

**COMMISSIONE PARLAMENTARE DI INCHIESTA  
SUI CASI DI MORTE E DI GRAVI MALATTIE CHE HANNO COL-  
PITO IL PERSONALE ITALIANO IMPIEGATO IN MISSIONI MILI-  
TARI ALL'ESTERO, NEI POLIGONI DI TIRO E NEI SITI DI  
DEPOSITO DI MUNIZIONI, IN RELAZIONE ALL'ESPOSIZIONE A  
PARTICOLARI FATTORI CHIMICI, TOSSICI E RADIOLOGICI DAL  
POSSIBILE EFFETTO PATOGENO E DA SOMMINISTRAZIONE DI  
VACCINI, CON PARTICOLARE ATTENZIONE AGLI EFFETTI DEL-  
L'UTILIZZO DI PROIETTILI ALL'URANIO IMPOVERITO E DELLA  
DISPERSIONE NELL'AMBIENTE DI NANOPARTICELLE DI MINE-  
RALI PESANTI PRODOTTE DALLE ESPLOSIONI DI MATERIALE  
BELLICO E A EVENTUALI INTERAZIONI**

## RESOCONTO STENOGRAFICO

108.

### SEDUTA DI GIOVEDÌ 21 DICEMBRE 2017

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE **GIAN PIERO SCANU**

#### INDICE

	PAG.		PAG.
<b>Sulla pubblicità dei lavori:</b>		Amato Maria (PD) .....	9
Scanu Gian Piero, <i>Presidente</i> .....	3	Duranti Donatella (MDP) .....	11
<b>Esame testimoniale del Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sa- pienza » di Roma Vincenzo Tombolini:</b>		Grillo Giulia (M5S) .....	5, 6, 7
Scanu Gian Piero, <i>Presidente</i> ..	3, 4, 5, 8, 10, 11	Rizzo Gianluca (M5S) .....	8, 9, 11
		Tombolini Vincenzo, <i>Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sa- pienza » di Roma</i> .....	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11

PAGINA BIANCA

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE  
GIAN PIERO SCANU

**La seduta comincia alle 8.40.**

**Sulla pubblicità dei lavori.**

PRESIDENTE. Avverto che la pubblicità dei lavori della seduta odierna sarà assicurata anche mediante trasmissione diretta attraverso impianti audiovisivi a circuito chiuso e diretta *streaming* e sperimentale sulla *web-tv* della Camera dei deputati.

Non essendovi obiezioni, ne dispongo l'attivazione.

**Esame testimoniale del Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma Vincenzo Tombolini.**

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca l'esame testimoniale del professore ordinario di radioterapia presso l'università « La Sapienza » di Roma, professor Vincenzo Tombolini, che saluto e ringrazio per la sua presenza.

Ricordo che la Commissione, in adempimento dei propri compiti così come fissati dall'articolo 1 della delibera della Camera dei deputati istitutivo della medesima del 30 giugno 2015, ha deliberato di procedere, ai sensi degli articoli 13, comma 1, e 15, commi 1 e 2, del proprio regolamento interno, all'audizione del professor Vincenzo Tombolini in qualità di persona informata dei fatti ai fini dello svolgimento dell'inchiesta.

Per consentire alla Commissione di valutare l'applicabilità delle garanzie che per disposizioni regolamentari e per prassi costante vengono riconosciute ai soggetti in-

dagati che compaiono in audizione, chiedo al professore di confermare se non gli risulti di essere sottoposto a indagini in procedimenti connessi all'oggetto dell'inchiesta parlamentare.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma.* Presidente, confermo.

PRESIDENTE. Non le risulta.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma.* Non mi risulta.

PRESIDENTE. Caro professore, nella sua qualità di testimone le ricordo l'obbligo di dire tutta la verità, avvertendola che la legge penale prevede precise responsabilità per i testimoni falsi o reticenti.

Prima di dare la parola al professore, ricordo che i lavori della Commissione, se necessario, potranno proseguire in forma segreta.

Ieri, professore, abbiamo deciso di ricorrere a una seduta di esame testimoniale per meglio affrontare degli argomenti che in una semplice audizione ci sono sembrati bisognevoli di un approfondimento più severo nel senso dell'attenzione. Personalmente, le riproporrò qualcuna delle domande che le ho già posto ieri. Poi i colleghi commissari avranno certamente piacere di integrare le mie domande.

