

URANIO IMPOVERITO



Massimo Zucchetti

Politecnico di Torino

Lunedì 5 novembre 2007
Napoli, Maschio Angioino

URANIO IMPOVERITO

- ★ L'Uranio impoverito (DU) è un materiale nucleare noto sin dagli anni '40.
- ★ E' stato usato nelle guerre "del Golfo" (1991), nei Balcani (Bosnia 1995 e Kosovo 1999), in Afghanistan e di nuovo in Iraq nel 2003.
- ★ Il DU (composto principalmente da un isotopo chiamato U-238), è un materiale radioattivo a lunghissima vita, ed emette radiazioni α .

URANIO IMPOVERITO

Composizione del DU - Bq di attività per g di materiale.
Concentrazione iniziale di nuclidi padri:
U238 (99.8%), U235 (0.2%), U234 (0.000821%).

Nuclide	Attività specifica	Note
U238	$1.243 \cdot 10^4$	Nuclide padre
Th234	$1.243 \cdot 10^4$	In eq con U238
Pa234m	$1.243 \cdot 10^4$	In eq con U238
U235	$1.6 \cdot 10^2$	Nuclide padre
Th231	$1.6 \cdot 10^2$	In eq con U235
U234	$1.9 \cdot 10^3$	Nuclide padre
Totale	$3.95 \cdot 10^4$	

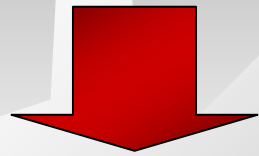
PERICOLOSITA' DEL DU

- ★ La sua pericolosità, qualora inalato o ingerito, è nota sin dagli anni '50, quando l'inalazione di polveri di Uranio fu causa di malattia professionale fra gli addetti all'industria della preparazione del combustibile nucleare.
- ★ Le patologie indotte dalla incorporazione di Uranio sono essenzialmente tumori: in particolare, ai linfonodi (**linfomi H e non-H**), leucemie, tumori ai polmoni.

USO DEL DU

- ✱ Il DU è stato utilizzato a scopi militari, per appesantire le punte di proiettili e missili, nonché come corazza nei carri armati.
- ✱ L'attacco più massiccio è stato portato all'Iraq, sia nel 1991 che nel 2003.

ORIGINE DELL'URANIO IMPOVERITO (DU)



CICLO DEL COMBUSTIBILE NUCLEARE:
Processo di arricchimento dell'Uranio



Uranio impoverito



**Punta pesante
per proiettili**



Uranio arricchito



**Combustibile per
Impianti nucleari**

URANIO IMPOVERITO CARATTERISTICHE x USI MILITARI

SCARTO DELL'INDUSTRIA NUCLEARE

BASSO COSTO

2 \$/Kg

GRANDE DISPONIBILITÀ

ALTA DENSITÀ (Un litro pesa 19 kg)

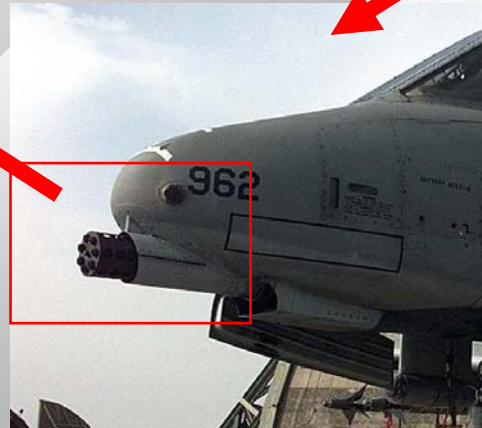
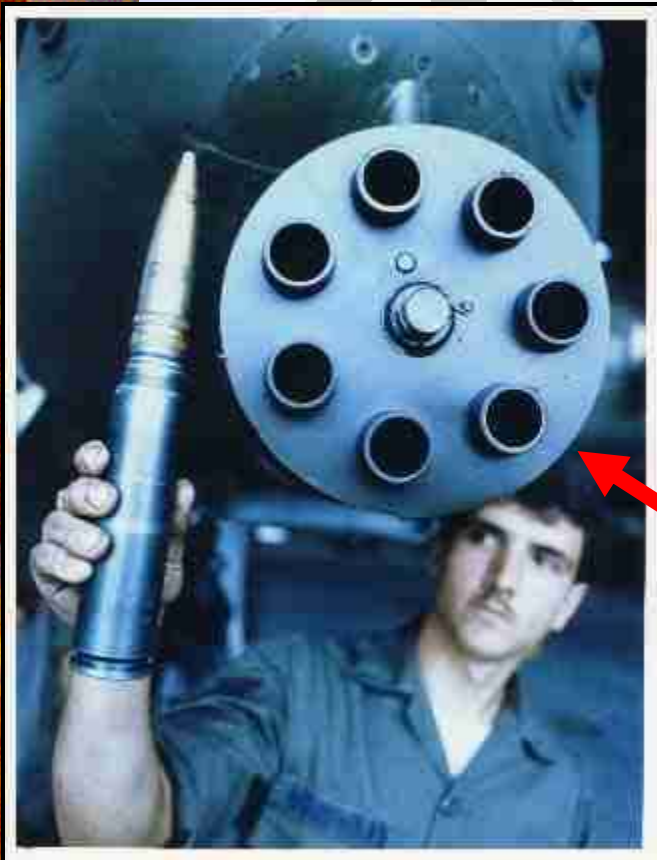
PIROFORICITÀ (prende fuoco per attrito)

