

## **La vita nei territori contaminati da sostanze radioattive**

Opuscolo redatto nell'ambito del progetto "Humus"

[www.progettohumus.it](http://www.progettohumus.it) [www.mondoincammino.org](http://www.mondoincammino.org)

"Mondo in Cammino" – Italia

edizione curata da "Senza Confini", Pinerolo  
dietro concessione di Mondo in Cammino

traduzione di Alessandra Lucà  
[alessandraluca@yahoo.it](mailto:alessandraluca@yahoo.it)  
revisione testo di Massimo Bonfatti  
[info@mondoincammino.org](mailto:info@mondoincammino.org)

## **CIÒ CHE È NECESSARIO SAPERE SE VIVETE IN TERRITORI CONTAMINATI DA RADIONUCLIDI**

Attualmente le condizioni di radioattività nei territori contaminati da radiazioni nucleari sono praticamente stabilizzate. Tuttavia per un completo risanamento delle regioni interessate occorre un lungo periodo di tempo e diventa quindi necessario adeguarsi alla vita nelle condizioni di inquinamento radioattivo cercando di creare condizioni di sopravvivenza senza pericolo per la salute.

Purtroppo le radiazioni radioattive non sono rilevabili con gli organi dei sensi, infatti non hanno né colore, né gusto, né odore. Si ha la sensazione che tutto intorno sia senza pericolo e che sia possibile vivere come prima, senza intraprendere alcuna misura, né nulla cambiare nella propria vita. Soltanto precisi studi possono valutare la sicurezza delle condizioni di lavoro e di sopravvivenza di una determinata zona popolata e definire quali cambiamenti occorre effettuare nel modo di vita abituale, quali misure di difesa è indispensabile adottare per evitare gli effetti nocivi delle radiazioni radioattive per la salute dell'uomo.

Alla popolazione delle regioni contaminate è rivolta una serie di indicazioni con le quali, in forma semplice e facilmente apprendibile, si dà informazione sulla sicurezza e sulle misure di difesa che è necessario adottare per ridurre al minimo gli effetti negativi dell'inquinamento radioattivo causato dall'incidente nella centrale di Chernobyl.

1. **Radiazione esterna**. Immediatamente dopo l'incidente le radiazioni esterne rappresentavano il pericolo più grande per la salute. Tuttavia, nel presente, il loro deposito nella dose totale si è sensibilmente abbassato. Comunque, è indispensabile preoccuparsi soprattutto di evitare gli effetti nocivi delle radiazioni esterne sull'organismo della persona. Quindi, possibilmente, evitate di frequentare i luoghi e le vicinanze più contaminati da radiazioni nucleari (vedi indicazioni "Che cos'è una radiazione" e "Condizioni di sopravvivenza sicura nei territori contaminati").

2. **Radiazione interna**. Negli anni successivi all'incidente il pericolo principale è rappresentato dalla comparsa di radionuclidi negli alimenti, determinante nella formazione di dosi interne di radiazioni. Quindi precise precauzioni per aumentare la sicurezza della permanenza nei territori contaminati devono essere intraprese per ridurre le dosi di radiazioni interne. (vedi indicazioni: "La vita nei territori contaminati", "Radiazioni esterne ed interne nell'uomo").

3. **Espulsione della concentrazione di radionuclidi dall'organismo.**

Siccome nel passato dal momento dell'incidente potrebbe essere avvenuto un accumulo di radiazioni nei tessuti e nell'organismo della persona, è indispensabile non soltanto limitare la presenza di radiazioni negli alimenti, ma piuttosto prendere opportune precauzioni mirate all'espulsione delle radiazioni dall'organismo. (vedi indicazioni: "Come diminuire la dose di radiazioni interne?")

4. **Importanza e varietà dell'alimentazione.**

In condizioni di permanenza nei territori contaminati è importante, non soltanto mantenere la presenza di radiazioni nel cibo secondo le norme preposte, ma la Vostra alimentazione deve contribuire alla conservazione e al mantenimento della salute, deve essere completa, varia e ecologicamente pulita. (vedi indicazioni "Sull'alimentazione della popolazione in condizioni di inquinamento radioattivo"). I frutti di bosco diventano i più importanti prodotti dell'alimentazione. Tuttavia, funghi e bacche, raccolti in boschi contaminati da radiazioni possono diventare vie d'accesso delle radiazioni nell'organismo della persona. Per la conservazione di questi alimenti curativi nella razione quotidiana si possono utilizzare funghi e bacche coltivati in serre (vedi indicazioni "La coltivazione di funghi e bacche ecologicamente puliti")

### **DOVE È POSSIBILE AVERE INFORMAZIONI PER VOI INDISPENSABILI?**

Per poter organizzare correttamente il lavoro e la quotidianità delle persone dei territori radioattivi, è necessario fornire informazioni sicure e precise sulla complessità della situazione. Tenete presente che informazioni importanti sul livello di radioattività del posto sono ottenibili dal *consiglio del villaggio*.

Se dubitate della purezza dei prodotti raccolti nel bosco, così come anche degli alimenti prodotti artigianalmente, rivolgetevi al più vicino **punto di controllo di rilevazione radioattiva**.

Su come coltivare un appezzamento di terreno privato, quali concimi e fertilizzanti utilizzare e in quale misura, quali procedure agrotecniche usare per diminuire la presenza di radionuclidi nel raccolto, ve lo descrive l'**agronomo**.

Gli zootecnici e i veterinari vi raccontano quali aggiunte e in quali quantità apportare nell'alimentazione degli animali domestici.

**Ricordate! L'attuazione di tutte le misure elencate può assicurare un vita normale a voi e ai componenti della vostra famiglia in condizioni di soggiorni nei territori contaminati.**

### **L'IRRADIAZIONE RADIOATTIVA DELL'UOMO**

Una persona può subire fonti di radiazioni radioattive che si trovano al di fuori dell'organismo – e in questo caso si parla di **radiazioni esterne** – e può essere esposto ai radionuclidi introdotti nel suo organismo attraverso l'espiazione dell'aria, il cibo e l'acqua consumata – in tal caso si parla di **radiazioni interne** all'organismo dell'uomo.