Vorrei tornare, professore, a quella che è stata ieri la mia prima domanda. Per noi, è importante sapere, nell'ambito della sua attività di CTU, a quali principi lei si ispira nella valutazione del nesso causale tra esposizione lavorativa a determinati agenti nocivi e malattia.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Vi dico come abbiamo proceduto.

Nella prima riunione, che è avvenuta il giorno dopo della notifica della richiesta da parte del TAR, dopo aver individuato le persone che potevano in qualche modo avere una voce in capitolo nel rispondere ai quesiti del TAR, ho individuato delle professionalità interne ed esterne al dipartimento che fossero idonei a collaborare alla valutazione del caso.

Dopodiché, nella prima riunione abbiamo esaminato tutti i fascicoli, e ciascuno di noi, tre componenti di questa commissione...

PRESIDENTE. Scusi, professore, la mia domanda è generale, non è riferita a un caso in particolare.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Perfetto. Una volta deciso quali siano gli esperti, facciamo un'approfondita consultazione bibliografica nel fatto specifico che ci viene richiesto. Dopo aver visto questo, cerchiamo di capire dove e perché la persona eventualmente che ha svolto un'attività lavorativa soggetta a rischio ha operato, quindi ci occupiamo di eventuali componenti che hanno potuto provocare il danno e andiamo a ricostruire un collegamento tra le prove medicoscientifiche allo stato validate e condivise dalla comunità scientifica e il fatto specifico, cercando di giungere a un giudizio ragionato sul nesso di causalità eventualmente riscontrato nel caso specifico.

PRESIDENTE. Le risulta, professore, che con riguardo alle patologie multifattoriali la Corte di cassazione abbia affermato che il nesso di causalità, in mancanza di certezza scientifica, debba essere valutato in termini probabilistici?

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Guardi, purtroppo non ho questa della Corte di cassazione,

ma invece, come ho già detto ieri, ho un documento in cui c'era l'esame finale di una Commissione del 2006, sempre sull'uranio, in cui veniva stabilita la stessa cosa, quindi mi risulta.

PRESIDENTE. Sì, ma le posso assicurare che la Corte di cassazione si è pronunciata in questi termini.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Rispetto perfettamente. È anche logico che l'abbia fatto.

PRESIDENTE. Sì. In qualità di CTU, lei, professore, ha avuto occasione di confermare il giudizio negativo espresso dal CVCS in base alla mancanza di certezza scientifica?

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Ovviamente, non ci sono dati scientifici che potessero, nell'unico caso in cui ho fatto questa revisione dei dati... Abbiamo anche preso in considerazione la possibilità della probabilità, ma il concetto della probabilità, ovviamente, è un concetto abbastanza vago. Noi dobbiamo lavorare prevalentemente sul validato scientifico. Il concetto della probabilità è un concetto che poi diventa, se mi posso permettere, un concetto politico.

È chiaro che la probabilità sulla base dell'effetto stocastico, delle radiazioni ionizzanti in modo particolare, che è il mio campo specifico, indica che non ci può mai essere una dose soglia al di sotto della quale non può comparire l'effetto, ma poi ci sono dei dati e ci sono delle condizioni in cui questa probabilità è talmente bassa che ragionevolmente si potrebbe ritenere non presente in un caso specifico.

Dicevo ieri, facendo dei paradossi, che purtroppo ciascuno di noi è sottoposto a un ambiente di radiazione naturale. Io sono sicuro che chiunque qui presente in questa stanza ha fatto almeno una volta un esame radiologico nella sua vita. Questo significa che ciascuno di noi è stato in qualche modo soggetto a una dose di radiazioni.

Un esame radiologico, in genere, sulla base dell'evidenza scientifica dei dati dell'uranio impoverito, dà una dose normalmente superiore a quella che potrebbe aver preso per un breve periodo — non parlo di lunghi periodi di attività — un soggetto che è stato, per esempio, nel Kosovo.

È un discorso che socialmente, a mio avviso, se mi posso permettere, presidente, diventa abbastanza pericoloso. Secondo i dati della letteratura scientifica, se noi diamo per scontato l'effetto stocastico in tutti i casi in cui sia avvenuta un'irradiazione, a questo punto qualsiasi tipo di tumore solido o oncoematologico che insorge nella popolazione diventa un tumore radiodotto, dal momento che risulta che ciascuno di noi nel corso della sua vita abbia fatto almeno un esame radiologico. Questi sono dati che vengono dalla SIRM.

