



URANIO IMPOVERITO

A cura
di *Vincenzo MIGALEDDU*

Hanno
collaborato

Paola BUIONI
Andrea
QUILIQVINI
Franca
MELONI
Giuseppe
VIRGILIO

PREMESSA

Questa nota fa parte di un programma di monitoraggio ambientale e di difesa della salute portato avanti in collaborazione con alcune associazioni ambientaliste, (WWF Gallura e ABCD) ed in collaborazione con alcuni istituti di ricerca internazionali (CRIIRAD). L'esigenza di un attento esame del territorio emerge dal rilievo che alcuni eventi (scoperta dei containers di rifiuti tossici, incidente sottomarino Hardford, problemi sanitari in aree in prossimità dei poligoni, incidente alla Panam Serena, etc.) contraddicono l'immagine di un'isola incontaminata. L'arretratezza del dibattito politico nella classe dirigente e la speranza che ne emerga una nuova, impone la ricerca di una nuova consapevolezza ambientale. I movimenti che hanno a cuore tale problematica devono sottolineare il carattere di 'emergenza'. Quest'ultima si articola su vari fronti.

- A. La tradizionale cementificazione delle coste, per fini speculativi.
 - B. La crisi dei siti industriali che ha determinato un abbassamento dei livelli di sicurezza produttiva sia per l'ambiente interno che per quello esterno agli stabilimenti stessi.
 - C. La riconversione di alcuni stabilimenti verso la produzione o utilizzazione di prodotti chimici pericolosi o la lavorazione di alcune produzioni metallurgiche, a partire da prodotti di scarto o scorie come materie prime.
 - D. La produzione esuberante di energia elettrica a partire dalla combustione prevalentemente del carbone.
 - E. Problematiche relative all'eventuale presenza di prodotti residui da fissione nucleare presso la base di La Maddalena.
 - F. Possibile inquinamento antropico (uranio impoverito?) nei vari poligoni e nelle aree di esercitazioni militari presenti nell'isola.
- In relazione alla richiesta specifica da parte di associazioni che difendono la salute dei militari impiegati in operazioni all'estero sarà inizialmente focalizzata l'attenzione sulle problematiche dell'uranio impoverito e dei metalli pesanti.

COS'E' L'URANIO IMPOVERITO

L'uranio è un metallo pesante che si trova in natura sotto forma di una miscela di tre isotopi radioattivi (U235, U234; U238). In natura l'isotopo prevalente è l'U 238 che ha una emi-vita di circa 4,5 miliardi di anni. Per poter essere utilizzato nei reattori o nelle armi deve essere arricchito con gli isotopi fissili U235 e U234. L'uranio arricchito ha una concentrazione di U 235 che varia dal 2 al 90%. L'uranio impoverito è il materiale di scarto del processo di arricchimento e contiene meno dello 0,7% dell'uranio 235. L'uranio impoverito (Depleted Uranium) emette particelle alfa e beta con un'attività di circa 14,8 bequerel/mg. Grazie alla sua elevatissima densità e peso specifico (e basso costo) può essere usato per scopi civili (Schermi di protezione anti Rx, contrappesi nelle progettazioni aero spaziali etc.) e bellici (mine anticarro, corazzature dei carri armati, rivestimento di proiettili per

aumentare la capacità di penetrazione etc.). E' piroforico e alcune particelle prendono fuoco al contatto con l'aria creando un pulviscolo che assieme ad altri metalli presenti si disperde nell'aria e nell'ambiente.

- SINDROME DEL GOLFO

Nella guerra del golfo del 1990 si ebbe un largo impiego di armamenti all'uranio impoverito (si calcola che ne siano rimasti in quell'area da 40 a 400 mila tonnellate sotto forma di proiettili). Su 697 mila soldati americani circa 90 mila accusarono problemi sanitari riconducibili all'uranio impoverito (Sindromi respiratorie, epatiche e renali per quanto riguarda l'esposizione acuta ed effetti genotossici per quanto riguarda l'esposizione cronica) . Esclusi i soldati feriti dal "friendly fire" in cui schegge di uranio impoverito penetrarono all'interno dei tessuti attraverso le ferite, le vie di contaminazione furono prevalentemente l'inalazione o l'ingestione. Non si hanno dati sulla popolazione civile

● **SINDROME DEI BALCANI**

Nel conflitto nei Balcani (1999) la NATO ha dichiarato di aver sparato 31.000 proiettili all'uranio impoverito per un totale di circa 10 tonnellate di D.U. Tra i soldati italiani impiegati in tale area si sono registrati alcuni casi di patologia neoplastica (prevalentemente del sistema emopoietico). Ciò ha sollevato alcune polemiche in seno alle forze armate perché i comandi non avrebbero adottato tutte le precauzioni per evitare possibili contaminazioni. E' stata istituita una commissione sanitaria di inchiesta per verificare il nesso causale tra esposizione ad uranio impoverito e patologie neoplastiche.

