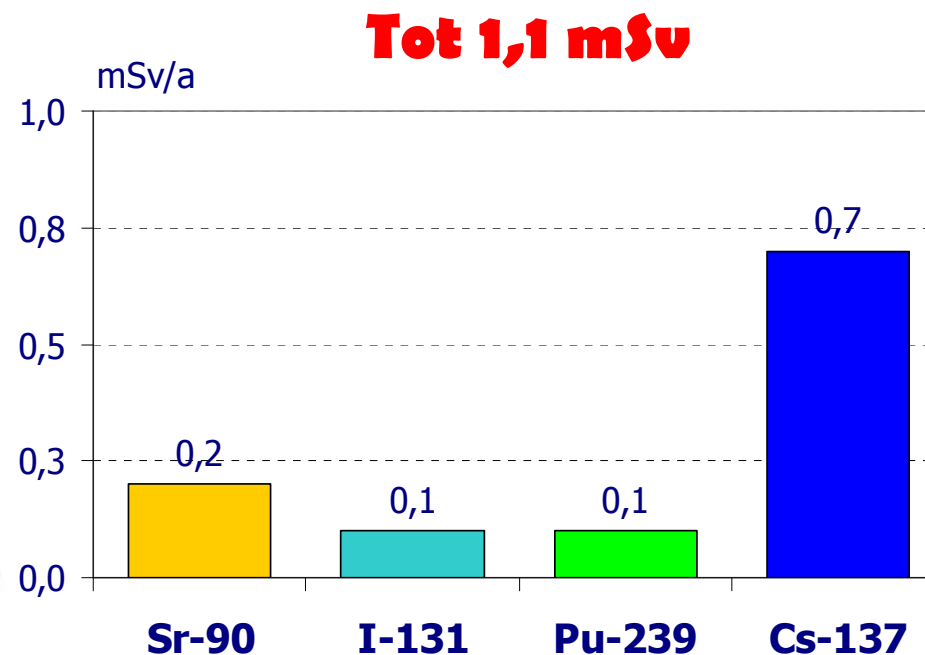


550 kg/a

Frazione cibo
contaminato:



Sr-90	100	100
I-131	100	100
Pu-239	1	10
Cs-137	1000	1000



Emergenza – Fukushima

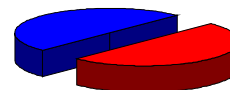
(Reg. UE 284/12)

Dose: *1 mSv/a*

Frazione cibo contaminato:



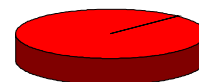
100%



50%

Dose: *0,1 mSv/a*

Frazione cibo contaminato:



100%

**Cs137
+ Cs134**



50



100



10



Bq/kg

Analisi radiometriche sugli alimenti

ARPA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
Dipartimento di Milano
Via F. Juvvara, 22 - 20129 Milano
Tel. 02 74872.261 - Fax 02 70124657
U.O. Monitoraggi Ambientali

ILAC-MRA ACCREDITED

RAPPORTO DI PROVA

Numero rapporto: RP.2011.0782.01 del: 31/10/11

Richiedente: ASL Provincia di Lodi - U.O. Veterinaria c/o Macello Italcas
Indirizzo: Viale Europa, 10 - 26864 Ospedaletto Lodigiano (LO)
Verbale di prelievo: 03/01/2011 Data di prelievo: 24/08/11
Località di prelievo: Ospedaletto Lodigiano (LO)
Codice di registrazione: 2011.0782.01 del: 04/10/11
Data di inizio analisi: 11/10/11
Data di fine analisi: 31/10/11
Campionamento a cura di: ASL Provincia di Lodi - U.O. Veterinaria c/o Macello Italcas (Richiedente)
Descrizione del campione: Carne bovina
Agosto 2011

RISULTATI ANALITICI

Parametro	Attività	Incertezza estesa	Unità di Misura	Metodo di prova
BE-7	< 3,6		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
K-40	102	± 16	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-134	< 0,20		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-137	0,53	± 0,11	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §

L'incertezza è espressa utilizzando il fattore di copertura $k=2$ (livello di fiducia pari circa al 95%).
La minima attività rilevabile è espressa al livello di confidenza del 95%.
Radionuclidi gamma emettitori (di energia compresa tra 45 keV e 2 MeV).