A me sembra, soprattutto come esponente di una comunità scientifica che utilizza a scopo diagnostico le radiazioni ionizzanti, che quando la dose è minima e ci sono nel singolo caso... Certamente, avrei avuto altri tipi di considerazioni per un esame chiaramente indotto dalle radiazioni, anche a piccole dosi, come per esempio per leucemie o linfomi, ma in un caso di un tumore solido bisogna rispettare alcune regole.

Ieri vi dicevo, per esempio, che i nostri dati dicono che un tumore solido in genere insorge rispetto all'avvenuta esposizione dopo un periodo minimo di quattro anni. Allora, se l'insorgenza di un eventuale tumore in un soggetto che ha preso una minima dose nel periodo di soggiorno nel Kosovo avviene molto prima di questo periodo, ovviamente noi possiamo in qualche modo, nel singolo caso, non in tutti i casi, dare un parere che le probabilità sono talmente piccole che possono essere anche nulle.

Ieri, facevo anche l'esempio delle lotterie e di cose di questo genere, in cui tutti sanno che le probabilità di vincere sono estremamente limitate, pur esistendo.

**PRESIDENTE.** I colleghi, quando volessero intervenire, potrebbero già da ora farmi cenno.

**GIULIA GRILLO.** Professore, io ho notato che lei ha ripetuto di nuovo questo concetto che aveva detto ieri, cioè questo relativo all'esposizione dei cittadini comuni a una certa dose di radiazioni ionizzanti nel corso di esami radiologici.

Ora, questa cosa, onestamente, un po' mi preoccupa. Mi sembra che lei affronti una valutazione su un nesso causale da esposizione ad agenti eziologici collegati all'uranio impoverito con un pregiudizio. Francamente, secondo me chi si appresta a giudicare in nome e per conto di un giudice dovrebbe non avere dei pregiudizi. Ed è un pregiudizio diverso dal dire che scientificamente esistono una serie di criteri. Lei ha espresso un pregiudizio di tipo politico. Questa volta lo dico io.

In quanto persona che opera nel campo radiologico, si preoccupa delle conseguenze che potrebbe avere un'eventuale convinzione a livello generale che sottoporsi a un esame radiologico possa causare una patologia di tipo oncologico e che, verosimilmente, stante il nostro tipo di sistema, che riconosce una sorta di risarcimento del danno biologico, quindi che ha una dottrina giuridica molto consolidata negli anni su quest'aspetto, potenzialmente tutta la popolazione potrebbe richiedere un risarcimento del danno biologico a seguito del riconoscimento di una patologia oncologica per essersi sottoposto a un esame radiologico.

Ecco, io credo che questa cosa che lei ha ripetuto anche oggi e che ieri aveva ripetuto di nuovo, sia fortemente indicativa del fatto che lei affronti le sue CTU, la sua CTU con un'evidente nota di pregiudizio.

Il secondo punto che vorrei dire è questo. Lei ha anche più volte stressato il concetto che lei è un esperto sulle radiazioni ionizzanti. Ora, come lei ben sa, quando i giudici danno gli incarichi in generale, chiedono ai consulenti che nominano di accertare un nesso eziologico tra l'esposizione a un presunto agente causale, ovviamente senza specificare con quale meccanismo quell'agente causale può determinare eventualmente una patologia, e la patologia stessa. Poi saranno i CTU a determinare se e quali sono i meccanismi causali.

È chiaro, parlando chiaramente degli effetti dell'uranio impoverito, che non esiste solo il meccanismo causale delle radiazioni ionizzanti, anzi. Credo, tuttavia, che lei abbia parlato solo di questo, e anzi, se non ricordo male, ieri, a una domanda del presidente, quando il presidente le chiese se gli altri effetti patologici noti dell'uranio impoverito secondo lei sono idonei a provocare una serie di patologie tumorali, ricordo che lei disse: sì, sicuramente, o una cosa del genere. Le chiedo se conferma.