PROPRIETÀ AUTOAFFILANTI

RADIOATTIVITÀ

USI MILITARI del DU

PROIETTILI DA 30 mm:
AEREO A-10 Warthog e
PROIETTILI DA 120 mm e
corazza del carro M1(A1 e A2)



COSA SUCCEDE QUANDO UN PENETRATORE AL DU IMPATTA SUL BERSAGLIO?



DISTRUZIONE BERSAGLIO



INCENDIO: OSSIDAZIONE E POLVERIZZAZIONE



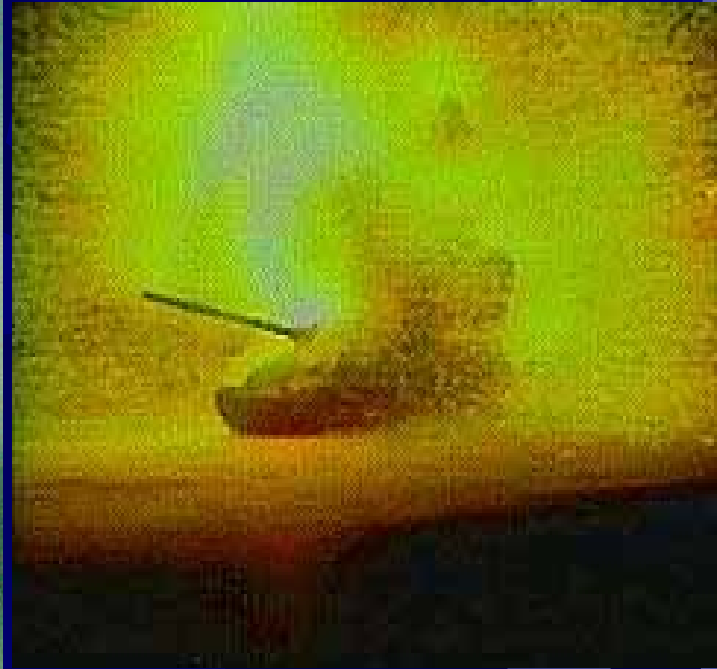
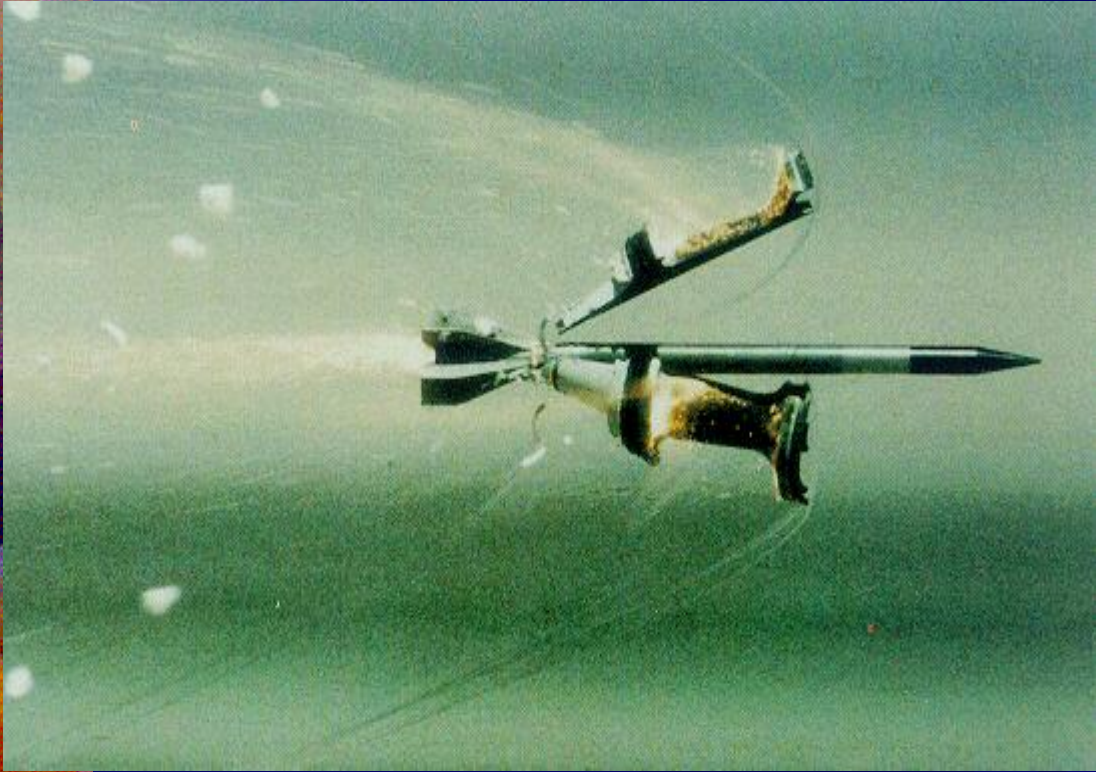
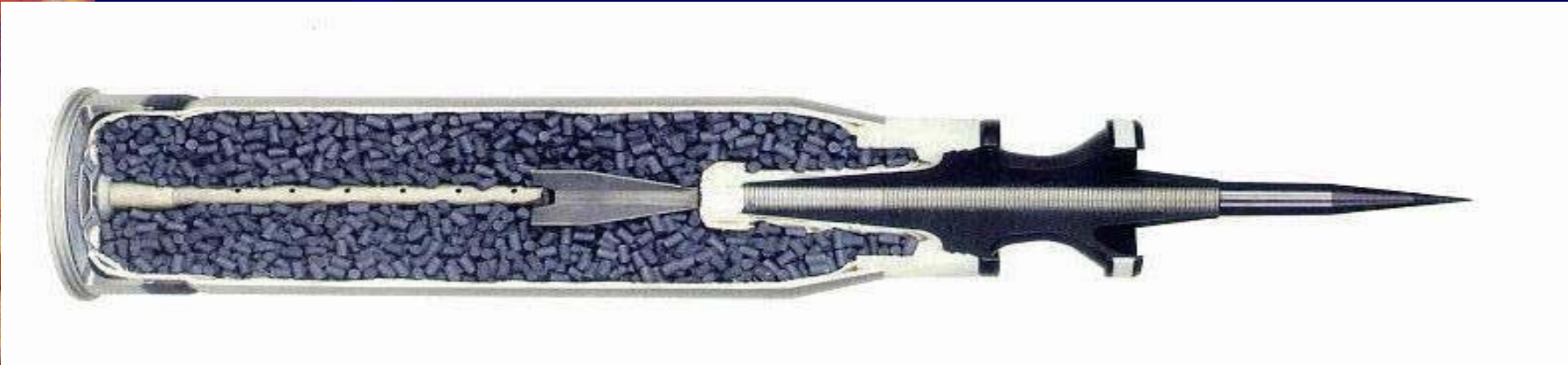
DISPERSIONE IN ATMOSFERA



DEPOSITO AL SUOLO: ANCHE A GRANDI DISTANZE



CONTAMINAZIONE



EFFETTI SANITARI DA INALAZIONE DEL DU



TOSSICITÀ CHIMICA



TOSSICITÀ RADIOLOGICA: effetti ritardati



**TUMORI E MALFORMAZIONI
GENETICHE SULLA PROGENIE**



Le "regole del gioco"

Proposta:

**nessuna differenza
fra civile e militare**

Libertà e possibilità di:

- Misurare l'inquinamento ambientale
- Effettuare indagini epidemiologiche sulla salute delle popolazioni colpite