**Sul territorio radioattivo le radiazioni esterne determinate, fondamentalmente, da radiazioni solari e radionuclidi di origine naturale o tecnologica, sono contenuti nel terreno. Il più importante deposito di radiazioni nell'organismo dell'uomo è portato dai *radio-nuclidi gamma-irradiati*.**

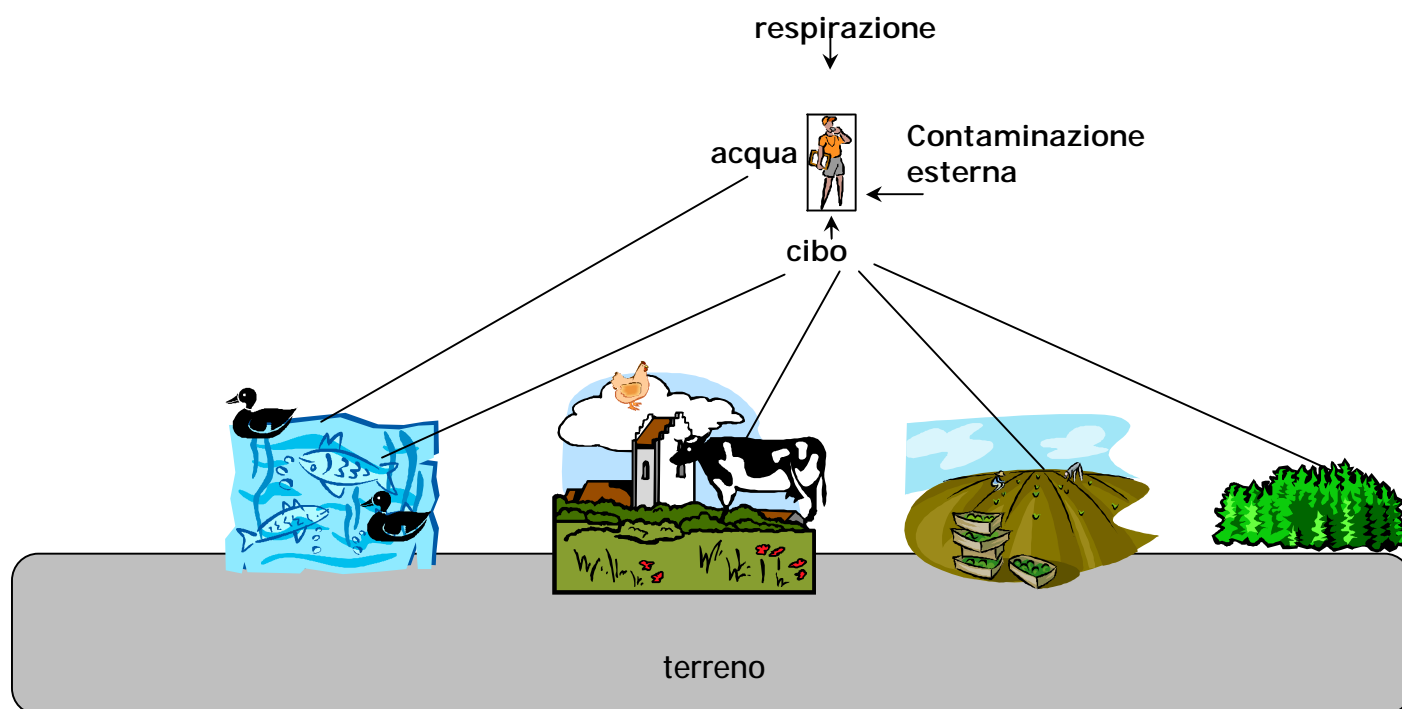
**Immediatamente dopo la catastrofe di Chernobyl (aprile-maggio 1986) il livello di radioattività nei territori interessati delle regioni della Bielorussia era rappresentato prevalentemente da radionuclidi di breve durata e, soprattutto, dallo iodio-131. Attualmente, dopo che i radionuclidi di breve durata si sono disintegrati, la principale fonte di radiazioni esterne è costituita dal cesio-137 di lunga durata e radioattivo. I periodo di semi-disgregazione del cesio 137, così come lo stronzio 90, caduto soprattutto nelle vicine zone della centrale di Chernobyl, è di circa 30 anni.**

***Particolarmente pericolosi per la salute dell'uomo i radionuclidi introdotti all'interno dell'organismo, in quanto in questo caso né gli indumenti, né la pelle adempiono alle loro funzioni di difesa. Nell'organismo i radionuclidi intaccano di radiazioni i diversi organi e tessuti, determinando la dose di radiazioni interne della persona.***

## ***Come i radionuclidi entrano nell'organismo dell'uomo***

I radionuclidi, caduti sulla superficie terrestre si ridistribuiscono nell'ambiente circostante e insieme ai radionuclidi naturali si introducono nell'organismo dell'uomo, come viene illustrato dallo schema del disegno. Insieme alle particelle leggere del terreno e per mezzo dell'ascensione eolica i radionuclidi si spargono nell'aria che respira l'uomo, si ridistribuiscono nel suolo, passano dal suolo alle acque superficiali e sotterranee, si assimilano alle vegetazione terrena e acquatica e in tal modo penetrano nei prodotti alimentari di origine agricola. Il raccolto a sua volta viene utilizzato come cibo per gli animali, gli animali a loro volta vengono mangiati da altri e tutti insieme rappresentano l'alimentazione dell'uomo di origine animale.

Schema:



*Attualmente il pericolo principale è costituito dai radionuclidi, introdotti nell'organismo dell'uomo attraverso l'alimentazione*

**L'introduzione di alimenti radioattivi nell'organismo dell'uomo passa attraverso le seguenti catene alimentari:**

- **Suolo → prodotti agricoli (pane, verdura, frutta) → uomo;**
- **Suolo → vegetazione → bestiame da latte → latte → uomo;**
- **Suolo → vegetazione → bestiame → carne → uomo;**
- **Acqua → pesci (e altri abitanti dell'acqua) → uomo.**

### ***Quanto tempo dura la contaminazione radioattiva negli alimenti?***

Dopo la catastrofe di Chernobyl, grazie alla facoltà del cesio radioattivo saldamente legato ad alcune varietà di minerali del suolo, la sua mobilità è costantemente diminuita, e questi, sempre più difficilmente è penetrato nelle catene alimentari. Negli ultimi anni il contenuto di forme mobili del cesio 137 nei terreni e la sua concentrazione in molte superfici d'acqua si sono abbassate notevolmente. Quindi alimenti come il latte, il grano, la carne e i pesci di fiume sono diventati molto meno inquinati. Ciò nonostante nel presente e nel prossimo futuro il cesio 137, come in precedenza, rimarrà il principale generatore di radionuclidi nei territori contaminati. Nel 2016, a 30 anni dalla catastrofe, la metà del cesio 137, liberato dal reattore, si sarà disintegrata, l'altra metà rimarrà nell'ambiente circostante.