Alla luce di questo, vorrei capire come secondo lei un CTU debba valutare entrambi gli aspetti. Non può limitarsi a valutare solamente quello di propria competenza. È per questo che probabilmente lei poco fa parlava di avere avuto altri consulenti nella sua attività professionale di CTU che ha già svolto.

Le chiedo come, eventualmente, i colleghi di cui lei ha fatto parte abbiano valutato il complesso degli effetti dell'esposizione all'uranio impoverito, e non solo quello di sua stretta competenza.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. La ringrazio della domanda.

Per quanto riguarda il pregiudizio, no, assolutamente. Lei capisce che, quando noi dobbiamo verificare i livelli di dose per quanto riguarda, per esempio, l'uranio impoverito, è chiaro che dobbiamo avere dei termini di paragone. Non è un pregiudizio. È un termine di paragone. I miei sono stati dei paradossi per cercare di spiegare perché siamo arrivati a certe conclusioni.

Se io do per *safe*, sicure, le dosi che vengono somministrate in pochi – si spera – esami radiologici nel corso della vita, devo, dal punto di vista dell'uranio impoverito e della dose che determina l'uranio impoverito in un organismo, dare una considerazione analoga. Non posso dichiarare che le radiazioni ionizzanti a piccole dosi degli esami diagnostici sono innocue, e poi invece dire il contrario per quanto riguarda le piccole dosi dell'uranio. È assolutamente un metodo scientifico.

GIULIA GRILLO. Mi perdoni, ma è un altro il discorso che ha detto lei. Adesso sta facendo un discorso che, a mio avviso...

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Mi scusi, mi sono spiegato.

GIULIA GRILLO. Lei, invece, sia ieri sia oggi ha fatto tutto...

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Scusatemi.

GIULIA GRILLO. È solo per chiarirle che è diversa, la risposta, in questo momento.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Le stavo spiegando. Mi scuso. Forse, per noi sono cose ovvie, ma per voi capisco che non siete del campo. Mi sono espresso male. È chiaramente un termine di paragone. È tutto lì. L'attività scientifica si svolge con quello che si conosce in un ambito e nell'altro.

Non c'è, quindi, un nostro pregiudizio, ma è semplicemente un paragone tra livelli di dose. Assolutamente, no. Le dirò che, se mi dovessi trovare a giudicare casi diversi in condizioni diverse sempre nell'ambito del Kosovo, probabilmente esaminando i singoli parametri potrei dare anche un giudizio differente. Lo dico tranquillamente, perché ogni caso va preso singolarmente.

Vengo alla seconda cosa. È ovvio che la commissione... Quando mi è stato chiesto dal TAR di fare una commissione che fosse di esperti nell'ambito, abbiamo deciso di mettere insieme un esperto delle radiazioni, il professor Cortesi, che è un collega oncologo esperto di oncogenesi, e un medico legale più esperto nelle relazioni.

Nelle riunioni abbiamo affrontato tutti gli elementi, compreso quello del fatto che l'inquinante uranio impoverito ha due componenti di tossicità: una chimica e una fisica. Abbiamo esaminato questo. E questa è stata la gran parte del lavoro. Una volta

che ciascuno di noi ha dato un giudizio particolare sul suo campo, poi le riunioni collegiali sono state fatte proprio per decidere quel particolare punto in cui c'è la combinazione di un effetto fisico e di un effetto chimico.

In pratica, il grosso della valutazione è stato determinato da questa combinazione, anche andare a vedere la letteratura scientifica nel caso specifico – si trattava di un tumore del retto – e quanto fosse assorbito il tumore del retto da queste particelle. Abbiamo esaminato di una professoressa, mi pare Gatti, le nanoparticelle che erano state prelevate, e siamo andati a vedere tutti questi dati. Questo è stato il grosso della valutazione, non certo quella...

Mi dispiace di aver parlato solo di quello, ma ovviamente per questa Commissione sono disponibili anche gli altri due consulenti. Tutte le riunioni che abbiamo fatto sono sempre state incentrate su questo. Abbiamo preso una documentata enorme mole di pubblicazioni per vedere questo.

In particolare, la parte più difficile, se lo vuole sapere, è stata proprio quella dell'associazione della componente chimica con la componente fisica di questo uranio impoverito. Le dico solo un lavoro molto importante che su questo dice due righe, che a noi ha molto sconcertato proprio su questa parte.