L'analista: Pietro Badalamenti Il responsabile della misura: Rosella Fusconi

????????????????????????????????????

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto senza l'autorizzazione dell'ente che lo ha emesso.
È previsto: Via Roma 22 - 20129 Milano - tel. 02 74872.261
fax 02 70124657 - e-mail: arpa@arpa.lombardia.it - www.arpa.lombardia.it

pagina 1 di 1



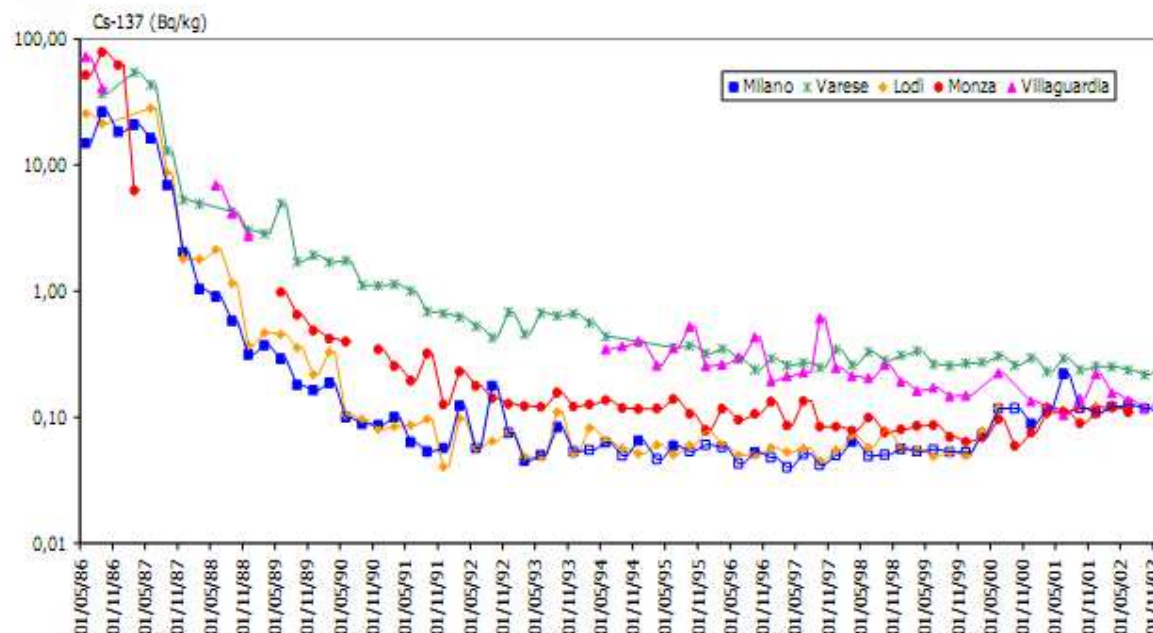
Confronto con
le Σ storiche



RISULTATI ANALITICI

Parametro	Attività	Incertezza estesa	Unità di Misura	Metodo di prova
BE-7	< 3,6		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
K-40	102	± 16	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-134	< 0,20		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-137	0,53	± 0,11	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §

CS137
(+ CS134)



Analisi radiometriche sugli alimenti

ARPA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
Dipartimento di Milano
Via F. Juvvara, 22 - 20129 Milano
Tel. 02 74872.261 - Fax 02 70124857
U.O. Monitoraggio Ambientale

ILAC-MRA ACCREDITED

RAPPORTO DI PROVA

Numero rapporto: RP.2011.0782.01 del: 31/10/11

Richiedente: ASL Provincia di Lodi - U.O. Veterinaria c/o Macello Inalca
Indirizzo: Viale Europa, 10 - 26864 Ospedaletto Lodigiano (LO)
Verbale di prelievo: 19/01/2011 **Data di prelievo:** 24/08/11
Località di prelievo: Ospedaletto Lodigiano (LO)
Codice di registrazione: 2011.0782.01 **del:** 04/10/11
Data di inizio analisi: 11/10/11
Data di fine analisi: 31/10/11
Campionamento a cura di: ASL Provincia di Lodi - U.O. Veterinaria c/o Macello Inalca (Richiedente)
Descrizione del campione: Carne bovina
Agosto 2011