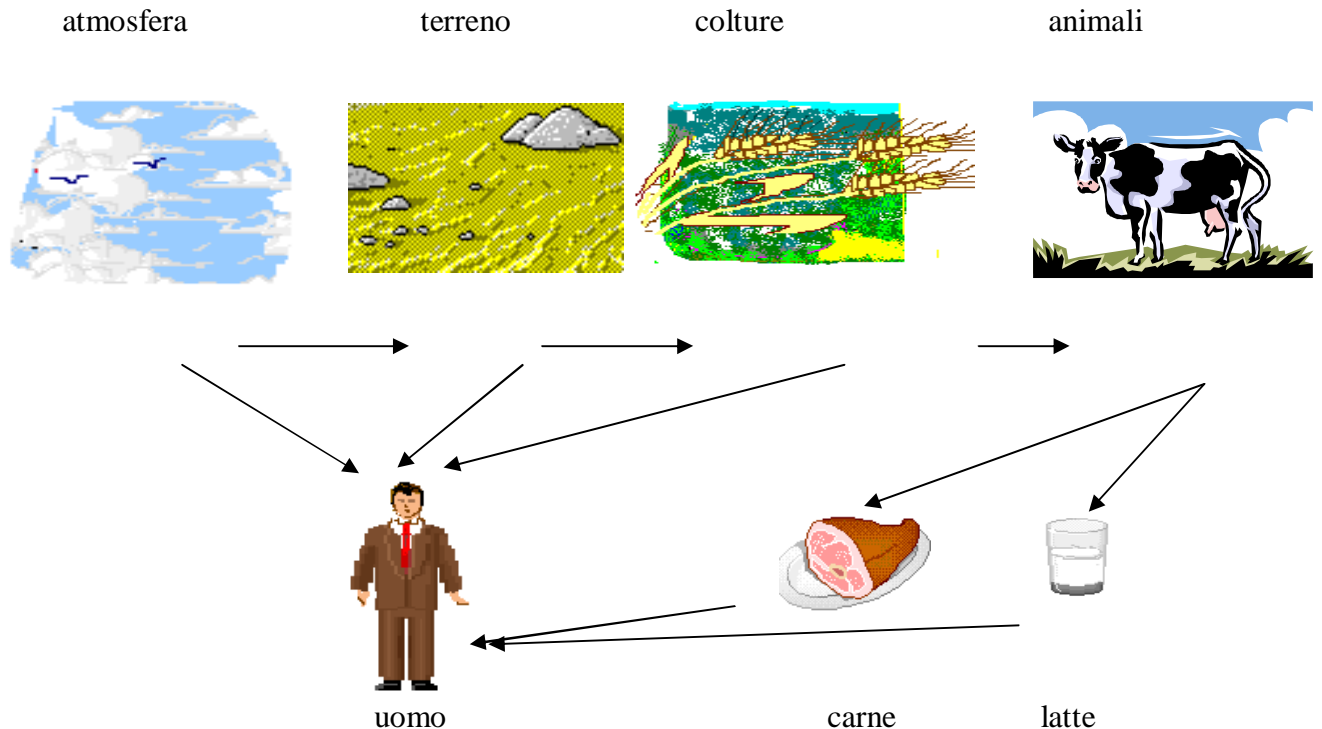
*Se non è stata presa nessuna precauzione volta a limitare l'ingresso dei radionuclidi nelle catene alimentari nell'arco degli ultimi dieci anni lo stato degli alimenti rimane contaminato dal cesio 137 ad un livello superiore rispetto a quello tollerabile. Questo riguarda soprattutto i funghi e le bacche di bosco, così come i pesci di acque non trattate.*



***Sui territori interessati dalla catastrofe di Chernobyl, è indispensabile adottare delle precauzioni che limitino l'ingresso di radionuclidi nell'organismo dell'uomo.***

## COME DIFENDERE L'ORGANISMO DAI RADIONUCLIDI

Il percorso secondo il quale i radionuclidi penetrano nell'organismo dell'uomo viene illustrato nel seguente modo:



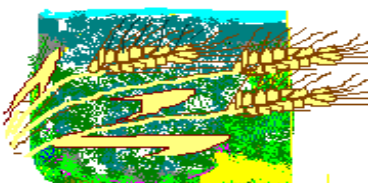
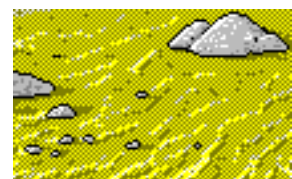
Se l'ambiente è molto polveroso, potete diminuire l'introduzione di polvere nell'organismo tramite l'aria respirata utilizzando una fascia di garza.

Le principali vie d'accesso dei radionuclidi nell'organismo dell'uomo sono le catene alimentari : raccolto – uomo, raccolto – animale – uomo.

### Come diminuire l'introduzione di radionuclidi nell'organismo attraverso gli alimenti?

#### 1. PER DIMINUIRE L'INGRESSO DI RADIONUCLIDI NEGLI ALIMENTI COLTIVATI VOI POTETE:

- **Adottare provvedimenti di agrobionifica** (concimare il suolo ed effettuare le bonifiche indispensabili aiuta a diminuire la presenza di radionuclidi nella terra e nel raccolto)

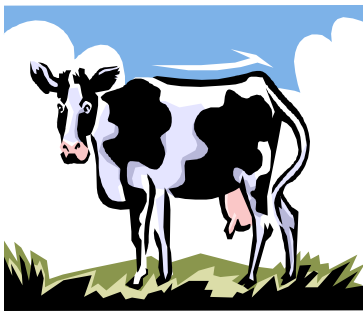


- **Ridurre al minimo livello i depositi**

**di radionuclidi con coltivazioni differenziate e mirate** (La capacità di concentrazione dei radionuclidi varia a seconda delle coltivazioni)

*Rispetto al contenuto di radionuclidi, si possono elencare gli ortaggi nel seguente ordine decrescente: acetosa, fagioli, fave, piselli, ravanelli, carote, barbabietola commestibile, patate, aglio, peperone dolce, cipolla, pomodori, zucchini, cetrioli, cavolo.*

## **2. PER DIMINUIRE LA PRESENZA DI RADIONUCLIDI NEGLI ALIMENTI DA ALLEVAMENTO DA BESTIAME VOI POTETE:**



- **Abbassare la presenza di radionuclidi dal terreno di coltivazione dove pascola il bestiame** (procedure di bonifiche agricole specifiche per le coltivazioni da pascolo)
- **Abbassare la presenza di radionuclidi nell'organismo del bestiame** (cambiare le condizioni di custodia degli animali, la razione della loro alimentazione, diminuire l'assorbimento dei radionuclidi nel tratto gastroenterico con l'aiuto di specifici integratori alimentari)

## **3. PER DIMINUIRE LA PRESENZA DI RADIONUCLIDI DALL'ORGANISMO DELL'UOMO ATTRAVERSO GLI ALIMENTI CUCINATI VOI POTETE:**



