

**CENTRO REGIONALE PER LE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI**
  
**Struttura Semplice 21.01 – Reti di monitoraggio, sviluppo e ricerca**

**Relazione tecnica n° 406/IR del 16/06/2009**

**STIMA DI DOSE ALLA POPOLAZIONE DOVUTA ALL'IMPIEGO NELLE STUFE DI PELLETS RADIOATTIVI – PRIME VALUTAZIONI**

<b>Redazione</b>	Funzione: Componente S.S. 21.01 Nome: Enrico Chiaberto	Data: 16/06/2009	Firma:
	Funzione: Componente S.S. 21.01 Nome: Rosamaria Tripodi	Data: 16/06/2009	Firma:
	Funzione: Componente S.S. 21.01 Nome: Stefano Bertino	Data: 16/06/2009	Firma:
	Funzione: Responsabile S.S. 21.01 Nome: Mauro Magnoni	Data: 16/06/2009	Firma:
<b>Verifica</b>	Funzione: Responsabile S.S. 21.01 Nome: Mauro Magnoni	Data: 16/06/2009	Firma:
<b>Approvazione</b>	Funzione: Responsabile S.C. 21 Nome: Giovanni D'Amore	Data: 16/06/2009	Firma:



## **INDICE**

**Introduzione**

**Misura della concentrazione di Cs-137 in pellets e nelle ceneri di combustione**

**La stima delle dosi alla popolazione**

**Conclusioni**

## Introduzione

Il rischio radiologico ipotizzabile in questo scenario è dovuto essenzialmente all'eventuale inalazione di polveri radioattive. Infatti, sulla base delle attuali informazioni, la concentrazione di attività di Cs-137 riscontrata nei pellets è relativamente contenuta (circa 300 Bq/kg) e quindi tale materiale, di per sé, non pone alcun rischio radiologico. Anzi esso risulta, dal punto di vista normativo, del tutto legale e, ai sensi di legge, non soggetto ad alcuna prescrizione. Paradossalmente il problema può però porsi per i residui di combustione, cioè le ceneri dei suddetti pellets. In questo caso la concentrazione della radioattività dovuta alla combustione della parte organica può portare a concentrazioni decisamente superiori ai limiti di legge (1000 Bq/kg). Alcune notizie hanno infatti parlato di valori attorno ai 40000 Bq/kg. In tal caso le ceneri dei pellets rientrerebbero nell'ambito di applicazione della normativa (D. Lgs. 230/95) e quindi occorre trattarle come fonte di un potenziale rischio radiologico.

ARPA Piemonte sta effettuando un'estesa campagna di misure per valutare il contenuto di radioattività (Cs-137) nei pellets impiegati in Piemonte. In questa prima relazione vengono presentati i risultati di delle prime misure, che tuttavia sono da considerarsi per ora solo indicativi, in quanto riguardano un numero di campioni molto limitato.

## Misura della concentrazione di Cs-137 in pellets e nelle ceneri di combustione

Vengono di seguito presentati i risultati relativi alle prime misure effettuate (spettrometria gamma con rivelatori al Germanio Iperpuro), riguardanti in particolare 2 campioni di pellets e uno di ceneri di combustione. I campioni sono stati prelevati a scopo conoscitivo da funzionari di ARPA Piemonte presso utilizzatori privati.

I risultati delle misure sono riportati nella seguente tabella:

Tipologia campione	Luogo campionamento	Concentrazione (Bq/kg)
Pellets Naturkraft (Lituania)	Baldissero Torinese (TO)	24,7±2,3
Tree Pellets (nazionale)	Biella	2,44±0,27
Ceneri pellets	Biella	497±48

Si tratta nel primo caso di un campione di pellets della marca che è stata oggetto delle azioni di sequestro preventivo da parte della Magistratura, mentre negli altri casi si tratta di produttori nazionali.

I dati riportati indicano valori di concentrazione nei pellets piuttosto contenuti. Più elevati invece, come previsto, i valori riferiti alle ceneri che, per loro natura, tendono a concentrare i componenti non volatili. Si tratta tuttavia, in tutti i casi, di livelli che sono molto inferiori a quelli riferiti da alcuni organi di stampa.

