



CROCE ROSSA ITALIANA
COMITATO LOCALE DI CODOGNO

URANIO IMPOVERITO (Depleted Uranium)

Gina Fusari & Giuseppe Bolzoni
Codogno
24 Settembre 2004

1



Venerdì 10 settembre 2004, su alcuni giornali, non su tutti, compare la notizia che il 30° militare italiano è morto colpito da tumore dopo aver prestato servizio in Kosovo.

La responsabilità viene attribuita ancora una volta all'uranio impoverito che viene utilizzato da alcuni stati per fabbricare proiettili in grado di perforare anche le corazze più resistenti dei carri armati.

Cos'è il "METALLO DEL DISONORE", il nome attribuito negli USA all'uranio impoverito, e perché trattiamo questo argomento in questa sede?

MA, COMINCIAMO DALL'INIZIO!

3

Cos'è l'uranio?

L'Uranio è un metallo pesante che si trova in piccole quantità in rocce, suolo, aria, acqua e cibi.

Nella sua forma naturale, l'uranio è costituito principalmente da 2 isotopi, con una netta prevalenza (99.3%) dell'isotopo 238 e (0.7%) di isotopo 235. Tutti gli isotopi dell'uranio sono radioattivi.

A causa della sua lunga vita media (4.468.109 anni), l'uranio 238 ha una attività molto bassa. Per utilizzarlo nei reattori nucleari, o nelle armi nucleari, è necessario arricchire l'uranio naturale con gli isotopi fissili 235U e 234U. Il materiale che ne deriva è noto come *uranio arricchito*, e la sua concentrazione di 235U in peso varia fra il 2% ed il 90%.

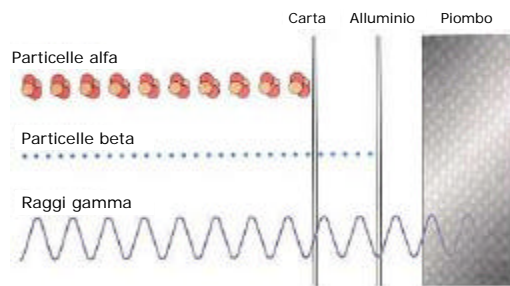
4

Cos'è l'Uranio Impoverito (Depleted Uranium)?

L'uranio impoverito è un materiale di scarto ottenuto dalla raffinazione dell'uranio naturale sia per i reattori nucleari che per le bombe atomiche. Il processo industriale che serve ad ottenere uranio arricchito produce una grande quantità di materiale di scarto: l'uranio impoverito (DU = depleted uranium). Quest'ultimo contiene meno dello 0.4% di uranio 235. L'UI è meno radioattivo dell'uranio naturale di circa il 40%, e di circa un ordine di grandezza meno dell'uranio arricchito.

5

RADIAZIONI IONIZZANTI



6

Chi lo produce?

La produzione di uranio arricchito effettuata per le bombe atomiche e per le centrali nucleari, ha creato una vasta riserva di uranio "impoverito", scoria radioattiva che viene considerata risorsa per l'uso che se ne fa nelle armi. **Il quantitativo totale ammonterebbe ad almeno 6 milioni di tonnellate, pari a un chilo per ogni abitante** del pianeta, così distribuito:

- a) 318.000 tonnellate in Europa (288.000 Cogema, Francia - 30.000 BNFL, UK) URENCO
- b) 700.000 tonnellate negli USA (USEC, STARMET, MSC, LOCKHEED, PRIMEX, BNFL etc.)
- c) 5.000.000 di tonnellate nell'ex-Unione Sovietica (Chepetsky Mechanical Plant)
- d) 450.000 tonnellate in Canada (Cameco)

7

CHI PRODUCE L'URANIO IMPOVERITO?