- **Preparare correttamente la frutta, le verdure, le bacche e i funghi da utilizzare** (lavare accuratamente e a più riprese la verdura e la frutta; sbucciare le verdure; è obbligatorio mettere i funghi in ammollo in soluzione salina);
- **Lavorare correttamente i prodotti agricoli, cioè frutta, verdura, bacche, latte, carne ecc.** (mettere sotto sale e marinare; trasformare il latte contaminato in panna acida (smetana), burro; lessare la carne)



#### 4. PER DIMINUIRE IL CONTENUTO DEI RADIONUCLIDI GIÀ INTRODOTTI NELL'ORGANISMO E PER DIMINUIRE L'AZIONE NEGATIVA DELLE RADIAZIONI NELLA SALUTE DELL'UOMO VOI POTETE:



- **utilizzare prodotti alimentari che legati ai radionuclidi accelerano la loro espulsione dall'organismo, essi sono, soprattutto, gli alimenti ricchi di pectina.**
- La pectina è contenuta in diversi tipi di frutta e verdura: rapa, ravanella, carota, peperone dolce, zucca, melanzane, mele, albicocche, mele cotogne, ciliegie, prugna, pera, limone, mandarino, arancio, pesca, uva spina, mirto, mirtillo, ribes, pera, ciliegia, melone, cocomero. La pectina è contenuta nello zaffiro, nei dolci, nella gelatina di frutta
- Alimenti ricchi di potassio (fagioli, piselli, fave, patate, frutta secca, alghe) ostacolano l'insediamento di cesio nell'organismo.
- Alimenti ricchi di calcio (latte, uova, legumi) ostacolano l'insediamento di stronzio nell'organismo.

Ricordate! La maggior parte della quantità di radionuclidi entra nell'organismo dell'uomo attraverso l'alimentazione.

Si può difendere l'organismo dall'attacco dei radionuclidi con tre processi:

1. *Mediante la coltivazione dei prodotti agricoli*
2. *Con una corretta preparazione del cibo*
3. *Utilizzando alimenti specifici e integratori alimentari.*

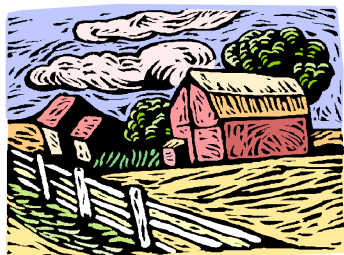
**Controllate il contenuto di radionuclidi negli alimenti!**

**Questo è possibile farlo nei punti di controllo della radioattività**

## **COME RENDERE LA PERMANENZA IN LUOGHI CONTAMINATI MENO PERICOLOSA**

Rispettare alcune semplici regole igieniche può condurre Voi e i componenti della Vostra famiglia ad un salutare modo di vita, ed anche aiutare a ridurre la dose di irradiazione da radionuclidi, che inquinano l'ambiente circostante.

### **All'aperto**



Dopo il lavoro nei campi, il pascolo del bestiame, l'esposizione del corpo su terreni all'aperto, si raccomanda di lavarsi.

Con un tempo secco e ventilato, se effettuate un lavoro polveroso, è consigliabile difendere l'organismo dalla polvere arieggiando i locali.

### **Negli interni**

Una-due volte alla settimana è opportuno effettuare una pulizia completa.

La pulizia sarà più efficace se si utilizzano elettrodomestici per il lavaggio.



### **Utilizzo di acqua dei pozzi**



E' opportuno difendere i pozzi che si trovano in territori contaminati dall'entrata di acqua dalla superficie e di acqua di neve sciolta.

Si raccomanda di chiudere i pozzi con dei coperchi affinché la polvere radioattiva non cada nell'acqua.

### **Se si ha un bacino idrico aperto**



E' preferibile pescare i pesci nei fiumi o in acque correnti. I pesci predatori sono i più contaminati: carassio, tinca,

pesce persico, luccio, carpa, siluro. I meno contaminati sono i pesci che popolano le acque basse salate: lasca, lucioperca, abramide.

### Nel bosco

Ricordate che la quantità più significativa di radionuclidi nel bosco si trova negli strati più superficiali dello strame del bosco.



Si tenga presente che la densità di inquinamento dei boschi di cesio è più alta di 2 Ci/ km<sup>2</sup> nei funghi e nelle bacche raccolte per preparare medicinali, si raccomanda di controllare accuratamente il contenuto di radionuclidi.

Tra i frutti di bosco i radionuclidi si trovano soprattutto nei mirtilli, mirto, erica. Meno nelle sorbe selvatiche.

Tra i funghi i radionuclidi si trovano soprattutto nei funghi polacchi, amarognoli, rossicci, muschio giallo-trifolato, agarico, boleto giallo, cappella ad anelli. Si consiglia di controllare il livello d'inquinamento nel caso in cui la contaminazione del suolo è superiore a 1Ci/km<sup>2</sup>. I radionuclidi si trovano meno invece nelle vescia e nei chiodini invernali.

Nel legname le sostanze radioattive si concentrano principalmente sugli strati esterni per questo è meglio utilizzare tronchi senza corteccia. E' meglio non utilizzare per scopi domestici i rami, soprattutto quelli degli alberi resinosi.

Inoltre il muschio è conduttore di radionuclidi, si raccomanda quindi di non lavorarlo in un territorio contaminato o di non utilizzarlo, senza un preventivo controllo, nell'edilizia e nelle ristrutturazioni.

### Nel caso di produzione nel settore privato



Prediligere quelle specie di coltivazioni che contengono radionuclidi ad un livello minimo.

Pascolare il bestiame da latte e fare il fieno soltanto su prati coltivati, quando l'erba ha raggiunto l'altezza di non meno di 10 cm

Utilizzare più spesso la procedura della salamoia e della macerazione.

Se non siete sicuri della purezza del cibo e non avete la possibilità di verificare potete trasformare il latte in panna acida, burro; far bollire la carne e togliere il primo brodo.

**Osservando queste semplici regole Voi fornirete a voi stessi a i vostri cari condizioni di vita salutarie nei territori contaminati!**

### **IL LAVORO NELL'ORTO E NEL FRUTTETO**

Nei terreni fertili che si trovano in condizioni agrochimiche ottimali (acidità, contenuto dell'humus, macro e microelementi), si abbassa decisamente il passaggio dei radionuclidi alla produzione agricola. Procedimenti di effettiva riduzione dei radionuclidi nella produzione agricola sono l'utilizzo di concimi minerali e organici e l'apporto di calcio ai terreni acidi.

Negli orti e nei frutteti si raccomanda di osservare i seguenti provvedimenti:

Immettere una volta ogni 4-5 anni polvere dolomitica nella dose di 40-50 kg ogni 100 m<sup>2</sup>.