RISULTATI ANALITICI

Parametro	Attività	Incertezza estesa	Unità di Misura	Metodo di prova
BE-7	< 3,6		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
K-40	102	± 16	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-134	< 0,20		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-137	0,53	± 0,11	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §

L'incertezza è espressa utilizzando il fattore di copertura k=2 (livello di fiducia pari circa al 95%).
La minima attività rilevabile è espressa al livello di confidenza del 95%.
Radionuclidi gamma emettitori (di energia compresa tra 45 keV e 2 MeV).

L'analista: Pietro Badalamenti
Il responsabile della misura: Rosella Fusconi

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto senza l'autorizzazione dell'ente che lo ha emesso.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto senza l'autorizzazione dell'ente che lo ha emesso.

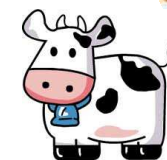
RISULTATI ANALITICI				
Parametro	Attività	Incertezza estesa	Unità di Misura	Metodo di prova
BE-7	< 3,6		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
K-40	102	± 16	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-134	< 0,20		Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §
CS-137	0,53	± 0,11	Bq/kg	MT.M1.517 2007 rev 1 §

CS137
(+ CS134)

370 Bq/kg

600 Bq/kg

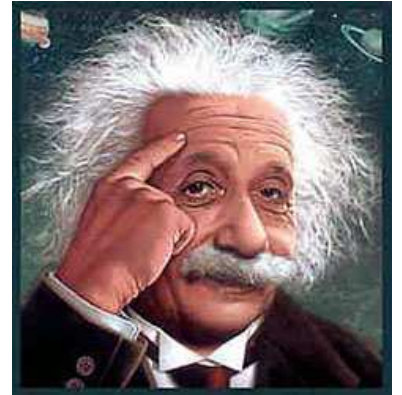
Altri ??