Le principali ditte produttrici sono:

- § Starmet (americana, militare)
- § Primex (americana, militare)
- § Cameco (canadese)
- § Chepetsky Mechanical Plant (Unione Sovietica)
- § BNFL (americana, inglese)
- § Usec (americana)
- § Urenco (europea)
- § Manufacturing Science Corporation (americana)

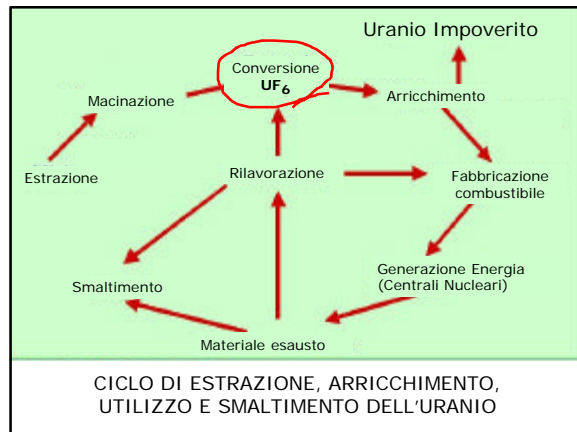
8



Impianto di arricchimento dell'uranio di Paducah

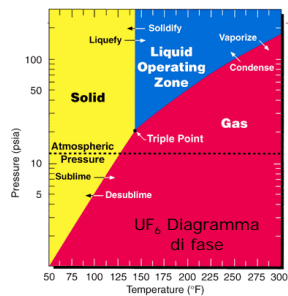
L'impianto che arricchisce l'uranio con il processo a diffusione gassosa che si trova a Paducah nel Kentucky, è uno dei 3 impianti costruiti negli USA. Tutti e tre gli impianti, funzionano con lo stesso processo.

9



Punto di fusione dell'uranio e dei suoi composti (°F)

Metallo	2071
Diboride	4289
Tetrabromide	960
Tribromide	1346
Dicarbide	4262
Tetrachloride	1094
Trichloride	1548
Hexafluoride	147
Tetrafluoride	1760
Tetraiodide	943
Mononitrato	4766
Dioxide	4532
Disulfide	>2012



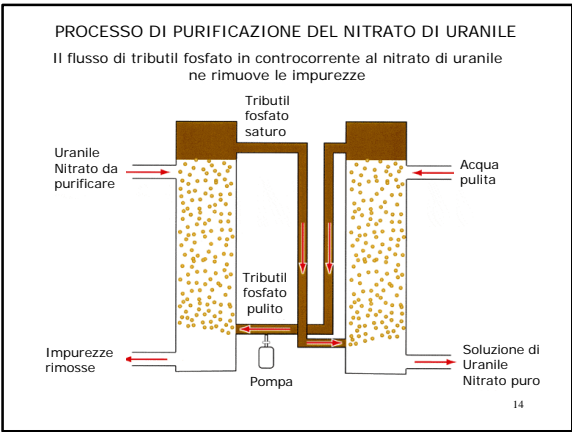
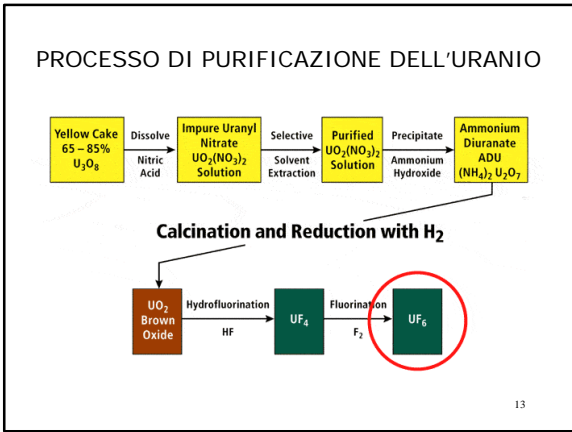
L'Uranio esafluoruro [UF₆] è l'unico composto dell'Uranio volatile ad una temperatura ragionevolmente bassa.

11

Ma che aspetto hanno i composti dell' Uranio?



