



Giunte e Commissioni

**RESOCONTO SOMMARIO**

Resoconti

Allegati

n. 636  
Supplemento

**GIUNTE E COMMISSIONI**

Sedute di martedì 19 giugno 2012

## I N D I C E

### Commissioni monocamerali d'inchiesta

Sull'esposizione a possibili fattori patogeni, con particolare riferimento all'uso dell'uranio impoverito:

<i>Plenaria</i> . . . . .	<i>Pag.</i>	3
---------------------------	-------------	---

---

*N.B. Sigle dei Gruppi parlamentari: Coesione Nazionale (Grande Sud-Sì Sindaci-Popolari d'Italia Domani-Il Buongoverno-Fare Italia): CN:GS-SI-PID-IB-FI; Italia dei Valori: IdV; Il Popolo della Libertà: PdL; Lega Nord Padania: LNP; Partito Democratico: PD; Per il Terzo Polo (ApI-FLI): Per il Terzo Polo:ApI-FLI; Unione di Centro, SVP e Autonomie (Union Valdôtaine, MAIE, Verso Nord, Movimento Repubblicani Europei, Partito Liberale Italiano, Partito Socialista Italiano): UDC-SVP-AUT:UV-MAIE-VN-MRE-PLI-PSI; Misto: Misto; Misto-MPA-Movimento per le Autonomie-Alleati per il Sud: Misto-MPA-AS; Misto-Partecipazione Democratica: Misto-ParDem; Misto-Partito Repubblicano Italiano: Misto-P.R.I.; Misto-SIAMO GENTE COMUNE Movimento Territoriale: Misto-SGCMT.*

**COMMISSIONE PARLAMENTARE D'INCHIESTA**  
**Sull'esposizione a possibili fattori patogeni,**  
**con particolare riferimento all'uso dell'uranio impoverito**

Martedì 19 giugno 2012

**Plenaria**

**76ª Seduta**

*Presidenza del Vice Presidente*

**GALPERTI**

*Interviene il professor Giorgio Nazareno Trenta.*

*Assiste alla seduta, ai sensi dell'art. 23, comma 6 del Regolamento interno, il collaboratore della Commissione, dott. Armando Benedetti.*

*La seduta inizia alle ore 20,30.*

**SULLA PUBBLICITÀ DEI LAVORI**

Il PRESIDENTE avverte che verrà redatto e pubblicato il resoconto stenografico della seduta odierna. Dispone altresì, ai sensi dell'articolo 13, comma 3 del Regolamento interno, l'attivazione del circuito audiovisivo.

**Audizione del professor Giorgio Nazareno Trenta**

Il PRESIDENTE ringrazia il professor Giorgio Trenta per avere accolto l'invito della Commissione. Ricorda altresì che il professor Trenta ha trasmesso una pregevole relazione sul tema: «Uranio impoverito e salute» che è stata inviata a tutti i componenti della Commissione.

Il professor TRENTA avverte che procederà preliminarmente a trattare i temi relativi alla chemiotossicità ed alla radiotossicità dell'uranio impoverito.

Partendo dalla chemiotossicità, occorre rilevare che le caratteristiche chimiche dei composti dell'uranio sono quelle che ne determinano il destino metabolico, una volta penetrati nell'organismo umano attraverso l'apparato respiratorio, l'apparato gastroenterico o attraverso una ferita. Nel caso in cui l'uranio o i suoi composti vengano inalati, il successivo destino di essi è determinato dalle caratteristiche di solubilità nei fluidi organici, per cui l'assorbimento di tali sostanze può essere di diversi tipi: di tipo F (*Fast*), per cui il 100 per cento dei composti inalati raggiunge i fluidi corporei con periodo di dimezzamento di circa 10 minuti, e gli stessi composti sono quindi eliminati dall'organismo in un numero ridotto di ore; di tipo M (*Moderate absorption*), per cui il 90 per cento di composti inalati raggiunge i fluidi corporei con periodo di dimezzamento di circa 140 giorni e viene quindi smaltito per periodi di settimane se non di mesi; infine di tipo S (*Slow*), in cui il processo di eliminazione dall'organismo può protrarsi per anni. Tra i diversi composti, il biossido di uranio è quello caratterizzato dai tempi più lenti di smaltimento.