In queste due righe, dopo un'approfondita disamina sulla tossicità congiunta dalla parte chimica e fisica, la nota bibliografica n. 52 di un organismo estremamente importante, [audio incomprensibile], uno dei più grandi organismi internazionali sulla valutazione dei componenti tossici ambientali, ha proprio detto che è difficilissimo nel caso dell'uranio impoverito mettere insieme le due componenti, dal momento che non esistono studi atti a dimostrare questo.

Questo documento è in inglese. A una specifica domanda, come lei ha fatto a me, da parte del Ministero della salute statunitense (« Questione [audio incomprensibile]: come si possono mettere insieme la tossicità chimica e radiologica fisica dell'uranio impoverito e se è possibile specificare le possibili interazioni sinergiche dei due componenti »), ha risposto: « È impossibile,

allo stato attuale – il documento del 2010, a disposizione, nota bibliografica n. 52 della mia relazione – studiare in maniera approfondita gli effetti radiologici e chimici dell'uranio in maniera sinergica e separatamente ».

Quest'organismo internazionale è un organismo che ha una validità scientifica perché sente tutti gli altri organismi che si occupano di intossicazioni di qualsiasi tipo e di elementi naturali o non naturali che possono inquinare l'atmosfera.

Questa è la conclusione alla domanda del Ministro della salute: « Ogni sinergia tra la tossicità chimica – importantissima per l'uranio impoverito – e la radioattività è meno pronunciata con l'uranio impoverito rispetto all'uranio naturale a causa della bassa radioattività dell'uranio impoverito ».

Queste non sono mie parole. È un documento. Queste persone che scrivono questi documenti sono persone ognuna delle quali ha un curriculum visibile su Internet e fa delle dichiarazioni...

GIULIA GRILLO. Questo, però, lei sa benissimo che non significa che non esista.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Assolutamente, no.

GIULIA GRILLO. Significa che loro non sono stati nelle condizioni di dimostrarla. Questo è chiaro.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Sì, è chiaro.

GIULIA GRILLO. Benissimo.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Il concetto è che sulla letteratura, purtroppo, esiste una mole di lavori in cui ci sono dei dati...

GIULIA GRILLO. È per questo che la Cassazione ha parlato dei criteri probabili, proprio per questo motivo.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Sì, ma scusate, io dico: perfetto, la Cassazione ha parlato dei criteri probabilistici. Possiamo andare a guardare ogni caso singolarmente. È l'unico dato che possiamo fare. Se un dato generale è quello... Credo che uno dei compiti della commissione sia anche di stabilire questo. Se la commissione che voi state istituendo e che istituite decide che la sentenza della Cassazione dice che il fatto stesso di essere stato nel Kosovo è un criterio probabilistico, e quindi di indennizzo, non c'è problema. La commissione finisce e tanti saluti.

PRESIDENTE. Professione, non è esattamente così. A lei le semplificazioni riescono molto bene. Peccato che stiamo parlando di persone malate e morte.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Sì, ma profondo rispetto.

PRESIDENTE. Oltretutto, la valutazione che lei fa sull'effetto sinergico...

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Non io.

PRESIDENTE. No, che lei ha riportato, del 2010, sull'effetto sinergico tra l'impatto chimico e fisico dell'uranio impoverito. Bisognerà vedere in quali condizioni date.

Io penso a un proiettile che demolisce magari un carro armato e determina un effetto pirotecnico... No, piroforico. Pirotecnici sono i fuochi d'artificio, ma comunque ci stiamo capendo. Con un effetto piroforico che porta la temperatura oltre i 3.000 gradi, probabilmente la situazione cambia.

Un conto è parlare di condizioni date in laboratorio. Non stiamo esaminando qui la condizione di salute dei ricercatori o dei radiologi, ma stiamo esaminando le condizioni di salute dei militari, che vivono in contesti completamente diversi.

Quello che lei ha letto, che è certamente importante e sulla cui validità io non ho né titolo né volontà di obiettare, mi sembra però assolutamente parziale, tenuto conto del fatto che i contesti che costituiscono oggetto dell'attività di questa Commissione sono diversi.

Nell'ordine, do la parola ai colleghi Rizzo, Amato e Duranti.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Mi concede...