12



LE ZONE CONTAMINATE DALL'URANIO IMPOVERITO

- **Kosovo**
Secondo la mappa dei siti fornita dalla Nato, sono 112 i luoghi in Kosovo colpiti per un totale di circa nove tonnellate di uranio impoverito.

- **Bosnia**
Nel settembre 1995 la Nato bombarda le postazioni serbe in Bosnia.
In tutta la Bosnia i tumori al cervello aumentano del 400%.

18

- Iraq

L'Istituto di medicina nucleare di Baghdad denuncia un aumento del 50% dei casi di cancro, leucemie e malformazioni alla nascita.

Nel sud del Paese il tasso di radioattività aumenta fino a cento volte. I tumori maligni nei minori di quindici anni aumentano del 120%.

I casi si concentrano nelle zone bombardate con proiettili all'uranio impoverito.

- Somalia

Gli Usa avrebbero usato proiettili all'uranio impoverito nella missione di pace "Restore Hope" in Somalia del 1993.

19

A causa della alta densità dell'UI, i proiettili con la punta d'uranio hanno un elevato potere di penetrazione in grado di passare attraverso corazze di acciaio.

La tipica munizione all'uranio impoverito è costituita da un rivestimento e da un "penetratore", che è la parte che effettivamente penetra nella corazzatura. Dopo avere attraversato una corazza, si sviluppa un elevato calore nel punto di uscita e le particelle di uranio prendono fuoco (piroforiche).

Un carro armato colpito esplose rilasciando dei prodotti altamente tossici e radioattivi.

Dopo l'esplosione, il biossido di uranio permane soprattutto nei primi dieci metri, mentre solo il dieci per cento può arrivare fino a cento metri.

20

Le munizioni all'uranio impoverito vengono chiamate in "gergo" militare API, "Armor Piercing Incendiary Ammunitions" ovvero munizioni incendiarie in grado di penetrare nelle corazzature.

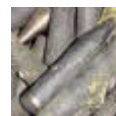


21

Penetratore all'uranio impoverito appena prima dell'impatto



Il penetratore all'UI non contiene esplosivo. E' il metallo stesso che, all'impatto sviluppa un enorme calore fondendo le corazze dei carri armati o dei mezzi blindati

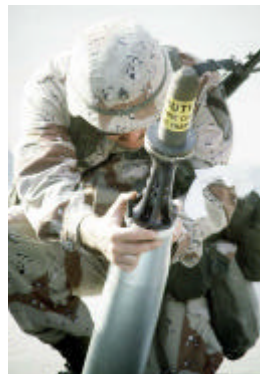


22

Esplosione da proiettili ad uranio impoverito



Proiettili all'uranio impoverito



24

Esemplare di munizione in dotazione ai carri armati americani

DEPLETED URANIUM PENETRATOR
Penetratore ad uranio impoverito

25

Aereo militare A-10 degli Stati Uniti in grado di sparare proiettili all'UI

26

Carri armati in dotazione all'esercito americano in grado di lanciare proiettili all'UI

Carri armati Abrams versione M1A1 HA (Heavy Armour) impiegati nel 1991 durante la 2a guerra del Golfo e dotati di proiettili a U.I. Dal 1994 l'esercito USA produce la versione M1A2 HA con una corazzatura più spessa all'U.I.

Carro armato Bradley M2 per il trasporto della fanteria durante la battaglia. Questo carro armato può essere dotato di munizionamento tradizionale o all'U.I. Può sparare fino a 200 proiettili al minuto.

27

Carro armato americano tipo Bradley davanti all'hotel Palestino di Baghdad

Armamenti americani su un piazzale dell'aeroporto di Baghdad

UTILIZZO DELL'URANIO IMPOVERITO IN CAMPO MILITARE E CIVILE

a) Campo Civile:

i suoi usi più significativi sono in medicina come materiale per la schermatura delle radiazioni, in mineralogia nei pozzi petroliferi nei pesi usati per affondare le trivelle nel fango; in ambito aerospaziale come contrappeso e per le superfici di controllo degli aerei (ogni B 747 contiene 1500 Kg di uranio impoverito). E' stato usato anche in rotori giroscopici ad alte prestazioni come quelli di alcuni tipi di elicotteri e nelle barche da competizione.