Prescindendo dal periodo di permanenza nei polmoni, in caso di inalazione, l'uranio penetra in circolo e determina l'interessamento di altri organi, in particolare il fegato e soprattutto i reni: questi ultimi risentono in particolare degli effetti chemiotossici che si manifestano sui tubuli renali, comportando danni funzionali. Si può indicare in 3 mg di uranio per chilogrammo di tessuto renale il livello al di sopra del quale dovrebbero comparire i primi segni di chemiotossicità per il rene.

Passando ad esaminare i profili di radiotossicità, il professor Trenta ricorda preliminarmente che i riferimenti principali su questo tema sono dati in primo luogo dall'*International Commission on Radiological Protection* (ICRP), l'organismo internazionale che presiede alle attività di radioprotezione con direttive che vengono recepite dall'Euratom e, attraverso tale organismo, dagli ordinamenti nazionali in Europa. Altri organismi da ricordare per la loro attività in materia di radioprotezione sono: il *National Institute of Health* (NIH); il *Biological Effects of ionizing radiation* (BEIR); lo *United Nation Scientific Committee on Effects of Atomic Radiation* (UNSCEAR); l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO).

La letteratura scientifica – prosegue il professor Trenta – concorda nel distinguere gli effetti delle radiazioni sull'uomo in due gruppi: gli effetti deterministici e gli effetti stocastici. Gli effetti deterministici si producono entro breve tempo a seguito di una esposizione di entità rilevante, la cui incidenza è caratterizzata da una relazione dose-effetto con soglia e la cui gravità sul piano sintomatologico, clinico e prognostico è correlata con la dose. Gli effetti stocastici si producono sull'individuo o sulla sua progenie e sono caratterizzati dai seguenti elementi: compaiono «a caso» tra gli esposti; si manifestano in tempi lunghi dopo l'esposizione; vi è una relazione dose-probabilità ma si suppone che non vi sia una soglia di dose. Per le plausibili quantità di uranio riguardante l'esposizione del personale militare in missione all'estero, devono essere presi in considerazione solo gli effetti stocastici delle radiazioni. A tale proposito occorre rilevare che la radioprotezione, disciplina di prevenzione dagli effetti

delle radiazioni, è fondata sul principio di «precauzione», principio che, per quanto riguarda l'induzione di tumore da parte delle radiazioni, è costituito dall'«ipotesi lineare senza soglia»; quindi, nel caso specifico, può fornire lo strumento valutativo per la stima della possibile correlazione tra esposizione a uranio impoverito e insorgenza di tumori.

Il professor Trenta ricorda quindi che l'uranio è un elemento radioattivo presente in natura, anche nel corpo umano, nel quale viene introdotto giornalmente, sia pure in quantità minime, con cibo e bevande. Dato conto delle percentuali isotopiche dell'uranio impoverito, fa presente che il periodo di dimezzamento dell'uranio 238 – ovvero dell'isotopo che entra a comporre l'uranio impoverito per il 99,797 per cento – è pari a decine di milioni di anni.

L'individuo può essere esposto all'uranio con esposizione interna, nella quale la sorgente è posta all'esterno; per contaminazione superficiale, quando la sorgente è posta sulla pelle e per contaminazione interna quando la sorgente è penetrata all'interno dell'organismo. Si esclude che l'uranio, che è un alfa emettitore di modestissima energia, possa indurre effetti dovuti sia ad esposizione esterna che a contaminazione superficiale. Resta pertanto la modalità di contaminazione interna, per via inalatoria, per ingestione o attraverso una ferita. Questo tipo di penetrazione può avvenire in breve tempo – contaminazione acuta – o in tempo prolungato, e in tal caso si parla di contaminazione cronica.

Per l'ingestione, le classi di chemiotossicità dei composti di uranio non hanno molta importanza ai fini della valutazione di dosimetria interna e quindi del rischio, mentre la composizione chimica è importante nel caso dell'inalazione, dove le tre classi di chemiotossicità illustrate in precedenza corrispondono anche alle tre classi di radiotossicità.