Le "regole del gioco"

"PRINCIPIO ZERO" di Radioprotezione

Qualunque esposizione alle radiazioni non è giustificata se esistono valide alternative che non comportino l'uso di radiazioni per ottenere gli stessi "benefici" o comunque risultati sufficienti allo scopo

IL TUNGSTENO (NON RADIOATTIVO)
FA LO STESSO "LAVORO" DELL'URANIO
MA COSTA 200 \$/KG (INVECE CHE 2 \$/KG)

Le "regole del gioco"

Se potessimo applicare le stesse regole e legislazioni dell'ambito civile:

L'utilizzo a scopi militari dell'uranio impoverito

Non è una pratica ammissibile

Secondo i principi di radioprotezione

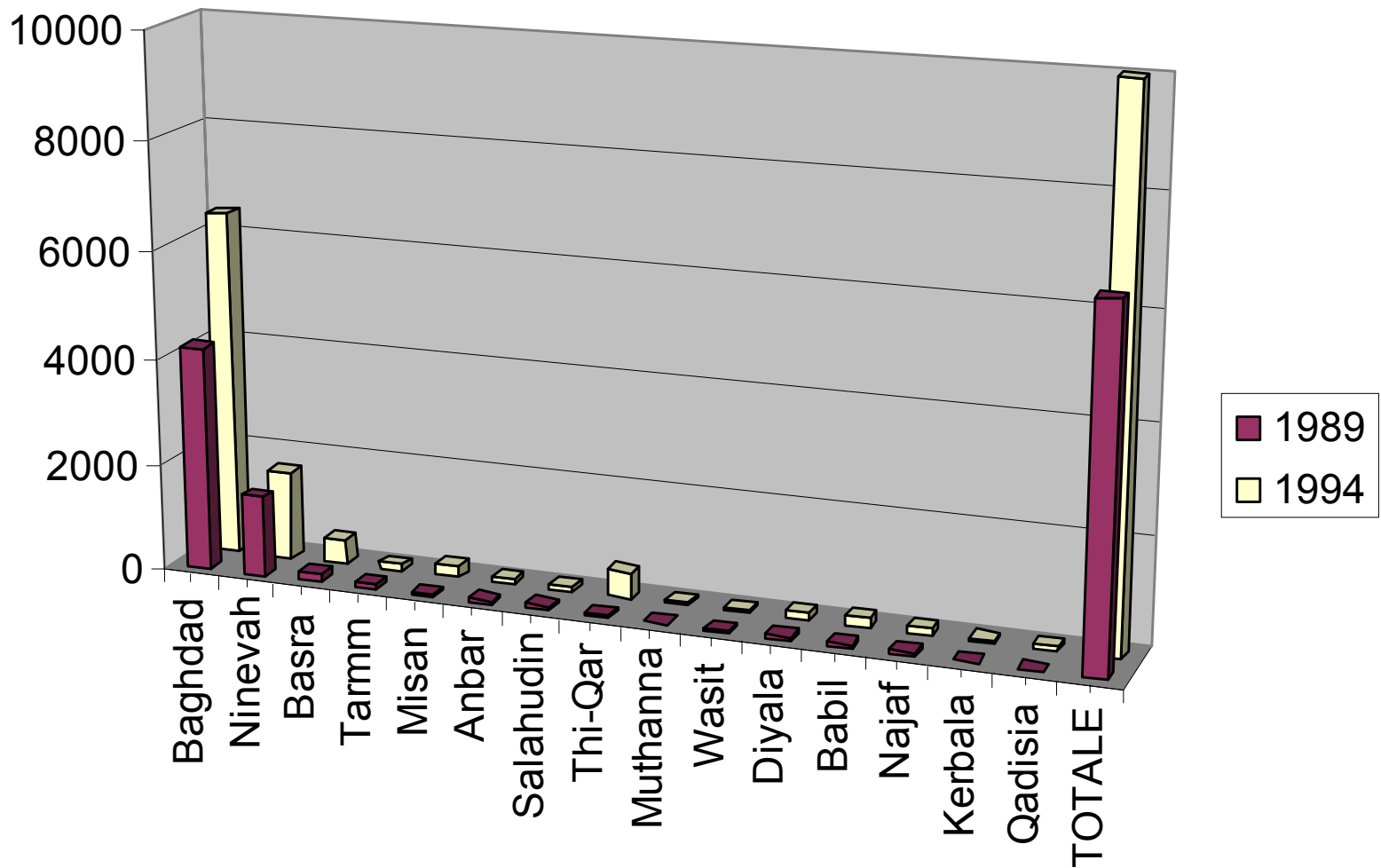
Ovvero: il suo utilizzo è illegale in qualunque nazione dotata di legislazione sulle radiazioni