29

UTILIZZO DELL'URANIO IMPOVERITO IN CAMPO MILITARE E CIVILE

b) Campo militare:

in ambito militare l'uranio impoverito è usato principalmente nel munizionamento anticarro degli USA. I mezzi che ne sono dotati sono l'aereo A-10, Warthog, l'elicottero AH-64 Apache, che sono equipaggiati con cannoncini GE GAU - 8/Avenger in grado di sparare proiettili da 30 mm al DU e i carri armati M1, M1 A2 e M60 A3.

L'uranio impoverito viene anche usato nelle corazzature avanzate, come quelle usate dai carri armati M-1 e M-2 Abrams. Infine i missili Tomahawk sono dotati di testate ad uranio impoverito.

30

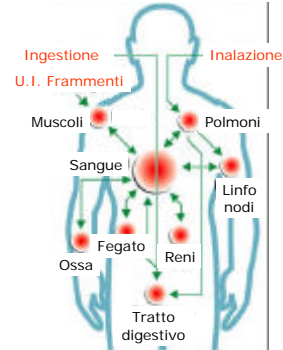
L'uranio impoverito possiede due proprietà fisiche che lo rendono adatto alla costruzione di proiettili:

- 1.- la densità elevatissima (19 g/cm³, 1.7 volte maggiore della densità del piombo)
- 2.- una notevole duttilità.

L'uranio impoverito è piroforico quindi, piccole particelle sollecitate da un violento impatto, prendono spontaneamente fuoco e liberate nell'aria sotto forma di polvere si disperdono nell'ambiente circostante.

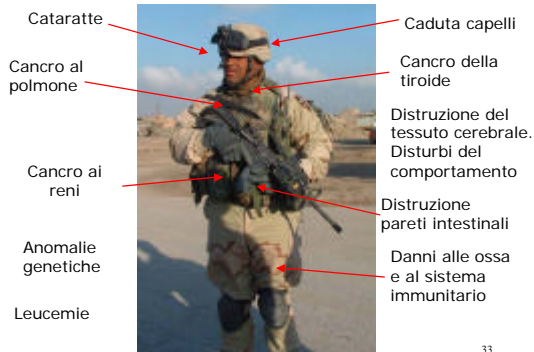
31

Uranio impoverito Come può penetrare nel corpo umano



32

Gli effetti della radioattività



33

L'inhalazione di UI è il metodo di contaminazione più probabile per il nostro organismo, data la facilità con cui l'uranio impoverito si disperde nell'ambiente.

L'impatto di un proiettile su un blindato, ad esempio, produce polveri ed aerosol che prendono rapidamente fuoco a contatto con l'ossigeno dell'aria.

Il calore sviluppato ossida l'uranio metallico producendo diossido, triossido e soprattutto ottaossido di uranio.

La percentuale di uranio impoverito che passa allo stato di micro particelle dipende dalla durezza del bersaglio, dalla velocità e dall'angolo di impatto.

Più la superficie colpita è dura (maggiore peso specifico), più alta è la percentuale di uranio che si disperde nell'ambiente.

35

Nelle aree a scarsa piovosità, le particelle di uranio impoverito vengono sparse nell'ambiente dal vento



Non è ancora l'alba e una bomba è appena esplosa nella zona sciita della città; nell'area sud di Sadr City. Il fumo vagherà per ore attraversando molti quartieri. A quest'ora, soprattutto a causa della mancanza di vento, i contaminanti avranno tutto il tempo di depositarsi sulle case della città.