- I RAPPORTI MANDELLI

Dopo un primo rapporto fortemente criticato sul piano metodologico e statistico il secondo rapporto non può fare a meno di segnalare un eccesso statisticamente significativo di Linfomi di Hodgkin tra le truppe impiegate in Bosnia e Kosovo e suggerisce di individuare eventuali altre cause; di monitorare nel tempo l'insorgenza di altre malattie neoplastiche; confrontare i dati con quelli raccolti negli altri paesi che hanno visto i loro soldati coinvolti in tale conflitto; valutare attraverso l'UNEP anche in Bosnia e nell'area di Sarajevo l'eventuale diffusione nell'ambiente di D.U.

-APPROCCIO BIOINGEGNERISTICO

La ricerca condotta dalla Dr.ssa Antonietta Gatti e il Dr Stefano Montanari sui tessuti bioptici e autoptici provenienti da soggetti impiegati nei Balcani e colpiti da patologia neoplastica ha fornito dati interessanti; L'approccio microscopico elettronico con tecnica innovativa ha consentito di individuare nei campioni esaminati micro e nano particelle di metalli pesanti semplici o agglomerati (Fe-Si, Cu-Cl-Zn, Si-Ti-Fe-Al, Si-Bi, Si-Pb, Fe-Cu-Zn, Cr-Fe-Ni,Fe, Mg, Zn). La forma sferica, cava per i più grossi, di gran parte delle particelle, testimonia la loro formazione ad altissime temperature; ciò che avviene quando un proiettile all' uranio impoverito (piroforico) brucia sviluppando calore fino a 3000° C dopo l'impatto con edifici e armamenti; la materia a quelle temperature può sublimare formando nuove leghe metalliche come gas che si diffondono nella atmosfera risolidificandosi in seguito sotto forma di micro particelle sferiche (10-8 micron); queste ultime possono essere diffuse nell'ambiente a seconda degli agenti atmosferici (Legglin Florida 77-78). Tali particelle penetrano attraverso le vie respiratorie e digerenti per arrivare attraverso il sangue e la linfa a vari organi (fegato e reni) e al sistema reticolo istiocitario del sistema linfatico linfonodale. Ciò spiegherebbe una azione diversificata dell'uranio impoverito con azione diretta

quando penetra direttamente per ferite, inalazione o ingestione in corso di esposizione acuta o con una azione indiretta mediata da metalli-pesanti. Nel primo caso si avrebbe un azione ionizzante per effetto delle radiazioni alfa e per azione tossica come metallo pesante; nel secondo caso l' azione ionizzante sarebbe relativa agli ioni dei metalli pesanti.

-METALLI PESANTI DI GUERRA E DI PACE

Il Piombo induce danni al DNA, ne inibisce la sintesi e la riparazione, favorisce la formazione di radicali liberi ossidanti in grado di danneggiarlo; il Cadmio da solo non causa mutazioni genetiche ma inibisce sensibilmente il processo di riparazione dei danni registrati dal DNA. Sufficienti concentrazioni ematiche non solo di piombo ma anche di cadmio sono fattori di rischio nell'insorgenza dell'arteriosclerosi. Oltre al Piombo anche il Mercurio ed il Cadmio svolgono un'azione neurotossica e riducono il quoziente intellettivo: tale effetto potrebbe essere causato anche dall'esposizione cronica a basse dosi a tutti quegli elementi che, come il Pb, Cd, Cu, Zn, Ni, Co, As, Bi, Sb e l'Hg, hanno un'elevata tendenza a formare complessi organometallici stabili con i gruppi fosforici dei fosfolipidi di cui sono ricche le cellule nervose.

Unico metallo pesante preso in considerazione, dal punto di vista legislativo è il Piombo (D.M. 2/4/2002) con un valore soglia 0,5 µg/m³. fino all'annullamento secondo la direttiva C.E.E

Perché solo piombo e non altri metalli pesanti tipo cadmio, mercurio, nichel, arsenico già segnalati dal D.L. 4/8/99 per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria? Rispetto agli altri inquinanti esistono pochi dati in letteratura relativi alle concentrazioni sul territorio (essenzialmente sulle deposizioni) e inoltre vengono effettuate sporadiche analisi e non monitoraggi sistematici.