Ogni anno concimare con minerali (soprattutto nei terreni citati):

per le colture verdi, zucche, zucchini - fino a 40 gr di Composto Fertilizzante per Orti (CFO) al m<sup>2</sup>;

per il cavolo – 60gr di CFO al m<sup>2</sup>;

per i cetrioli – 90 di CFO al m<sup>2</sup>;

per i tuberi commestibili – 100gr di CFO o 60gr di *nitrofosk* al m<sup>2</sup>

per la cipolla e l'aglio, 50 gr di CFO al m<sup>2</sup>;

per i pomodori – 70gr di CFO o 50 gr di *nitrofosk* un secchio di composto (nei solchi o nelle cavità);

per le patate – 1-1.5 gr di *korbomid*, 2-3 kg di semplice superfosfato, 2-3 kg di cloro di potassio ogni 100 m<sup>2</sup>.

Le dosi dei concimi organici (letame, humus, compost) sono 500-600 kg ogni 100 m<sup>2</sup>. Come concime organico è possibile anche usare la torba. Non occorre apportare dosi alte di concimi azotati e letame fresco. Questi possono aumentare il contenuto di nitrati e agevolare l'accumulo di sostanze radioattive nel raccolto.

L'impiego di cenere, ottenuta dai diversi tipi di combustibile del posto, come concime nei territori completamente contaminati dal cesio radioattivo, oltre 5Ci/ km e dallo stronzio radioattivo più di 0.15 Ci/km<sup>2</sup> è proibito, in quanto essa provoca un

inquinamento supplementare del suolo. In questi territori la cenere è raccolta e sotterrata in profondità a non meno di 0.5 m in speciali luoghi prescelti.

Nei luoghi contaminati da cesio radioattivo sino a 20 Ci/Km<sup>2</sup> la produzione di verdure, frutta e bacche si fa senza limitazioni sostanziali.

La coltivazione di acetosa è da escludere nei terreni contaminati da cesio radioattivo oltre 5 Ci/km<sup>2</sup>.

Negli appezzamenti contaminati da cesio radioattivo sino a 20 Ci/km<sup>2</sup> è necessario escludere la coltivazione dei legumi (piselli, fave, fagioli), rapa commestibile, cipolla, pomodori, carote, aglio, e ortaggi verdi. Qui è necessario effettuare un “ringiovanimento” delle piantagioni dei cespugli di bacche.

Il passaggio delle sostanze radioattive al raccolto è legato in modo sostanziale al meccanismo di composizione del suolo. A seconda dell'aumento del passaggio dei radionuclidi dalla terra al raccolto i terreni si dispongono nel seguente ordine: terreni argillosi, terreni sabbiosi, sabbia, torbiera.

L'accumulo di radionuclidi nella produzione agricola dipende molto dalle diverse varietà di colture agricole. A seconda dell'accumulo di cesio 137 nell'unità di peso delle sostanze secche si dà il seguente ordine decrescente: erba da fienagione naturale e da pascolo, lupini, graminacee da erbe di lunga durata, trifogli, la parte verde della colza, piselli, fieno di avena, patate, parte verde degli zucchini, la parte verde della segala vernina, orzo.

A seconda del contenuto di stronzio 90 nelle sostanze secche del raccolto rispettivamente: trifogli, parte verde dei piselli, colza, lupini, seminagioni annuali di colture di legumi e graminacee, erbe da fieno e da pascolo, graminacee da erbe di lunga durata, fieno d'orzo, parte verde della segala vernina, rapa commestibile, parte verde degli zucchini, fieno d'avena e segala vernina, avena, patate.

A secondo del livello del contenuto di radionuclidi nelle colture degli orti si possono annoverare nel seguente ordine (decrescente): acetosa, fagioli, fave, piselli, ravanelli, carote, rapa commestibile, patate, aglio, peperone, cipolla, pomodori, zucchini, cetrioli, cavolo.

Varietà differenti degli stessi raccolti possono stabilire la differenza a seconda del livello di assorbimento delle sostanze radioattive dalla terra di 2 o 3 volte.

A seconda del livello di accumulo di cesio radioattivo dalle differenti colture di ortaggi si possono elencare nel seguente modo (in ordine decrescente): cetrioli *Izjashnij, Rodnicek, Libella, Ibrido 25, Elios, dell'Estremo Oriente, Dekan*; pomodori *Peramog, Dochodnyj, Ranica, Belij naliv, Otradnyj*; cavolo cavolorapa, primizia,

rosso. Tra le coltivazioni di patate i tuberi meno inquinati si osservano tra le varietà *Aksamit, Altair, Sante e Sintez*.

Determinate colture e varietà con un basso accumulo di radionuclidi sembrano essere il mezzo più raggiungibile per diminuire la trasmissione di radionuclidi dalla terra al raccolto.

Tra le coltivazioni di frutti di bosco, quelli che accumulano maggiormente radionuclidi in virtù delle loro caratteristiche biologiche, sono le bacche rosse e i ribes neri e l'uva spina – di meno: fragole coltivate, ribes *bianchi*, fragola da giardino, lamponi, frutti del melo, pere, amarene, prugne, ciliegie.

Istruzioni più dettagliate sulla gestione agricola di territori contaminati sono redatte su “Regole per la produzione agro-industriale in condizioni di inquinamento radioattivo della terra della Repubblica Bielorussa negli anni 2002-2005”.

### **ALLEVAMENTO E ALIMENTAZIONE DEGLI ANIMALI DOMESTICI**

L'assistenza agli animali, i servizi veterinari, l'alimentazione e il mantenimento di tutti i tipi di bestiame e uccelli in territori contaminati si effettuano secondo le tradizionali tecnologie.

E' stabilito che per le mucche il coefficiente di passaggio di cesio e stronzio radioattivi dall'alimentazione al latte è sostanzialmente più basso che per le capre.

Prima di mungere mucche e capre lavarsi accuratamente e asciugarsi con l'asciugamani.

Per ottenere latte e carne conformi alle esigenze del RDU-99, la presenza di radionuclidi nell'alimentazione non deve superare le quantità riportate nella “Tabella 1”.

Il cibo che contiene radionuclidi in quantità superiori a quelle significative può essere utilizzato per nutrire il bestiame da lavoro e i giovani bovini all'ingrasso (escludendo il periodo finale).

Un minimo addensamento di radionuclidi è assicurato utilizzando fienagione e pascoli coltivati. Bisogna incominciare a portare al pascolo gli animali quando l'erba è cresciuta non meno di 10 cm e condurre preferibilmente il pascolo nei migliori terreni (erba di lunga durata e giovane, terreni primaverili ricchi di nutrimento verde).

La raccolta del fieno e il pascolo del bestiame in zone boschive senza il permesso degli organi di controllo, è vietata. Il fieno proveniente da luoghi non specificatamente predisposti per tale scopo deve essere obbligatoriamente

controllato del contenuto di radionuclidi. Queste precauzioni possono essere d'orientamento se il nutrimento è preparato sempre negli stessi terreni.