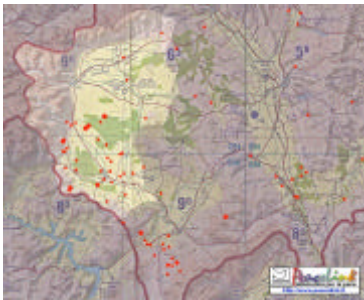


Panorama della città di Baghdad all'alba

La foschia che grava sulla città non è nebbia ma polvere fine che rimane sospesa perché l'umidità relativa molto bassa non ne permette la condensazione e la ricaduta a terra. I residui di uranio impoverito delle esplosioni dei mesi precedenti vagano nell'aria insieme all'altra polvere



Nelle aree temperate, le particelle di uranio impoverito vengono prima disperse nell'ambiente dal vento; quindi penetrano in falda con le piogge o vengono fissate dalle radici delle piante (Vedi Kosovo)



39

Quando un bersaglio è colpito, il vento e lo spostamento d'aria disperdono velocemente i fumi.

I vapori possono essere trasportati anche a chilometri di distanza.

Il pericolo è la possibilità che l'uranio inquina le falde acquifere ed entri nella catena alimentare.

L'inalazione dell'uranio sembra, quindi, più pericolosa per la popolazione civile che per i militari.

Soprattutto perché, nel caso di contaminazione dell'ambiente, l'uranio potrebbe essere respirato quotidianamente.



Questa ipotesi avvalorerebbe i sospetti sulle morti dei soldati italiani.

Essi non hanno mai preso parte a battaglie di terra, ma sono rimasti per mesi in regioni bombardate all'uranio, a stretto contatto con la popolazione civile.

E i volontari civili??

41

L'inalazione di uranio

L'uranio inalato si deposita nei bronchi, in particolare negli alveoli.

L'80% circa dell'uranio depositato viene rapidamente rimosso dai meccanismi mucociliari dei bronchi e quindi ingoiato. Passa nel tratto gastrointestinale e viene poi espulso rapidamente.

Soltanto l'1% dell'uranio inalato finisce nel sistema sanguigno attraverso i linfonodi, i polmoni o l'intestino.

42

Dell'uranio ingerito (ad esempio, deglutendo gli aerosol) viene assorbito dall'intestino al massimo il 2,5%. Il resto viene espulso attraverso le feci. Complessivamente si può affermare con certezza che il 90% circa dell'uranio inalato o ingerito viene eliminato attraverso le urine in tre giorni.

L'analisi della concentrazione di uranio nelle urine, è il metodo più immediato per misurare l'esposizione al metallo.

L'uranio che rimane nel corpo umano si distribuisce soprattutto nelle ossa, nei reni, nel fegato, nel grasso e nei muscoli.

43

Il più esposto alla tossicità è il rene.

In particolare, l'uranio interagisce con le membrane delle cellule dei tubuli prossimali.

L'uranio rallenta il riassorbimento del glucosio e degli amminoacidi, provocando una disfunzione o, peggio, un blocco renale.

Secondo la Health Physics Society americana, basta inalare 8 milligrammi di uranio impoverito per avere disturbi ai reni e 40 per avere danni permanenti.

44

Gli effetti della radioattività sul sangue

Nel sangue sano

- ▶ Globuli bianchi da 5 a 8 mila per cm^3
- ▶ Globuli rossi da 4.2 a 6.2 milioni per cm^3
- ▶ Emoglobina da 12 a 18 mg per cm^3
- ▶ Piastrine da 150 a 350 mila per cm^3

Nel sangue leucemico

Prolificano i globuli bianchi, immaturi o di nucleo unico (monociti): da 50 mila a 300 mila per cm^3 mentre diminuiscono emoglobina, globuli rossi e piastrine

45

Indagine su condizioni sanitarie per volontari di ritorno da missioni in zone di guerra dove sono stati utilizzati proiettili ad uranio impoverito

- 1.- Anamnesi patologica remota, prossima e stato di salute attuale
- 2.- Analisi del sangue (Glucosio, Creatinina, Azoto ureico ematico, Proteine totali, Elettroforesi proteine seriche, Bilirubina, Gamma GT, Latticodeidrogenasi).
- 3.- Esame delle urine completo
- 4.- Ormone triiodotironina libera (FT3); ormone tetraiodotironina libera (FT4); ormone stimolante della tiroide (TSH)
- 5.- Esame emocromocitometrico (globuli rossi, emoglobina, ematocrito, leucociti, linfociti, monociti, piastrine, ecc.)