Dose 0,2 + 0,7 + 0,8 + 0,6 + 0,1 mSv/a

CONTROLLO DELLE DOSI

Limiti derivati per gli
alimenti

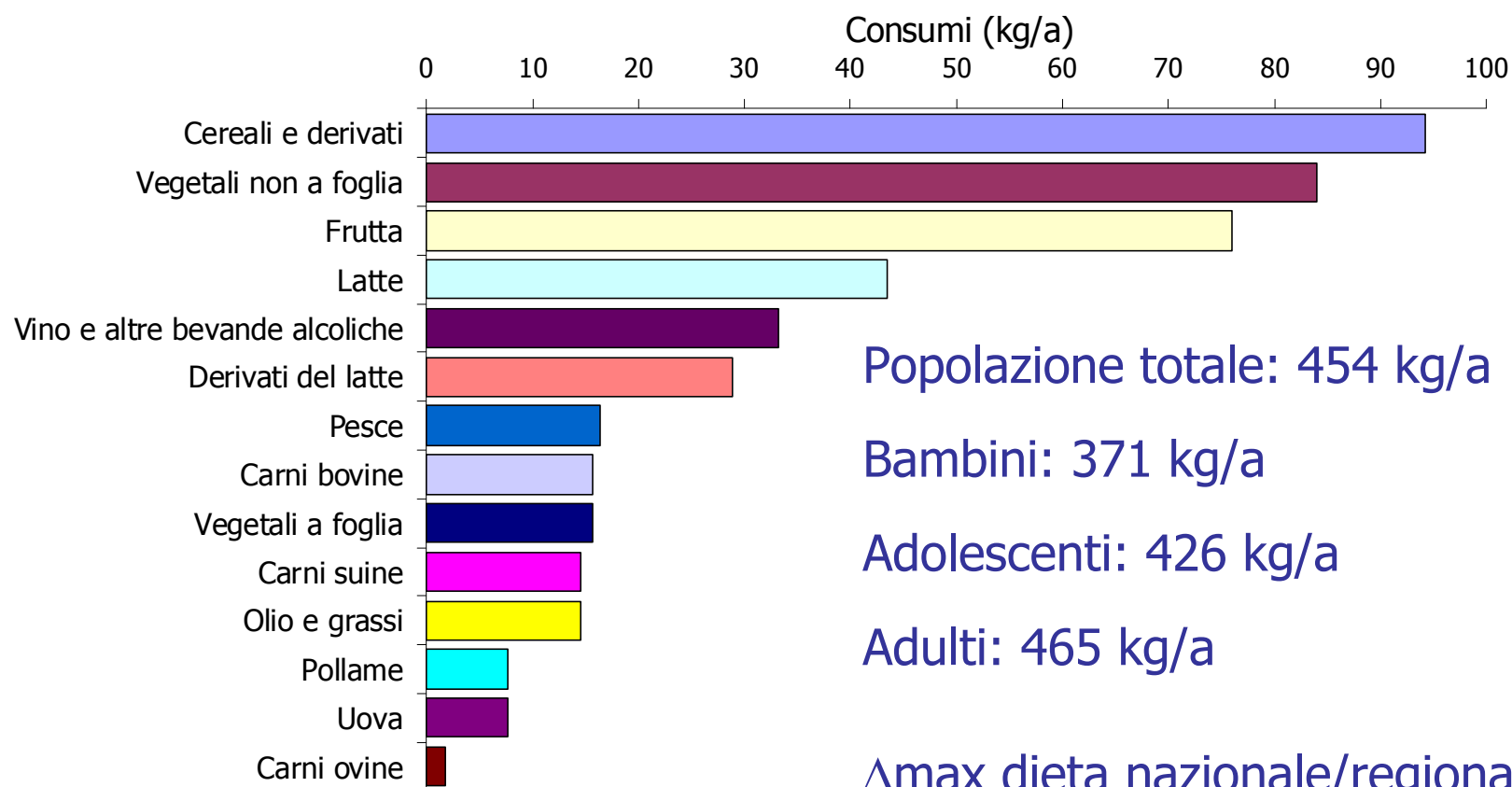


- Consumi
- Gruppi critici
- Costi benefici
-
- Quale valore di dose ?

Alcuni dati utili



DIETA INRAN 2005-2006



Popolazione totale: 454 kg/a

Bambini: 371 kg/a

Adolescenti: 426 kg/a

Adulti: 465 kg/a

Δ max dieta nazionale/regionali: 20%

Alcuni dati utili



$$C^* \text{ (Bq/kg)} = D^* \text{ (Sv/a)} / (I \text{ (kg/a)} \times h(g) \text{ (Sv/Bq)})$$

$$D^* \text{ (Sv/a)} = 1\text{E-}06$$



CG $1\mu\text{Sv/a}$



Cs-137 (Bq/kg)	0,28	0,18	0,17
I-131 (Bq/kg)	0,027	0,069	0,10
Sr-90 (Bq/kg)	0,057	0,029	0,077
Pu-239 (Bq/kg)	0,0082	0,010	0,0086