PRESIDENTE. Prego. Certo, professore.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Sempre la stessa Commissione, al punto 4.1), dichiara espresamente che le esposizioni più alte all'uranio impoverito, alla polvere di uranio impoverito, sono quando i veicoli, i carri armati in modo particolare, sono colpiti da munizioni e subito dopo il colpo e in situazioni di combattimento, quando i soldati si trovano molto vicini a carri armati colpiti. La Commissione ha esaminato anche questo.

GIANLUCA RIZZO. Sì, una vecchia Commissione, una delle precedenti Commissioni.

Io vorrei fare una domanda di tipo tecnico. Mi incuriosisce, vorrei capire qual è la differenza tra le radiazioni di tipo Alfa dell'uranio e i già citati raggi X di cui ha parlato in questi due giorni. Vorrei sapere che cosa succede quando una particella Alfa entra nell'organismo.

Mi limito a questo, per ora, poi le farò un'altra domanda.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. La differenza che c'è tra le particelle, le onde elettromagnetiche, radiazioni ionizzanti, è che le radiazioni ionizzanti X vengono dette « indirettamente ionizzanti », per un motivo molto semplice.

Per produrre il loro effetto biologico, loro devono mettere in moto degli elettroni tramite tre effetti principali: l'effetto fotoelettrico, l'effetto Compton e l'effetto coppia. In realtà, si tratta di ionizzazioni. Si dicono particelle indirettamente ionizzanti di raggi X, ma nel dire che sono direttamente ionizzanti, qualcuno dice che sono in grado... È chiaramente indicato che sono in grado di dare una modificazione permanente della materia.

Le particelle Alfa, invece, sono direttamente ionizzanti. Non provocano soltanto ionizzazioni, quindi strappando il nucleo, ma in casi estremi possono anche determinare delle interazioni con il nucleo, fino ad arrivare a una vera e propria disintegrazione nucleare.

Dal punto di vista scientifico e pratico, che cosa significa? Due concetti.

Uno è il LET, al quale è legata in maniera indissolubile l'efficacia biologica relativa. LET significa *linear energy transfer*, ed è l'energia depositata per unità di percorso. Dato 1 il LET di un raggio X, il LET di una particella Alfa è circa 40. Significa che l'efficacia nel soggetto biologico è 40 volte superiore a quella.

Tuttavia, la quantità di radiazione nell'uranio impoverito, il 238, è molto differente da quella del 235. Le faccio un esempio.

L'uranio 235, che è estremamente radioattivo, attualmente noi lo utilizziamo per irradiare le metastasi ossee iniettandolo endovena nei pazienti con cancro della prostata. Ed è approvato dall'AIFA e dalla Commissione europea. È uno standard nei pazienti plurimetastatico.

Le radiazioni Alfa dell'uranio impoverito, invece, sono estremamente più basse. Le dico questo: sono più efficaci dal punto di vista biologico? Assolutamente, sì. L'efficacia biologica è notevole, ma qual è la loro problematica? Che hanno un raggio di azione, a differenza dell'assorbimento dei raggi X, che è di tipo probabilistico, dell'ordine dei micron, e la loro probabilità di dare un danno della doppia catena del DNA è estremamente superiore a quella dei raggi X.

C'è, però, anche un'altra domanda. Sono più dannose? Sicuramente, ma vediamo gli effetti collaterali.

In linea teorica, si può ipotizzare che chi crea un danno molto ingente su un sistema come il DNA, porti a morte la cellula. Allora, le ricordo che la cellula morta, e l'efficacia biologica delle particelle Alfa è maggiore, potrebbe essere una cellula ovviamente inerte: essendo inerte, non si trasforma in una neoplasia.

GIANLUCA RIZZO. Vorrei capire se nelle sue considerazioni ha appunto considerato l'effetto del plutonio contenuto nell'uranio impoverito utilizzato per il munizionamento.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università «La Sapienza» di Roma*. Sì, certo. È stato anche utilizzato questo, ma i dati dosimetrici che abbiamo e che abbiamo letto non sono dati da dire che questo tipo di radiazione abbia dato dosi significative.

Le ricordo che normalmente tutti i danni eventualmente non portanti a morte le cellule in un organismo sano vengono tranquillamente per la gran parte riparati. L'effetto di induzione tumorale è comunque un effetto probabilistico. Ci vuole la probabilità che il danno non venga riparato quando viene dato un danno subletale o potenzialmente letale.