46

COME EVITARE L'ESPOSIZIONE

- 1.- Evitare ogni mezzo, materiale o edificio che si sospetta essere stato colpito da munizionamento UI o missili da crociera Tomahwak.
- 2.- Non raccogliere e collezionare munizionamento UI trovato sul terreno.
- 3.- Se vi trovate in un'area contaminata da UI (es. vicino a carri distrutti o a costruzioni distrutte da missili) indossate come minimo la maschera ed i guanti di protezione.
- 4.- Provvedete ad un'ottima igiene personale e lavare frequentemente il corpo ed i vestiti.

LAVATE GLI ABITI FREQUENTEMENTE

47

ATTENZIONE

La contaminazione con la polvere UI inquina cibo ed acqua. Non mangiare assolutamente cibo non controllato.

Particelle che fossero state inalate possono causare danni ai tessuti interni nel lungo termine.

Se pensate di essere stati esposti a polvere di UI, fate immediatamente un test delle urine nelle successive 24 ore per analizzare la presenza di U238, U235, U234 e creatina. Il personale risultato positivo al test dovrebbe assumere agenti specifici per rimuovere il più possibile le particelle contaminate presenti nel corpo.

48

Alcune regole d'oro

1.- Rimani lontano da carri armati bruciati e da edifici colpiti da missili da crociera.

2.- Se lavori entro 500 metri di raggio da un veicolo o costruzione distrutti indossa un'adeguata protezione per le vie respiratorie.

3.- L'inalazione di polvere insolubile UI è associata ad effetti negativi sulla salute quali tumori e disfunzione nei neonati.

Queste patologie potrebbero verificarsi anche qualche anno dopo l'esposizione.

49

Dati e statistiche

50

Gli Stati Uniti mandarono il maggior numero di uomini in guerra contro l'Iraq e proprio tra i reduci si sviluppò una misteriosa **sindrome denominata GWS (Gulf War Syndrome)** riconosciuta dal Pentagono.

Dei 697.000 soldati U.S. che hanno combattuto nel Golfo, più di 90.000 hanno accusato gravi problemi medici.

51

I sintomi comprendono:

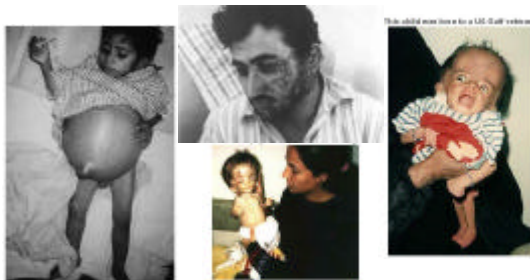
- disfunzioni respiratorie
- epatiche e renali,
- perdita di memoria, cefalee,
- febbre,
- alterazione pressione sanguigna.

Sono stati riportati difetti neonatali nei loro figli nuovi nati e l'uranio impoverito fa parte della lista dei sospetti per questi disturbi (insieme alle armi chimico-batterologiche e ai vaccini sperimentali forniti ai soldati).

Gli effetti sulla popolazione residente in Iraq sono molto più gravi.

52

Un militare e alcuni bambini contaminati o figli di reduci della guerra del Golfo



53

LA CONDANNA DELLE NAZIONI UNITE

La Commissione per i diritti umani delle Nazioni Unite ha condannato l'uso di queste armi nella sessione dell'agosto 1996 e ha chiesto (risoluzione 1997/36) al Segretario generale un'inchiesta che riconosca che i proiettili all'uranio impoverito DU sono armi di distruzione di massa, con effetto indiscriminato, vietate dalle convenzioni internazionali e in particolare da quella dell'Aia del 1998.