IRAQ ED EMBARGO

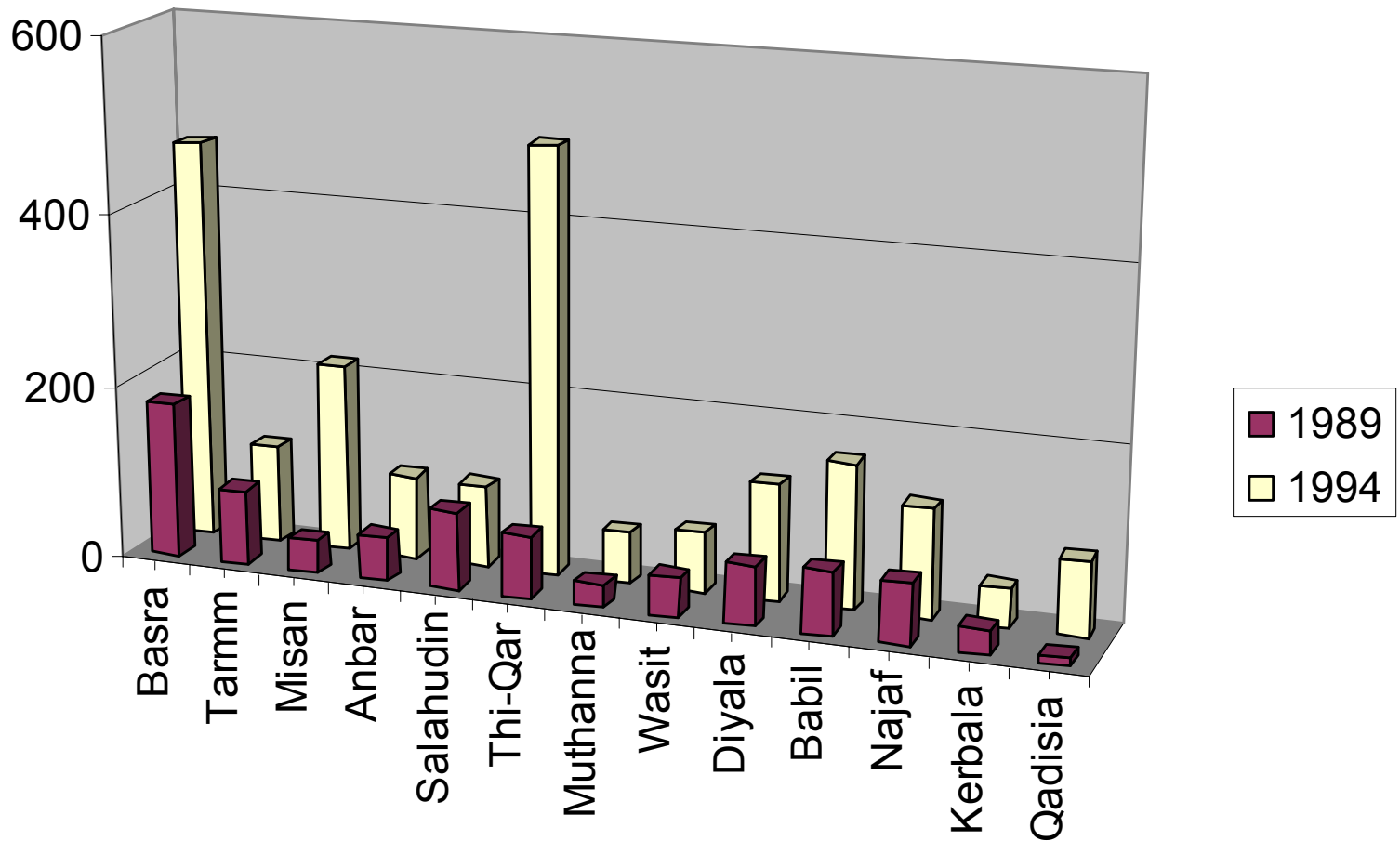
L'embargo che l'Iraq ha subito negli anni '90 ha causato un tale incremento del numero di morti (circa 1 milione in più) da rendere più difficile evidenziare gli effetti dell'Uranio Impoverito (DU) sulla salute della popolazione