MARIA AMATO. Buongiorno, professore.

Io di mestiere sono radiologo. Mi perdoni, ma quello che si è detto sugli esami di radiologia è ormai superato. È quello che si è detto sempre rispetto alla necessità dell'appropriatezza degli esami. I pazienti devono sapere che si espongono a un danno potenziale incerto, stocastico, a fronte di un beneficio. Soprattutto, ai pazienti noi chiediamo il consenso informato.

Ai militari, che pure sono partiti volontari, il consenso informato di esporsi a radiazioni da uranio impoverito non lo ha chiesto nessuno. Sicuramente, si va in uno scenario incerto. Laddove, per ogni macchina, per ogni irradiazione, posso risalire alla quantità certa, lì alla quantità certa non risalirò mai.

Il discorso che si faceva in riferimento alla Cassazione, che ha una *ratio*, ha questa

*ratio*, ha questa *ratio*, ha la *ratio* dell'incertezza del contesto, della non ricostruibilità del contesto. Io posso ricostruire per ogni paziente, per ogni TAC, la dose erogata. Per i militari in un contesto di guerra, la dose erogata non la ricostruirò mai. Ci sono questi due fattori. Mi premeva sottolinearlo, a evitare confusione.

Inoltre, i militari fanno un lavoro. E questo è un passaggio culturale, forse, ma i militari fanno un lavoro. Allora, laddove io, che sono radiologo e passo la mia vita in una risonanza magnetica dove i raggi X non vengono erogati, ho come malattie professionali determinate malattie, allora con la stessa equità, con la stessa giustizia, va guardato tutto il sistema.

Credo che una Commissione a un medico radiologo o a un tecnico radiologo per definizione non chieda quanto tempo ha passato in risonanza o quanto tempo ha passato in un altro settore — in genere, è così — per definizione, per il rischio di passare in un corridoio in cui l'intensificatore di brillantezza si possa essere rotto. Quello è il rischio radiologico. Lo sappiamo tutti da tanto tempo a questa parte, da quando non si va con le mani sotto alle fonti radiogene. Il rischio radiologico è giustificato dal rischio di essere irradiati o in un'emodinamica o in una sala operatoria o in una qualsiasi radiologia iperprotetta. Per definizione, gli esami che si fanno in radiologia sono esami in ambiente protetto, e quelli che si vanno a fare fuori dalla radiologia sono esami non protetti. È una questione di rischio.

In questi cinque anni, passando sulla testa del primario radiologo, secondo cui quelle sono le radiazioni erogate in TAC, tutto bello preciso, ho dovuto fare un lavoro che è un lavoro di testa importante, cioè spostare l'agente fisico in un ambiente assolutamente non contenibile in regole, in piombi, in protezioni. Noi andiamo in giro in radiologia con 5 millimetri di piombo, pesante, paratiroide, occhiali. Questi andavano in giro con le tute di cotone.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Ovviamente, non

posso che concordare con lei per la differenza dell'ambiente lavorativo.

Le ricordo che, tra l'altro, noi abbiamo un sistema dosimetrico obbligatorio con cui viene registrata la dose che noi prendiamo, cosa che non è stata fatta nel Kosovo.

Evidentemente, l'unico sistema per poter ricostruire una dose sono modelli sperimentali. Allora, ecco che ricorda il presidente la Corte di cassazione, che dice che i modelli sperimentali come tali non sono probanti, e arriva la Cassazione che dice dell'effetto probabilistico. Perfetto.

Tuttavia, io devo comunque sottolineare che esistono questi modelli di tipo sperimentale con ricostruzione dei dati, con misurazione per esempio nei soldati che provenivano da questi scenari, almeno nei soldati americani — non mi pare che sia stato fatto nei soldati italiani — nei campioni di urine dell'uranio depleto, la misurazione con spettrofotometria di massa di campioni per capire quanto era questa dose, non mi pare sia stato fatto.

A questo punto, che cosa vi devo dire? Abbiamo dei dati sperimentali di un certo tipo, ma dall'altra parte una probabilità che l'evento possa essere accaduto...

PRESIDENTE. Benché lei ne faccia intuire soltanto il significato senza renderlo esplicito, mi pare però di capire, professore, e se fosse vero ne sarei felice, che lei fundamentalmente sta affermando che questa materia relativa al mondo militare di fatto non viene affrontata con l'etica della responsabilità che richiederebbe. È così?