54

In Italia l'allarme uranio impoverito esplose nel dicembre 2001.

I sospetti sulle morti di alcuni militari italiani costringono il governo presieduto da **Giuliano Amato** ad affrontare la questione.

Il 22 dicembre 2000 il ministro della Difesa **Sergio Mattarella** istituisce con un decreto ministeriale una commissione scientifica per monitorare la situazione e capire se esiste una connessione diretta tra malattie ed esposizione all'uranio.

55

LA COMMISSIONE MANDELLI

La commissione è presieduta dal Prof. Franco Mandelli con il compito di accertare tutti gli aspetti medico-scientifici dei casi emersi di patologie tumorali nel personale militare impiegato in Bosnia e Kosovo.

Franco Mandelli, ematologo di fama internazionale, è considerato il più illustre italiano studioso della materia.

56

RISULTATI DELLA COMMISSIONE MANDELLI

La popolazione studiata dalla commissione è quella composta dai militari che dal dicembre 1995 al gennaio 2001 hanno compiuto almeno una missione in Bosnia e/o Kosovo.

Sia nella prima che nella seconda relazione la commissione medica Mandelli ha escluso una correlazione tra uranio impoverito e tumori nei soldati.

57

A giugno dagli Usa arrivano notizie allarmanti. Lo stesso Pentagono avrebbe da tempo accertato la pericolosità dell'uranio impoverito.

Sarebbe perciò smentito tutto il lavoro del team guidato da Mandelli.

Sulla commissione piovono critiche durissime.

Non si discute la competenza e l'autorevolezza di Mandelli. Si sospetta, però, che **il professore non sia mai stato messo in grado di condurre indagini pienamente indipendenti.**

Le ricerche sarebbero state guidate e condizionate dal ministero della Difesa.

58

MANCANZE DELLA COMMISSIONE:

La commissione Mandelli si è occupata soltanto dei 28 casi con diagnosi confermata. Inizialmente erano stati segnalati 53 casi di militari ammalati di patologie sospette.

E' stato elevato in modo improprio il numero delle presenze considerate "presenze militari" potenzialmente contaminati nella zona dei Balcani (zona che comprende anche paesi come l'Albania e la Macedonia dove non vi sono stati bombardamenti all'uranio) mentre viene esclusa la Somalia, zona nella quale invece le armi sono state usate.

E' stata stabilita in modo arbitrario una "media nazionale" dei colpiti dalle patologie tumorali, anche se questa media non esiste perché esistono solo pochi registri dei tumori (ne sono stati presi in considerazione 9) che risultano quindi essere dati incompleti.

59

I DATI RELATIVI AGLI ITALIANI

Ad oggi i morti per "Sindrome dei Balcani" sono 30 ed oltre 200 i malati. Quasi tutti colpiti da tumori al sistema emo-linfatico.

I parenti delle vittime e due associazioni ritengono che quelle patologie siano state causate dalle missioni militari fatte all'estero, e puntano il dito sull'uso delle armi all'uranio impoverito da parte della NATO.

I dati che riguardano le vittime statunitensi sono più di un centinaio di morti e migliaia di malati.

60

COMMISSIONE PARLAMENTARE

Il 15 settembre 2004 viene istituita una commissione parlamentare con il compito di indagare "sui casi di morte e gravi malattie che hanno colpito il personale italiano impegnato in missioni internazionali di pace, sulle condizioni della conservazione e dell'eventuale utilizzo di uranio impoverito nelle esercitazioni militari sul territorio nazionale".

61

Durante la **prima guerra del Golfo (1991)** in Iraq furono impiegate varie tonnellate di armi contenenti uranio impoverito (bombe, proiettili ecc).

Negli anni successivi sono stati effettuati studi epidemiologici e clinici sui militari esposti a questo elemento e analisi dell'impatto dell'uranio impoverito sul territorio iracheno (analisi delle acque, del terreno, delle coltivazioni).