Ma si sono potute sfruttare le “impronte digitali” del DU: certi tumori, specialmente linfomi e leucemie e malformazioni genetiche

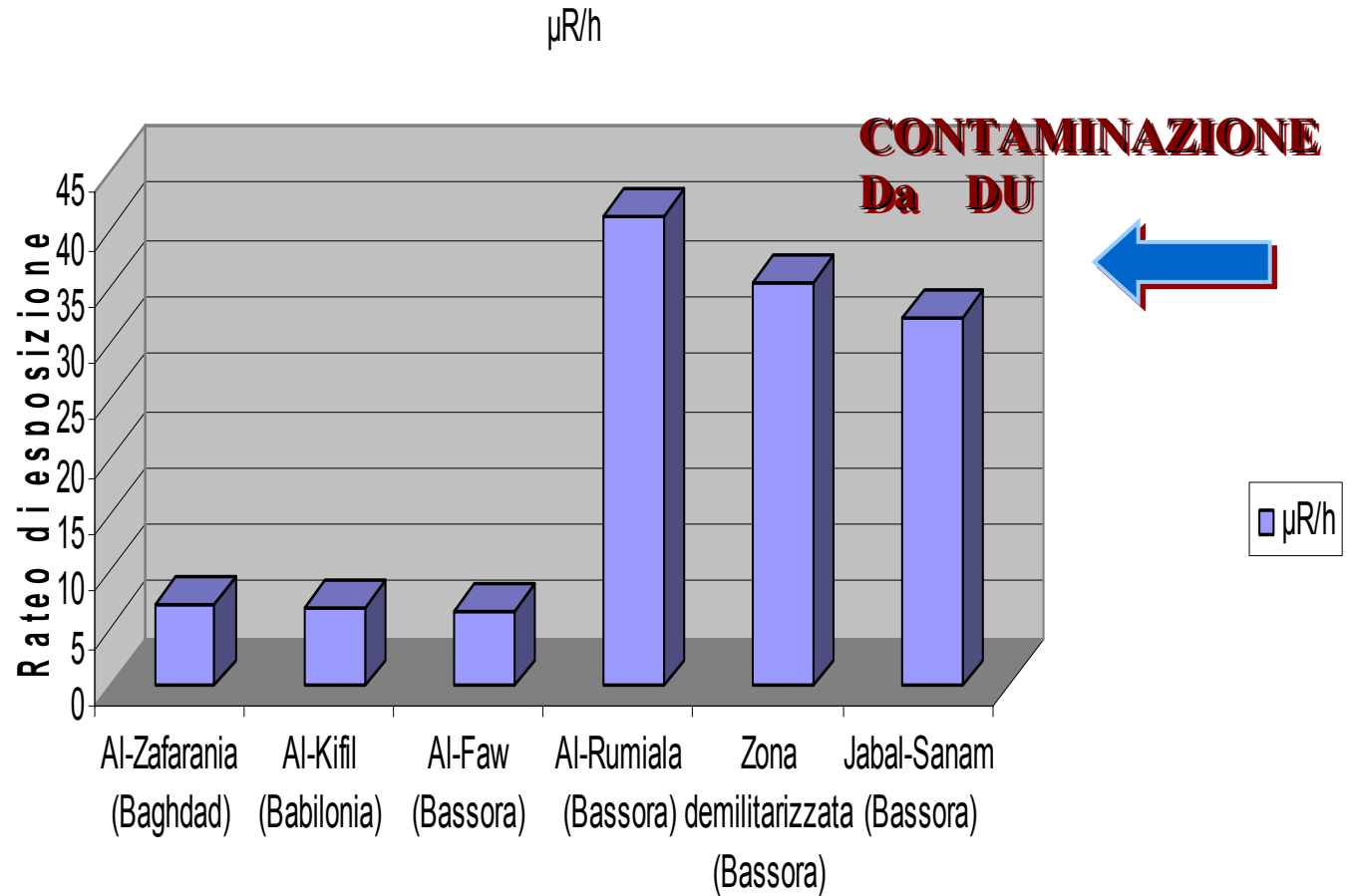
Casi di Tumore registrati a Baghdad ed altre province irachene nel 1989 e 1994.