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Certamente, questi erano soggetti particolari. Io non ho idea se ci fosse la conoscenza da parte delle strutture militari dell'eventuale pericolo.

PRESIDENTE. Forse, ho capito male.

Lei, fundamentalmente, ha riconosciuto — ahinoi, è di dominio pubblico da sempre — che, rispetto a questo tipo di esposizione, non è stata quasi mai presa alcuna forma di protezione. Lei, in quanto superesperto,

mi pare che stesse appena sostenendo che, viceversa, un conto è una valutazione fatta in laboratorio, altro conto è una valutazione fatta in un contesto nel quale di fatto sfugge tutto. A maggior ragione, qui la sentenza della Corte di cassazione diventa un imperativo categorico. È così, vero?

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Sì, mi sembra che possa essere così.

PRESIDENTE. Bene. Mi fa molto piacere sentirle dire questo.

C'è la collega Duranti, adesso. Prego, collega.

DONATELLA DURANTI. Io non ho domande da fare. Voglio solo ringraziare la collega Amato, perché credo che abbia riportato tutta la discussione sul binario giusto, e aggiungere, anche alla luce delle ultime cose che il professore ha riferito e della replica del presidente, che, a differenza delle Forze armate italiane, le Forze armate statunitensi avevano informato, avvisato i militari che erano impegnati in quei teatri di conflitto del rischio che correivano sulla base di un principio di precauzione.

Comunque, la differenza tra i militari italiani e quelli statunitensi, la cosa che lei ricordava, professore, è che, come sappiamo tutti, i militari italiani non utilizzavano mezzi di precauzione. Ai militari italiani non venivano fatti alcuni controlli quando rientravano da quei conflitti, da quei teatri di guerra. I militari americani, invece, non solo erano informati preventivamente, ma dopo venivano sottoposti a controlli.

Evidentemente, c'è stata una colpevole sottovalutazione da parte delle Forze armate del nostro Paese, e quindi negli anni ne abbiamo visto le conseguenze. I militari hanno pagato conseguenze gravissime.

GIANLUCA RIZZO. Molto brevemente, tornando a quanto ha detto prima il presidente, riconfermando quindi questi dubbi che sono venuti fuori, resta la domanda sul motivo del parere negativo per la perizia Stagni.

VINCENZO TOMBOLINI, *Professore ordinario di radioterapia presso l'Università « La Sapienza » di Roma*. Innanzitutto, il posizionamento del soggetto, che stava in un reparto di vettovagliamento; in secondo luogo, il numero di mesi che è stato all'interno di quest'area. Probabilmente, lui non era in uno scenario di battaglia, anzi sicuramente non lo era rispetto alle sue stesse dichiarazioni. Questo è quello che ho capito. Inoltre, c'è il periodo molto breve; c'è l'insorgenza di una sintomatologia rettale appena un anno e mezzo o due anni dal termine del servizio, con sanguinamento rettale; poi, come viene riferito, un anno di attesa prima dell'intervento chirurgico.

Parliamo, quindi, di un paziente che aveva probabilmente un polipo, che ha atteso un anno prima di fare tutta la procedura e che ha avuto un lasso di tempo, da quello che si descrive, di un anno in cui non è stata fatta la diagnosi.

Noi sappiamo che i tumori solidi indotti da una serie di fattori, in genere, dal momento che si parla di microquantità, hanno bisogno di un periodo di tempo per svilupparsi, in considerazione proprio delle caratteristiche dell'uranio impoverito, che sono un fattore tossico indiscutibile, ma che hanno bisogno di un certo numero di tempo, proprio perché sono minime quantità, non sono quantità esplosive, non sono enormi quantità.

Il lasso di tempo breve, quindi, e tutto quello che è accaduto lasciano intendere che questa sia una forma non frequente di cancro giovanile spontaneamente insorto. Questo è il discorso che abbiamo fatto.

PRESIDENTE. Grazie, professore. La ringrazio a nome della Commissione. Buon lavoro e molti auguri anche per le prossime feste.

Dichiaro conclusa l'audizione.

**La seduta termina alle 9.20.**

*Licenziato per la stampa  
il 2 maggio 2018*



\*17STC0031890\*