Per quanto riguarda la casistica relativa alle patologie dei militari che si sono recati in missione all'estero, la Commissione Mandelli ha rilevato una incidenza superiore alla media per il linfoma di Hodgkin, con un eccesso statisticamente significativo: SIR (*Standardized Incidence Ratio*) di 2,36 con intervallo di confidenza al 95 per cento compreso tra 1,22 e 4,13. La letteratura scientifica più accreditata non riporta il linfoma di Hodgkin tra le patologie radioinducibili. Si può però condurre una valutazione «per eccesso» assimilando il linfoma alla leucemia, ovvero alla patologia che con più alta probabilità e con più breve periodo di latenza, può essere indotta dalle radiazioni ionizzanti. Considerando come più plausibile la via respiratoria, che risulta essere anche quella più critica per gli effetti stocastici, è possibile ottenere i valori di dose efficace, i cui coefficienti variano relativamente ad alcuni organi di particolare significato per le patologie ematologiche, renali e polmonari. Dati i tempi in cui le patologie si sono manifestate nei militari, si dovranno rapportare i coefficienti di dose a quelli relativi ai diversi organi, per un periodo di tempo che rappresenti l'intervallo tra l'esposizione e il momento nel quale si ha il picco di incidenza leucemica. Nel caso dei militari italiani coinvolti nelle missioni in Bosnia e Kosovo, si può prendere in considerazione un periodo di cinque anni.

Il professor Trenta passa quindi ad illustrare le modalità del calcolo dei coefficienti di dose relativi ad un periodo di cinque anni, con indicazione dei valori riguardanti il midollo, il rene e i polmoni.

Per la valutazione del rapporto tra i predetti valori ed il rischio di insorgenza delle patologie, si può adottare una metodologia che si è affermata in ambito medico-legale, detta della «probabilità di causa», introdotta dal NIH degli Stati Uniti per la valutazione del nesso di causa intercorrente tra una pregressa esposizione a radiazioni ionizzanti e il riscontro di una patologia oncologica. La probabilità di causa viene definita come il rapporto tra l'eccesso di rischio relativo e il rischio relativo secondo una espressione che consente di ottenere un valore percentuale compreso tra lo 0 e il 100 per cento. È prassi diffusa in ambito assicurativo considerare il valore del 50 per cento come soglia per il riconoscimento della causa di servizio o di malattia professionale, ma in ambito civile e penale vengono assunti di solito valori più alti, anche prossimi al 100 per cento. Nel caso specifico, il valore dell'eccesso di rischio relativo può essere ottenuto applicando la predetta espressione con riferimento alla leucemia, nonché ai tumori del rene e del polmone, considerando un'età media della popolazione militare al momento dell'esposizione pari a 25 anni e a 30 anni quella per la diagnosi della leucemia e a 35 anni per la diagnosi del tumore del rene e del polmone. Nel caso della leucemia e del tumore al polmone, per ottenere un valore della probabilità di causa prossimo al 50 per cento è richiesta una dose equivalente di 100 mSv, che corrisponde ad una introduzione di circa 67 grammi di uranio impoverito.

Dall'entità della quantità di uranio impoverito che, inalata, irradia gli organi presi in considerazione, risulta che il polmone è l'organo che riceve la dose più alta a parità di massa del contaminante. Sarebbe quindi stato ragionevole formulare una previsione per cui la patologia più frequente tra i militari esposti avrebbe potuto essere il tumore dell'apparato respiratorio, anche se l'insorgenza si può verificare con tempi superiori a 10 anni dall'esposizione. In realtà, questo dato non è evidenziato né dagli esami clinici a cui sono stati sottoposti i militari reduci dai Balcani, né dalle relative indagini epidemiologiche.