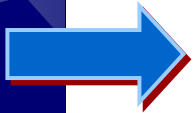
Casi di Tumore registrati a Baghdad ed altre province irachene nel 1989 e 1994.



Ratei di esposizione in $\mu\text{R/h}$ a 1 metro di altezza.



FONDO NATURALE



I dati del Registro Tumori

- ✱ I dati del Registro sono inequivocabili. Tumori al cervello, colon-rettali e colloidali hanno mostrato, nel decennio 1989-1999, incrementi pari a 5-7 volte.
- ✱ L'incremento più elevato è stato per i casi di leucemia.
- ✱ Geograficamente, è netta la correlazione con le zone che hanno subito operazioni belliche (sud del Paese), mentre le statistiche nel nord, relativamente indenne, risultano normali.

Le previsioni

- ✱ Sulla base di questi dati, le stime dei casi di tumore nei prossimi 20-50 anni in Iraq sono spaventose.
- ✱ Il DU è solo una concausa.
- ✱ L'ambiente dell'Iraq è pieno di inquinanti cancerogeni, nell'aria, nell'acqua, nel suolo.
- ✱ Le guerre hanno utilizzato armi tossiche, sia chimiche che radioattive, mentre l'embargo ha prodotto denutrizione, riduzione delle condizioni di vita e benessere, maggior suscettibilità al tumore e minor efficacia e possibilità di cura.

CONCLUSIONE - 1

- ★ La discussione sull'incidenza relativa di ognuno degli agenti cancerogeni ci pare – ad un certo livello – poco significativa e poco rispettosa di un dato di fatto
- ★ I morti di tumore in Iraq superano e supereranno di gran lunga qualunque cifra che possa venire definita “un giusto prezzo da pagare”.

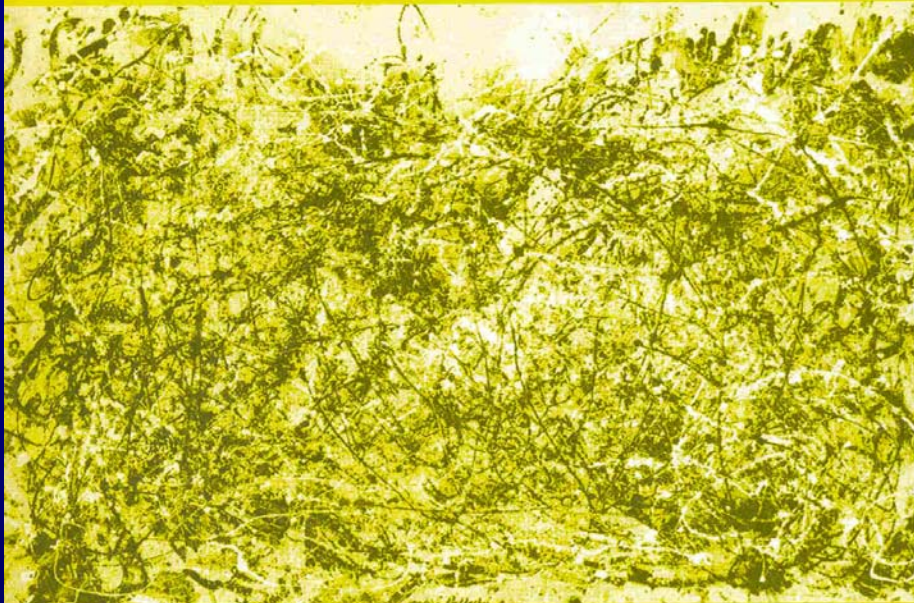
CONCLUSIONE - 2

- ✱ E' importante raccogliere dati e ricerche – e ve ne sono moltissimi - nel campo degli effetti delle “nuove guerre” su uomo e ambiente
- ✱ Bisogna mostrare come le armi moderne, per nulla chirurgiche, producono danni inaccettabili.
- ✱ Occorre denunciare senza reticenze gli effetti, a uomini e ambiente che le hanno subite, delle guerre “umanitarie” a partire dal 1991

MASSIMO ZUCCHETTI

URANIO IMPOVERITO

**con elementi di radioprotezione
ed utilizzo delle radiazioni ionizzanti**



CLUT



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

- ✦ massimo.zucchetti@polito.it
- ✦ <http://staff.polito.it/massimo.zucchetti/>