## La stima della dose alla popolazione

Dato il numero estremamente esiguo di dati sperimentali al momento a disposizione, non è possibile effettuare una stima di dose alla popolazione a partire dai dati stessi. Perciò, in attesa dei dati che otterremo dall'analisi dei campioni che ci verranno consegnati dalle AASSLL, provenienti da varie parti del Piemonte, conviene fare alcune stime a partire dallo scenario peggiore che, stante le attuali informazioni, può essere immaginato.

Dal momento che l'irraggiamento dovuto al Cs-137 presente nei pellets e anche nelle ceneri non pone problemi (è limitato nel caso dei pellets e nel caso delle ceneri resta comunque attenuato essendo le ceneri confinate nella stufa), l'unico rischio significativo ipotizzabile è legato all'inalazione, durante le operazioni di pulizia della stufa.

Lo scenario che si può immaginare in queste circostanze è dunque il seguente:

- periodo di utilizzo stufa:  $T_U = 210$  giorni all'anno
- tasso respiratorio dell'addetto alla pulizia della stufa:  $T_R = 1,125 \text{ m}^3/\text{h}$  (ICRP 66)
- tempo medio (al giorno) dedicato alla pulizia della stufa:  $T_P = 5$  minuti/giorno
- coefficiente di risospensione:  $CR = 10^{-6}$
- coefficiente di dose:  $CD = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ Sv/Bq}$  (ICRP 72)
- concentrazione ceneri:  $C = 40000 \text{ Bq/kg}$

Sulla base di queste assunzioni, tutte ampiamente conservative, la stima di dose annua può essere dunque semplicemente calcolata dalla seguente formula:

$$H = T_U \cdot T_R \cdot T_P \cdot CR \cdot CD \cdot C$$

Inserendo quindi nell'espressione i valori sopra riportati si ottiene:

$$H = 30,6 \text{ nSv/anno}$$

cioè un valore del tutto insignificante. Anche considerando approcci più cautelativi, assumendo cioè ad esempio che il coefficiente di risospensione sia superiore di un ordine di grandezza ( $CR = 10^{-5}$ ) si ricaverebbe comunque una dose ampiamente al di sotto di  $1 \mu\text{Sv/anno}$ , un valore comunque assolutamente trascurabile, essendo inferiore al limite di  $10 \mu\text{Sv/anno}$  che la norma (allegato I del D. Lgs. 230/95) fissa come criterio per la non rilevanza radiologica.

Segnaliamo infine che, sempre prendendo come riferimento per la concentrazione delle ceneri i  $40000 \text{ Bq/kg}$ , sono da considerarsi del tutto trascurabili gli eventuali contributi di dose derivanti dallo spargimento delle ceneri stesse come concime in orti e coltivazioni: la dispersione nel suolo del Cs-137 e il suo trasferimento dal suolo stesso alle colture sono infatti processi complessi che, in generale, tendono però a diluire la concentrazione di inquinante che giunge al consumatore.

## Conclusioni

I primi dati sperimentali confermano effettivamente la presenza di Cs-137 in alcuni campioni di pellets e di ceneri. La provenienza del Cs-137 in questi prodotti e residui è legata alla presenza in ambiente di questo radionuclide, introdotto negli ecosistemi in conseguenza degli esperimenti nucleari in atmosfera degli anni '60 e, soprattutto, a seguito dell'incidente di Chernobyl. I dati finora misurati sono comunque inferiori a quelli riportati su alcuni organi di stampa. Tuttavia, anche assumendo, per ipotesi, come riferimento il massimo dato di concentrazione nelle ceneri riportato dagli organi di stampa (40000 Bq/kg), le stime di dose alla popolazione portano comunque a valori molto bassi, assai lontani dalla soglia di rilevanza radiologica. Queste valutazioni verranno ovviamente aggiornate, non appena saranno disponibili nuovi dati.