Analogamente, il livello al di sopra del quale dovrebbero comparire i primi segni chemiotossicità per il rene è pari a 3 mg di uranio per chilogrammo di tessuto renale. Tuttavia, nel caso in cui fosse stata accumulata la massa di materiale irradiante comportante la dose equivalente di 100 mSv, la quantità di uranio per unità di peso della massa renale risulterebbe ben al di sopra del valore limite di 3 mg. Nei militari esaminati non è invece stato rilevato alcun segno clinico di sofferenza renale. Occorre anche considerare che a distanza di 10-11 anni, il metodo di misura fluorimetrico sulle urine dovrebbe essere in grado di fornire indicazioni su una possibile contaminazione acuta per dosi superiori a 45 mg. Le analisi condotte dall'Enea Casaccia sui reduci dei Balcani indicano invece valori non diversi da quelli delle urine dei non esposti ad uranio.

Pertanto, si può concludere che né le indagini cliniche, né quelle epidemiologiche, né quelle radiotossicologiche, né quelle fisiche hanno mo-

strato una valida giustificazione per associare un nesso di causa tra la quantità di uranio impoverito valutata per indurre con probabilità del 50 per cento la leucemia – più radioinducibile dei linfomi di Hodgkin e non Hodgkin – e i riscontri clinici e laboratoristici condotti sul personale esposto.

La senatrice GRANAIOLA (*PD*) ringrazia il professor Trenta per l'ampia esposizione che, peraltro, propone un approccio specialistico per la piena comprensione del quale occorrerebbe disporre di competenze pari a quelle del relatore. Tuttavia, dalle conclusioni si desume che l'esposizione all'uranio impoverito non costituirebbe in alcun modo un elemento causale delle patologie, anche mortali, contratte dai militari. Sorge pertanto un interrogativo, relativamente all'individuazione delle cause effettive che hanno prodotto le predette patologie e i predetti decessi. Inoltre, non si comprende su quali basi sono state pronunciate sentenze della Magistratura che hanno riconosciuto il danno alla salute subito da alcuni militari, e il relativo risarcimento, in seguito all'esposizione all'uranio impoverito. La senatrice Granaiola chiede inoltre al professor Trenta di chiarire quali rischi possono derivare dalla ingestione o dall'inalazione di trizio e di torio.

Il professor TRENTA si dichiara convinto che l'esposizione all'uranio impoverito non ha alcuna responsabilità nell'induzione dei linfomi di Hodgkin e non Hodgkin. Tale convinzione, peraltro, è suffragata dalla più qualificata letteratura scientifica in materia.

Per quel che riguarda il trizio, occorre preliminarmente ricordare che anche esso è un elemento che esiste in natura. Il professor Trenta dichiara altresì di non disporre di dati esatti sulle quantità di trizio sprigionate a seguito di attività militari, ma a quanto gli risulta essa non dovrebbe essere superiore a quella naturalmente presente nell'ambiente e non dovrebbe pertanto essere responsabile di patologie. L'esposizione al trizio è suscettibile di comportare mutazioni del DNA, che però possono essere corrette fisiologicamente dai sistemi di protezione presenti nell'organismo.

La senatrice GRANAIOLA (*PD*) chiede quindi di conoscere l'avviso del dottor Benedetti sulla relazione svolta dal professor Trenta.

Su invito del PRESIDENTE, il dottor BENEDETTI prendere la parola, dichiarando di condividere la relazione del professor Trenta che si basa sui fondamenti scientifici e legislativi della radioprotezione. Sarebbe invece utile, a suo avviso, cercare di tracciare un parallelo tra gli effetti del torio, del trizio e dell'uranio.

Il professor TRENTA osserva che per effettuare una valutazione comparativa del rischio derivante dall'esposizione all'uranio, al torio e al trizio si deve anzitutto fare riferimento ai rispettivi periodi di dimezzamento. Il periodo di dimezzamento del torio – anch'esso è un elemento presente in natura – è molto più lungo di quello delle altre due sostanze

e per questo aspetto si può affermare che l'irradiazione del torio, più blando, è ancora meno pericoloso di quello dell'uranio.

Poichè nessun altro chiede di intervenire, il PRESIDENTE ringrazia il professor Trenta e dichiara conclusa l'audizione.

*La seduta termina alle ore 21,25.*