Cs-137 (Bq/kg) 0,28



0,18

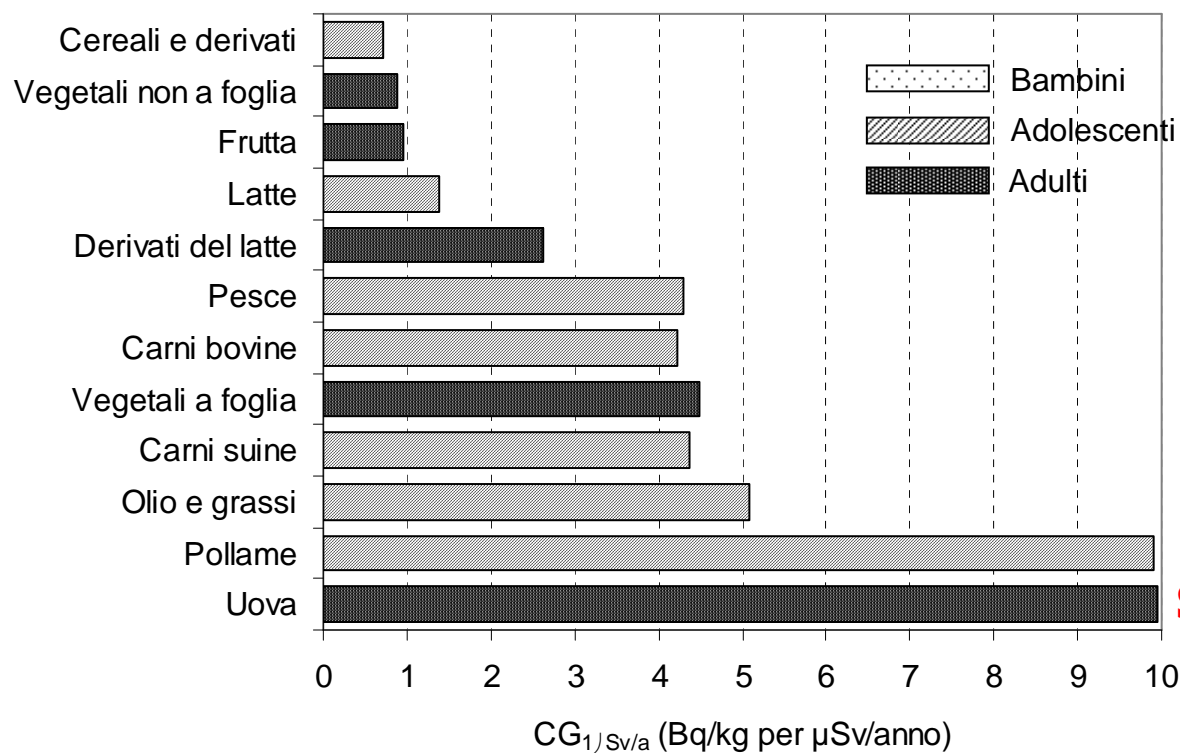


0,17

$CG_{1\mu Sv/a}$



Dieta complessiva



Singoli alimenti



Pu-239 (Bq/kg) 0,0082



0,010

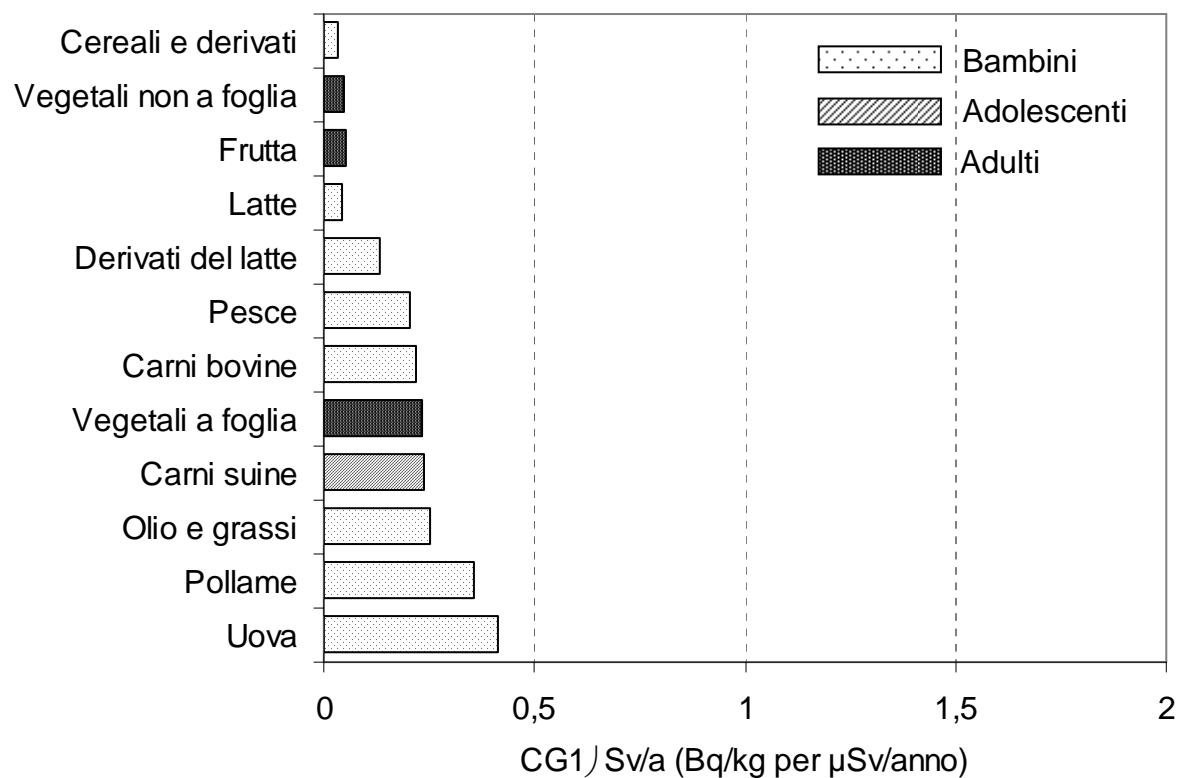