Il bestiame può bere da qualsiasi fonte.

Il latte con contenuti alti di radionuclidi non può essere utilizzato per preparare cibi senza essere prima lavorato (vedi il seguente promemoria). Esso può essere controllato dai punti predisposti o essere trasformato in prodotti latticini (formaggio, burro). Latte scremato, siero, latticello, latte contaminato possono essere utilizzati per l'alimentazione dei bovini.

Tabella 1

*Livelli consentiti di cesio 137 e stronzio 90 nel mangime*

Mangime	Cesio 137 Bq/kg	Stronzio 90 Bq/kg0
Fieno	1300	260
Paglia	330	185
Erba da foraggio	500	100
Insilato	240	50
Tuberi	160	137
Grano per foraggio, foraggio combinato	180	100
Erba verde	165	37
Conifere, farina vegetale, lievito di birra melassa, carne, farina di ossa	900	
Polpa, latticini (latte scremato)	600	
Altre varietà di mangime	1000	

**Note:** mangime per la produzione di latte grezzo per la lavorazione in formaggio e ricotta, ed anche il nutrimento per maiali e animali da cortile devono attenersi agli stessi requisiti.

Se il mangime non è stato controllato, durante il periodo in cui le mucche e le capre da latte devono stare nelle stalle, è meglio nutrirle con fieno di campi arati con il minor inquinamento radioattivo (fieno da erba coltivata). L'aggiunta, nella razione di fieno, di integratori naturali è da escludere.

In assenza di una quantità sufficiente di pascoli coltivati e di mangime pulito per i bovini il contenuto di cesio radioattivo nell'organismo degli animali e nel latte può essere diminuito con l'impiego di preparati liquidi o di foraggio combinato con l'aggiunta di ferrocianogeni. Il meccanismo della loro azione si basa sulla proprietà

dei ferrocianogeni di fondersi al cesio radioattivo svolgendo un'azione di non assimilazione, che viene espulsa dai ruminanti con un processo naturale.

Nel caso di preparati liquidi, 2-3 preparati devono essere introdotti nel rumine della bestia contemporaneamente. Ciò assicura la diminuzione del contenuto di cesio 137 del latte di 2, 5-4 volte già dieci giorni dopo il trattamento degli animali. La durata dell'azione del preparato è 2-3 mesi. Il trattamento è effettuato dal veterinario. La richiesta di effettuare il trattamento deve essere fatta presso l'Ufficio provinciale dell'agricoltura.

Il concentrato di foraggio combinato con l'aggiunta dello 0.6% di ferrocianogeni sono riservati all'alimentazione delle vacche durante il periodo dell'allattamento. Essi vengono somministrati in polvere o aggiunti nel beveraggio, dose 0.5 kg per animale al giorno. Tali concimi composti è vietato aggiungerli nell'alimentazione dei maiali, in quanto nella loro composizione è presente 1% del fabbisogno dei ruminanti di sale lavorato, cosa che può causare un avvelenamento da sale o addirittura mortale dei maiali.

I concimi composti con ferrocianogeni si utilizzano nei luoghi abitati che hanno problemi di approvvigionamento di latte con livelli consentiti di radio-cesio. La lista di tali luoghi è compilata dall'ufficio sanitario di epidemiologia preposto e conservata dall'amministrazione provinciale.

Per l'allevamento di maiali, bovini, caprini da carne, allo scopo di diminuire il contenuto di radionuclidi, è necessario allevarli per un mese e mezzo o due prima del macello, in luoghi senza recinti utilizzando mangimi puri.

Analogamente, nel caso di allevamento di qualsiasi tipo di volatili (galline) si raccomanda, un mese – un mese e mezzo prima del macello, di portarli in luoghi aperti e alimentarli con mangime puro. Le piume devono essere lavate accuratamente all'aperto con detersivi in polvere, dopo di che è possibile utilizzarle senza limitazioni.

Allo scopo di diminuire i contenuti di radionuclidi nelle uova si raccomanda di tenere le galline in cortili all'aperto. Nelle uova i radionuclidi si concentrano soprattutto nel guscio e meno nel tuorlo. Per questo è meglio utilizzare le uova cucinando delle frittate, omelette, nei condimenti, ma non farle bollire.

Prima di macellare i bovini si raccomanda di effettuare un controllo da vivi del contenuto nella carne di radionuclidi comparato ai livelli ammessi. Per questo problema è obbligatorio rivolgersi al servizio veterinario provinciale. E' necessario aver ben presente che in caso si scoprisse un contenuto alto di radionuclidi nella



carne durante il controllo per l'immissione sul mercato o nei depositi statali, il bestiame viene confiscato senza compensazione.

Si raccomanda di sottoporre al controllo anche tutti i tipi di carne e i prodotti derivati. Per i polli, papere, anatre, tacchini, conigli e nutrie è sufficiente controllare 1-2 uccelli (conigli, nutrie). E' consigliabile di controllare anche le pelli e la lana degli animali dalla contaminazione di radio-cesio.

### **Preparazione primaria e rielaborazione dei prodotti agricoli e d'allevamento**

#### *Lavorazione dei prodotti agricoli*

Durante la preparazione di prodotti agricoli è obbligatorio osservare le più semplici e primitive regole di pulizia, cosa che porta alla diminuzione di inquinamento radioattivo dei prodotti da 2 a 10 e più volte (tabella 2).

Prima di utilizzare e preparare prodotti ortofrutticoli è necessario osservare **le seguenti regole**

- Lavare accuratamente qualsiasi frutto o ortaggio;
- Togliere ai cavoli le prime tre-quattro foglie esterne;
- Togliere accuratamente la terra dai tuberi;
- È obbligatorio tagliare il fusto e la corolla dai tuberi 10-15 mm.

Prima di conservare le **patate** pulirle e asciugarle dalla terra. Prima di cucinarle è obbligatorio lavare accuratamente.

**Preparazione di verdure e frutti** (fermentazione, macerazione ecc.) deve essere fatta con sostanze completamente prive di contenuti radioattivi. Prima di preparare gli ortaggi, i frutti e le bacche bisogna lavarli accuratamente 2-3 volte nell'acqua. E' preferibile prima dell'ultimo lavaggio degli ortaggi aggiungere nell'acqua un po' d'aceto. Si raccomanda di non utilizzare nel cibo l'acqua salata usata per marinare.

**Gli scarti della preparazione degli alimenti** solitamente si usano per l'alimentazione degli animali domestici senza limitazioni.