LA SARDEGNA: ZONA FRANCA PER I METALLI PESANTI

La legislazione italiana nei confronti dei metalli pesanti è carente. Nel contempo sono minimi gli sforzi che la ricerca medica fa in questo campo. A livello internazionale esistono due protocolli elaborati nel quadro della convenzione della commissione economica delle Nazioni unite (ECE/ONU) sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a lunga distanza. Un protocollo interessa i metalli pesanti e mira a ridurre l'emissione del Piombo, Cadmio, Mercurio etc. I paesi firmatari si impegnano ad eliminare la benzina contenente piombo ed a diminuire le loro emissioni sia che provengano da fonti industriali (acciaierie, centrali termiche a carbone, industrie metallurgiche) sia che derivino da prodotti quali le pile e le batterie. Il secondo protocollo interessa gli inquinanti organici persistenti (Pops persistent organic pollutants). Sono inclusi in tale famiglia gli inquinanti resistenti alla degradazione e comunque resistenti sia all'ambiente biologico che non biologico (es. diossine). Esiste una normativa europea specifica per quanto riguarda i rifiuti tossici con un catalogo europeo dei rifiuti (CER) che ha imposto allo stato italiano un adeguamento attraverso il decreto Ronchi. La Sardegna si trova in assoluta controtendenza. Non ha ancora istituito se non formalmente l'ARPA: Se è vero che con la finanziaria del 29/03/2001 l'inserimento dell'art. 6 comma 19 veniva vietato "il trasportare, stoccare, conferire, trattare e smaltire nel territorio della Sardegna rifiuti comunque classificati di origine extra-regionale" (legge n.8 2001), veniva poi sostituito lo stesso comma 19 con un comma di deroga 19 bis che stabiliva che tale divieto non va applicato "ai rifiuti di origine extra-regionale da utilizzare esclusivamente quali materie prime nei

processi produttivi degli impianti industriali ubicati in Sardegna e già operanti alla data dell'approvazione della legge regionale, non finalizzata al trattamento ed allo smaltimento dei rifiuti". Si dà pertanto l'autorizzazione alla lavorazione delle scorie speciali anche d'importazione a patto che vengano chiamate materie prime. Tra questi rifiuti tossici nocivi vanno compresi i fumi d'acciaieria per la produzione dello zinco attraverso l'impianto WAELTZ, i cui rifiuti carichi di piombo, arsenico, metalli pesanti non vengono controllati anche rispetto ai limiti molto concessivi della tabella interministeriale del 27/07/1984 e che comunque dovrebbero essere smaltiti in discariche di tipo II C per rifiuti tossici nocivi. Esiste una richiesta di referendum popolare abrogativo della legge Regionale n.8 2001 da indire al più presto.

LA MADDALENA: ESEMPIO DI CONTROLLO DEMOCRATICO DEL TERRITORIO

Dopo l'incidente al sommergibile Hardford si è ritenuto opportuno da parte di alcune associazioni ambientaliste (WWF Gallura, ABCD), verificare le condizioni ambientali attraverso l'incarico ad un laboratorio indipendente (CRIIRAD). Tale intervento dopo aver escluso immediatamente la presenza di isotopi artificiali (Iodio 131, Cobalto 60, Cesio 137) inerenti ad una dispersione grave di sostanze radioattive, ha messo in evidenza la presenza in alcune specie di alghe (Jana Rubens, Corallina elongata) abnormi quantità di Th^{234} . Questo ha imposto la verifica che tale isotopo radioattivo, figlio naturale dell'Uranio 238, non fosse in relazione ad un inquinamento da Uranio arricchito o impoverito. Le misure della spettrometria alfa effettuate presso un laboratorio specializzato belga, hanno, per fortuna, fugato tale ipotesi pur mantenendo irrisolta la questione su come alcune specie di alghe possano accumulare 400-500 volte la quantità di Th^{234} rispetto ad altri bioaccumulatori conosciuti. E' necessario pertanto avviare attraverso competenze di biologia marina le verifiche in altri siti sardi e mediterranei per valutare tale fenomeno. Le misure della spettrometria alfa hanno posto comunque in evidenza la presenza di plutonio (radio-nuclide artificiale) all'interno di tali alghe. Sono necessarie pertanto indagini per valutare se tale presenza possa essere posta in relazione alla contaminazione mondiale risalente alle esplosioni nucleari degli anni cinquanta e sessanta oppure sia in relazione all'attività della base militare. In particolare risulta necessario entrare in possesso dei risultati delle misurazioni del fondo naturale e non che le autorità americane e italiane avrebbero dovuto assumere all'atto dell'installazione della base (punto zero). Dall'analisi accurata dei dati forniti dall'APAT e dell'ICRAM emerge che nei monitoraggi effettuati dalle istituzioni sono presenti alcune lacune:

- a) Il Tritio, isotopo radioattivo dell'Idrogeno non viene misurato pur essendo in grande quantità nei reattori nucleari ed anche negli armamenti nucleari di tipo H.
- b) Il Plutonio e l'americio non sono misurati.
- c) Non vengono misurati inoltre il Carbonio 14 ed il Krypton 85 anch'essi prodotti di attivazione e fissione creati nel cuore dei reattori nucleari. In particolare dai dati dell'APAT e dell'ICRAM si evince che le centraline possono misurare pulviscoli o corpuscolati atmosferici ma non gas radioattivi che possono fuoriuscire dai reattori nucleari quali il Tritio, il Carbonio 14 ed il Krypton 85.