CG $1\mu\text{Sv/a}$



0,0086



Dieta complessiva



Singoli alimenti

I-131 (Bq/kg) 0,027



0,069

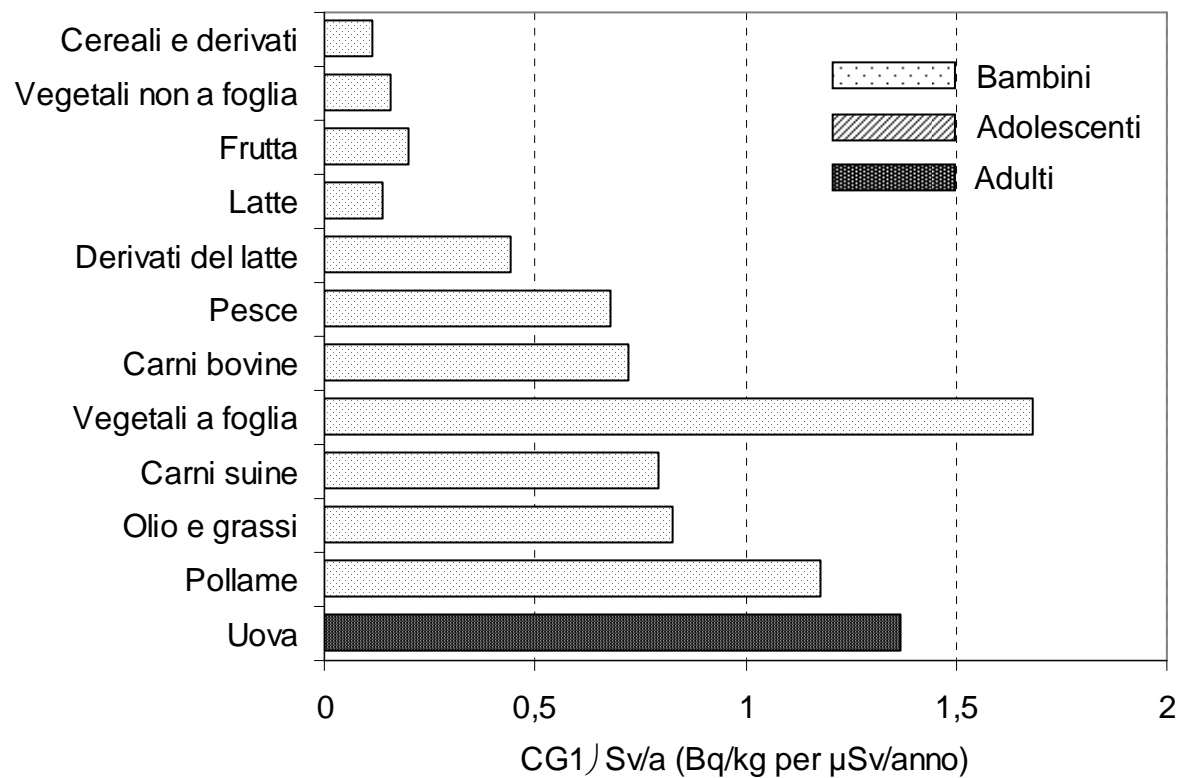
CG $1\mu\text{Sv/a}$



0,10



**Dieta
complessiva**



Singoli alimenti