Tabella 2

#### **Diminuzione della contaminazione radioattiva nei prodotti agricoli rispetto alla loro preparazione**

<b>Alimenti</b>	<b>Modi per diminuire la radioattività</b>	<b>Livello di diminuzione della contaminazione</b>
Patate, pomodori, cetrioli	Lavare in acqua corrente	5-7 volte
Cavolo	Togliere le foglie che lo ricoprono	Sino a 40 volte
Rapa, carota, rapa da foraggio	Tagliare corolla e radici	15-20 volte
Patate	Pelare dopo aver lavato la buccia	2 volte
Orzo, avena	Esporre al sole dopo aver tolto la pellicola	10-15 volte

### **Lavorazione casalinga del latte**

Si può eliminare la concentrazione di sostanze radioattive dal latte nel corso della sua trasformazione in prodotti a lunga conservazione (**tabella 3**).

In casa solitamente essi si ottengono nei modi seguenti. **Primo** – lasciando a riposo il latte si ottiene l'affioramento della panna, il risultato ottenuto è latte (cagliata) magro. **Secondo** – preparazione dal latte intero della cagliata (intera/grassa).

#### **E' obbligatorio escludere il siero dalla preparazione del cibo.**

Durante la lavorazione della panna e della panna acida (smetana) in burro la parte sostanziale di radionuclidi si trasferisce nel latticello.

La lavorazione del burro e del grasso in strutto è seguita praticamente della completa separazione delle sostanze radioattive con il loro riscaldamento.

Tabella 3

*Modi di lavorazione del latte e livello di diminuzione delle concentrazioni di radiocesio nei prodotti finali*

<b>Modo di trasformazione del latte</b>	<b>Diminuzione di radiocesio nei prodotti / volte</b>
In panna	4-6
In ricotta e panna acida	4-6

In formaggio (caglio)	8-10
In burro	8-10
In strutto	90-100

### **Lavorazione della carne in casa**

E' necessario tenere presente che il cesio 137 e lo stronzio 90 si diffondono nell'organismo delle bestie in modo diseguale.

Il radiocesio si diffonde uniformemente nei tessuti molli, intaccando differientemente muscoli, fegato e reni. Il livello di contaminazione delle ossa e di molto inferiore rispetto ai tessuti molli.

La concentrazione di radiocesio nella carne dei giovani animali è solitamente più alta che negli animali più adulti.

Lo stronzio radioattivo si concentra principalmente nelle ossa dalle quali esso molto lentamente fuoriesce, mentre nei tessuti molli il suo contenuto è significativamente minore.

La minor concentrazione di radionuclidi si osserva nel grasso. Infatti il contenuto di sostanze radioattive è relativamente inferiore sia nei maiali che nei vitelli o nella carne degli uccelli e degli animali selvatici.

Il livello di contaminazione radioattiva della carne può essere abbassato significativamente mettendola in salamoia. L'effetto più grande si raggiunge facendo bollire la carne a pezzetti, dopo di che si passa nel sale più volte. Durante questo trattamento il cesio 137 passa nella salamoia.

Si raccomanda di lavare accuratamente la carne contaminata da cesio radioattivo sotto l'acqua corrente ed anche di lasciarla in ammollo in acqua salata bollita. L'effettività dell'espulsione dei radionuclidi aumenta con l'aumentare della durata della macerazione (non meno di 12 ore) ed anche dal suo sminuzzamento. E' comunque necessario tenere in considerazione che durante il trattamento di ammollo e triturazione della carne questa può perdere una grande quantità (sino al 36%) di sostanze nutritive. Alla soluzione salina si può aggiungere qualche essenza aromatica o correttore di acidità quando il bianco dagli alimenti trattati persiste.

Il grasso contiene la minor quantità di radionuclidi rispetto agli altri prodotti d'animale. Mentre si scioglie, il 95% del cesio 137 rimane nei contenitori e l'alimento (grasso) rimane praticamente pulito.

E' possibile abbassare il contenuto di sostanze radioattive dalla carne anche facendola bollire, ma è indispensabile togliere il brodo dopo 8-10 minuti dall'ebollizione.

Durante l'abituale cottura, anche nel forno, circa il 50% di stronzio e cesio si trasferisce dalla carne al brodo, mentre dalle ossa sino all'1%. Questo è da memorizzare per quando si prepara il primo brodo di carne con osso.

Tabella 4

*Modi di cucinare la carne e livello di diminuzione di concentrazione di radiocesio negli alimenti*

<b>Modo di preparazione</b>	<b>Prodotto</b>	<b>Diminuzione del contenuto di radiocesio nel prodotto/ volte</b>
Cottura (30-40 minuti)	carne	3-6
Friggere/arrostire	carne	2
Salamoia e macerazione sale (4 trattamenti biando il sale)	carne	3-10
Lavare sotto l'acqua corrente o bollire in acqua calda (6-12 ore)	carne	1.5-3
Sciogliere	grasso	20

### **APICOLTURA, CACCIA AD ANIMALI DA PELLICCIA, PESCA E CACCIA**

L'apicoltura e la caccia di animali da pelliccia si possono effettuare senza limitazioni. Tuttavia la collocazione degli alveari a meno di 5 km dai territori contaminati non è consigliabile.

Nel caso di assenza di cibo pulito per le bestie si può utilizzare il mangime con il contenuto minore di sostanze radioattive. Tuttavia è necessario nutrirli con cibo pulito durante il periodo di allevamento in cattività. La durata di questo periodo per i conigli, volpi, visoni è di un mese.

Per la caccia è necessario attenersi strettamente alle regole date rispetto all'inquinamento da radionuclidi dei territori. Secondo tali regole è obbligatorio portare al controllo del contenuto di sostanze radioattive la carne da selvaggina, cacciata addirittura nei territori con un livello di radioattività relativamente basso, nei

centri sanitari provinciali di epidemiologia, nei laboratori dei veterinari o nei punti di controllo della radioattività delle guardie forestali. A secondo del livello di contenuto di radionuclidi nella carne da selvaggina si possono classificare nel seguente ordine decrescente: cinghiale, capriolo, lepre, alce.

Si raccomanda di pescare i pesci nei fiumi o nelle acque correnti. La contaminazione dei pesci di cesio 137 dipende dal luogo dove vivono. Infatti i più inquinati sono i pesci che vivono nei fondali e i pesci predatori e cioè il carassio, la tinca, il pesce persico, il luccio, la carpa, il siluro e altri; mentre i meno inquinati sono i pesci che vivono nelle acque salate in superficie e cioè la lasca, scardova, perca, ghiozzo e altri. Prima di cucinare il pesce si raccomanda di pulirlo accuratamente, lavarlo e tagliare obbligatoriamente la testa, le pinne e le viscere.

Altre precauzioni sui luoghi concreti dove cacciare e pescare si possono ricevere dagli organismi per la caccia, la pesca e dalla guardia forestale.