Allo stato attuale le indagini parallele possono escludere un grave inquinamento dell'arcipelago relativo all'incidente del sommergibile Hardford. E' evidente comunque che vadano valutati ed risolti i problemi che emergono alla fine di questa fase delle analisi del CRIIRAD.

Inoltre a distanza di vari anni manca ancora il piano di evacuazione in fase di emergenza come prescritto dal *piano nazionale delle misure protettive contro le*

emergenze radiologiche de luglio 1999 (in seguito al D.L 230/1995)

ELENCO DEI PROBLEMI RISCONTRATI NELLA GESTIONE DELLE MATERIE PERICOLOSE IN AMBITO PORTUALE NEL PORTO DI PORTO TORRES

Rischio di incidenti rilevanti D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334

Non è presente un sistema che consenta una precisa valutazione del rischio di incidente rilevante in porto.

Esposizione acuta

- A- Nessuno può conoscere l'estensione dell'area di rischio di esposizione acuta in caso di incidente (non viene fatta alcuna previsione in merito pur esistendo attualmente tecnologie in grado di fornire tali dati).
- B- I VVFF non hanno chimici e non conoscono le proprietà delle sostanze in presenza delle quali si potrebbero trovare ad intervenire.
- C- Non esiste un sistema di coordinamento che informi preventivamente tutti gli enti interessati a far fronte all'emergenza sui rischi e su come intervenire.
- D- Attualmente le navi chimichiere con TSL al di sotto di 25.000 tonn. non si presentano in stato di inertizzazione nel terminal rinfuse liquidi.

Prospetto delle materie movimentate presso il terminal liquidi Syndial

Cumene	Gasolio per Autotrazione
Fenolo	Acetone
Alfametilstirene	ABL
VCM gas	Butadiene
Solventi	Dicloroetano (DCE)
VCM Liquido	GPL (C4) 658
Benzina per Autotrazione 256	Propilene Liquido
EX GAP (gasolio pesante per il Cracking) coibentata	Butani (o propilene ritorno gas)
Code ABL	Virgin Nafta
Acrilonitrile	Fenolo

Emissioni in atmosfera ed in mare di sostanze pericolose

Esposizione cronica e accumulo nell'ambiente

- A- Le navi chimichiere non inertizzate effettuano la movimentazione dei prodotti liquidi pericolosi con sfiati e portelli delle cisterne in contatto con l'atmosfera (non esiste per le navi un sistema di recupero dei vapori).
- B- Le cisterne delle navi per le quali è previsto il cambio di prodotto vengono lavate in rada con acqua di mare e le acque di lavaggio dei prodotti di categoria B, C e D vengono scaricati in mare (nessuno a Porto Torres controlla l'applicazione della MARPOL per la gestione di tali prodotti benché le ordinanze della Capitaneria lo prevedano).
- C- Non esistono sistemi efficaci di captazione delle polveri prodotte nella movimentazione delle rinfuse solide (sabbie silicee, gessi e soprattutto ceneri della combustione del carbone nelle CTE). Anche a seguito di denunce non sono mai state fatte analisi sul particolato aerodisperso generato in dette movimentazioni ("nelle condizioni di lavoro più gravose e in giornate ventilate, posizionando la linea di prelievo immediatamente in prossimità delle zone con maggiore polverosità quali cumuli e lungo il perimetro interno dell'impianto. Il sistema di campionamento deve essere posizionato contro vento." come prevede la legge).

La quantità di prodotto contenuto mediamente in un acqua di lavaggio non è inferiore ad una tonnellata

Esposizione dei lavoratori

Né la Capitaneria del porto né lo SPISAL si curano di far applicare l' art. 25 del D.lgs 27.07.99 n. 272, che prevede la verifica delle condizioni presenti nell'atmosfera delle stive o di spazi confinati presenti nella zona del carico delle navi portarinfuse "qualora il carico alla rinfusa sia suscettibile di emettere gas tossico o infiammabile o di causare impoverimento del contenuto di ossigeno nell'ambiente", prima che il personale addetto alle operazioni di scarico si rechi all'interno di dette stive. In particolare già diversi episodi di anossia si sono verificati sulle navi carboniere per l'approvvigionamento della CTE di Fiume Santo.

Sassari 12 luglio '04