I risultati di questa estesa ricerca hanno evidenziato negli uomini esaminati **un significativo incremento delle mutazioni genetiche alla nascita dei bambini ed un aumento della mortalità per cancro al fegato, ai reni, al cervello, linfomi e leucemia**, mentre è stata confermata la persistente presenza di questo elemento nelle terre e nelle acque delle regioni del sud dell'Iraq interessate dal conflitto.

(Simposio internazionale di medicina - Baghdad 1998)

62

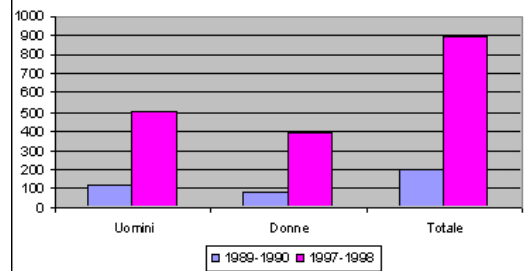
Per quanto riguarda i bambini, il Ministero della Sanità iracheno ha riportato un aumento generale nell'incidenza dei tumori maligni e delle leucemie infantili. In alcuni governatorati del sud del paese come Bassora, Misan e Dhiqar tale incidenza è pari addirittura al 100%.

Questi dati vengono confermati anche nel rapporto Unicef del 12 agosto 1999 sulla mortalità infantile in cui si legge "...delle 50.000 morti in eccesso di bambini al di sopra dei 5 anni la maggior parte è dovuta a cancro, problemi di cuore e ipertensione"

63

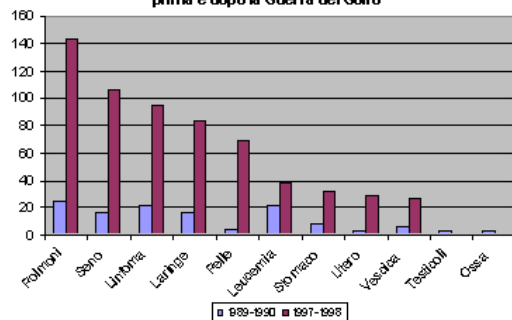
Incidenza dei casi di cancro

(Ospedale di Mosul - Iraq)

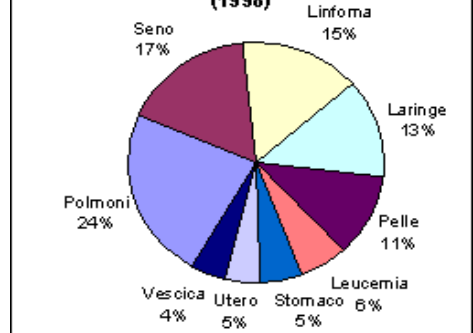


64

Tipologie di cancro riscontrate prima e dopo la Guerra del Golfo

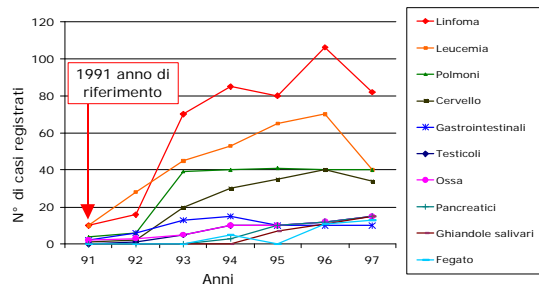


Incidenza delle tipologie di cancro (1998)



65

Casi di cancro che sono stati registrati dal 1991 al 1997 tra i militari americani esposti all'uranio impoverito



67

CONCLUSIONI

Sempre più spesso i volontari che operano per la protezione civile vengono inviati come soccorritori su scenari di guerra dove sono stati usati ordigni esplosivi o mezzi contenenti uranio impoverito.

La conoscenza dei rischi e una adeguata formazione, dovrebbero permettere a chi opera su questi scenari di ridurre al minimo la possibilità di contaminazione e le relative conseguenze.

68