### **UTILIZZO DELLA PRODUZIONE DEL BOSCO**

La quantità sostanziale di radionuclidi caduti nel bosco si trova in superficie a 3-5 cm degli strati dello strame del bosco. Un alto contenuto si evidenzia nelle radici degli alberi, nella ramaglia, nel muschio, nei licheni e persino nei funghi e nelle bacche. E' vietato raccogliere funghi, bacche, erbe medicinali, far pascolare bestiame da latte e fare il fieno se l'inquinamento da cesio 137 arriva a 2 Ci/km<sup>2</sup>.

Tra i frutti di bosco i meno inquinati sono le bacche da sorba, fragole, lamponi, mentre i più inquinati sono le ciliegie, il mirto, l'erica, il mirtillo rosso.

La raccolta dei funghi deve essere differenziata. A seconda del livello di contenuto di cesio 137 i funghi commestibili si possono suddividere in 4 gruppi:

**1. Funghi- accumulatori :** fungo polacco, amarognolo, russula, xerocomus giallo-trifolato, lattario, ovolo buono, cravetta, campanule ad anelli. Già nella parte commestibile di queste specie cresciute in terre contaminate, il contenuto di radionuclidi si avvicina allo 0.1-0.2 Ci/km<sup>2</sup> e può anche superare i livelli consentiti.

**2. Funghi con una forte concentrazione di radionuclidi:** lattario nero, finferlo gialla, ondina rosa, lattario nero, verdognolo, porcino. Raccogliere questi funghi è anche consentito in presenza di inquinamento sino a 1 Ci/km<sup>2</sup>;

**3. Funghi con concentrazione media:** chiodino autunnale, porcino, porcino rosso e verde, rossola. La raccolta dei suddetti funghi può essere fatta nei boschi con inquinamento sino a 2 Ci/ km<sup>2</sup>;

**4. Funghi discriminatori di radionuclidi:** fanno parte di questo gruppo le varietà che si distinguono per la più bassa concentrazione. Tra loro si annovera: *strocek obyknovenny*, *rjadovka violetta*, champignon, vescia, lattario *tselnaja* e *burejuska*, ombrella screziata, chiodino invernale, *veshenka*.

Anche per questo gruppo si raccomanda di effettuare la raccolta nei boschi inquinati sino a 2 Ci/ km<sup>2</sup>.

Per tutti i funghi raccolti è obbligatorio il controllo del contenuto di radionuclidi.

Si possono suggerire alcune semplici regole a coloro che vanno per funghi. Dovete raccogliere funghi preferibilmente appartenenti al III e IV gruppo. Prima di cucinarli lavarli accuratamente, pulirli dalle particelle di terra e di ramaglia. Farli bollire obbligatoriamente in acqua salata e non utilizzare il primo brodo ottenuto. Durante la cottura, nell'acqua salata, è meglio aggiungere un po' d'aceto o qualche goccia di limone in modo che nel primo brodo esca la maggior parte di radionuclidi contenuti nella parte commestibile del fungo.

Altre raccomandazioni per raccogliere i funghi possono essere date dagli organismi sanitari di epidemiologia, dalla guardia forestale provinciale. Sui giornali periodicamente si pubblicano delle apposite "mappe dei funghi"

E' proibito fare il succo di betulla nei territori contaminati sino a livello 15 Ci/ km<sup>2</sup> senza verificare obbligatoriamente il contenuto di radionuclidi. Bisogna considerare che in condizioni di umidità il contenuto di radiocesio nel succo di betulla si alza, per questo è preferibile scegliere i terreni nei posti più secchi.

Nei boschi contaminati è severamente vietato raccogliere la legna o la ramaglia per conto proprio. L'utilizzo della legna con alti contenuti di cesio 137 inquina anche il forno e il successivo utilizzo della cenere come concime agisce come completamento della contaminazione della terra e aumenta il contenuto di radiocesio nel raccolto delle coltivazioni. Per l'utilizzo del legname è necessario attenersi alle normative (tabella 5) relative al contenuto di cesio 137 nei prodotti del legno.

Tabella 5

*Concentrazione di cesio 137 consentita nei prodotti del legno*

<b>Produzione</b>	<b>Contenuto di cesio Bq/kg</b>
Prodotti per l'industria (edilizia)	
a) legname circolare senza radici, legname per ruzioni, colonne, tronchi per la produzione di travi	18500
b) legname circolare con radici	3700

v) tronchi rifilati	1850
g) legna e travi per costruzioni	740
Legna combustibile	740
Steccati, perlinato	3700

Allegato

**Livelli consentiti dalla Repubblica di contenuto di radionuclidi di cesio e stronzio negli alimenti e nell'acqua potabile (RDU 99)**

N°	Descrizione prodotto	Bk/kg,l
<b>Per il cesio 137</b>		
1	Acqua potabile	10
2	Latte e latticini	100
3	Latte condensato e concentrati	200
4	Ricotta e prodotti derivati	50
5	Formaggi burrosi e fusi	50
6	Burro di mucca	100
7	Carne e prodotti della carne tra questi: 7.1 Vitello, montone e loro derivati 7.2 Maiale, uccelli e derivati	500 180
8	Patate	80
9	Pane e prodotti di panificio	40
10	Farina, polenta, zucchero	60
11	Grassi vegetali	40
12	Grassi animali e margarina	100
13	Ortaggi e tuberi	100
14	Frutti	40
15	Frutti di bosco coltivati	70
16	Prodotti conservati di ortaggi, frutta, e frutti di bosco	74
17	Bacche selvatiche e prodotti conservati	185
18	Funghi freschi	370
19	Funghi secchi	2500
20	Prodotti specifici per l'alimentazione infantile confezionati	37

21	Altri prodotti alimentari	370
	<b>Per lo stronzio 90</b>	
1	Acqua potabile	0.37
2	Latte e latticini	3.7
3	Pane e prodotti di panificio	3.7
4	Patate	3.7
5	Prodotti specifici per l'alimentazione infantile confezionati	1.85

**Note:**

1. Per gli alimenti che vengono assunti in quantità minori di 5kg all'anno (spezie, thé, miele e altri) i livelli consentiti sono 10 volte più alti rispetto all'entità per i prodotti simili.

2. Per prodotti specifici per l'alimentazione infantile si ci riferisce ai prodotti di origine industriale, lavorati secondo le normative per gli alimenti per bambini e aventi il marchio di specializzazione, stessa cosa per i latticini confezionati.

3. Per quanto riguarda i salami, salumi e carne conservata, nelle ricette che richiedono l'utilizzo di carne equina o di selvaggina, le entità consentite sono come per i vitelli.

4. Per la produzione di pasta le entità consentite sono come per il pane e i prodotti di panificio