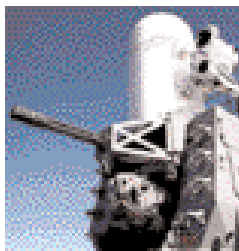


Un inquietante processo di riciclaggio

L'uranio impoverito nell'industria bellica



di Maria Valletrisco, Giuseppina Ciotola

L'uranio impoverito presenta delle interessanti caratteristiche che ne hanno consentito un inaspettato sfruttamento in diversi campi, a cominciare dalla produzione di sistemi d'arma sofisticati, fino ad utilizzarlo in alcuni settori di produzione civile. La "giusta" soluzione sull'utilizzo di questa scoria è stata fornita, infatti, dall'industria bellica che ne ha saputo ricavare soprattutto proiettili in grado di penetrare le corazzature dei carri armati.

È noto come l'energia svolga un ruolo fondamentale nel moderno mondo tecnologico: comunicazioni, trasporti, industrie, ovvero le componenti essenziali della nostra realtà quotidiana, richiedono grandi quantità di energia per il loro funzionamento ma anche semplicemente per la loro realizzazione. In questo contesto si colloca l'importanza dell'uranio che fornisce, al momento, la fonte di energia più potente ed efficiente che l'uomo conosca: l'energia nucleare. Probabilmente però non tutti sanno che l'uranio, così come si presenta in natura, non è direttamente utilizzabile né per produrre energia né, tantomeno, per essere utilizzato, con fini distruttivi, per la produzione di testate nucleari [1]. Esso va, infatti, sottoposto ad un avanzato quanto costoso processo di arricchimento il cui scopo è proprio quello di arricchire il minerale della sua componente fissile, l'U-235. Come si evince dalla Tabella 1 di seguito riportata, prodotto di scarto di questo processo è una scoria radioattiva oggi più nota col nome di *uranio impoverito*, così chiamato in quanto la percentuale di U-235 in esso contenuto scende dallo 0,7

allo 0,2; dunque, uranio *impoverito* della componente fissile necessaria a generare energia [2]. Benché materiale di scarto, l'uranio impoverito presenta, però, delle interessanti caratteristiche che ne hanno consentito un inaspettato sfruttamento in diversi campi, a cominciare proprio dalla produzione di sistemi d'arma sofisticati e d'avanguardia, fino ad utilizzare questa scoria, dalla natura tossica e radioattiva, in svariati settori di produzione civile. L'uranio impoverito è, infatti, un metallo:

- duttile;
- malleabile, dunque facilmente lavorabile;
- particolarmente denso, presenta una densità 1,6 volte quella del piombo;
- piroforico, ovvero le sue particelle sono in grado di prendere fuoco in aria spontaneamente più o meno rapidamente, in dipendenza di una serie di variabili tra le quali la temperatura e l'umidità dell'aria.

Tutte queste caratteristiche hanno permesso il reimpiego di ciò che in sostanza è un rifiuto delle centrali nucleari nella produzione di oggetti di varia natura

tant'è che industria bellica, fabbricazione di articoli sportivi, medicina, aviazione, mineralogia sono soltanto alcuni dei campi in cui questo materiale ha trovato vasta applicazione: dai proiettili ad energia cinetica e dalle corazzature dei carri blindati alle attrezzature sportive, come le

mazze da golf, ai volani per automobili, ai pallini da caccia, ai mezzi schermanti ai fini di radioprotezione ed apparecchi per varie terapie (Telcobaltoterapia, High Dose Rate Therapy Hdr, Low Dose Rate Therapy, Ldr), ai contrappesi nelle ali e nella coda degli elicotteri, zavorre e satelliti, alle trivelle per le scavatrici nei pozzi petroliferi, ai muletti destinati a sollevare carichi, fino ad utilizzare questa scoria radioattiva come sostituto del piombo nelle cinghie dei natanti, in particolare negli yacht da competizione. Protagonisti di questo bizzarro quanto inquietante pro-

Tabella 1 - Principali caratteristiche isotopiche dell'uranio naturale e di quello impoverito

Metallo	Massa atomica	Energia* (MeV)	Composiz. isotopica (%)	Vita media (anni)
Uranio naturale	238	4.147	99,2745	4.468·10 ⁹
		4.196		
	234	4.724	0,0055	2.450·10 ⁵
Uranio impoverito	238	4.147	99,80	4.468·10 ⁹
		4.196		
	234	4.724	0,001	2.450·10 ⁵
Uranio impoverito	235	4.364	0,2	7.037·10 ⁸
		4.395	(0,7%)	
	235	4.364	0,2	7.037·10 ⁸
	4.395	(0,2%)		

* Energia delle particelle α in MeV (%)

Fonte: F. Marengo, Imbrogli di guerra. Scienziate e scienziati contro la guerra, Odradek Edizioni, 1999.

Tabella 2 - Quantità di DU stoccate in varie parti del mondo (in t)

Stati Uniti	750.000
Gran Bretagna	150.000
Francia	250.000
Ex Unione Sovietica	5.000.000
Canada	450.000

M. Valletrisco, G. Ciotola, Facoltà di Economia - Università di Napoli. valletri@unina.it

cesso di riciclaggio sono soprattutto gli Stati Uniti da sempre impegnati nel settore nucleare civile e militare, sebbene anche altri paesi non siano estranei a questa vicenda, basta pensare alle quantità di DU (Depleted Uranium) stoccate in varie parti del mondo (Tabella 2). Tuttavia, gli oltre cinquant'anni di attività nucleare, soprattutto statunitense, hanno lasciato in eredità a questo paese enormi quantità di scorie radioattive, primo tra tutti proprio l'uranio impoverito, spesso sistemato solo in modo temporaneo in apposite aree, in attesa di trovare una soluzione appropriata relativa al suo definitivo smaltimento [3].

Lo smaltimento dell'uranio impoverito

Già negli anni Ottanta, infatti, il Dipartimento dell'Energia statunitense ha messo in opera un ampio e complesso programma che prevedeva entro il 31 gennaio del 1998 lo smaltimento, in formazioni geologiche, dello spent fuel (combustibile spento) scaricato dalle centrali nucleari commerciali americane, ovvero dei residui radioattivi ad alto livello (Hlw) vetrificati, qualora tale spent fuel venisse riprocessato. Come linea alternativa di emergenza furono lanciati, sempre in quegli anni, tre grandi progetti tesi all'individuazione di un sito, in formazioni geologiche di basalto, roccia cristallina e formazione salina.

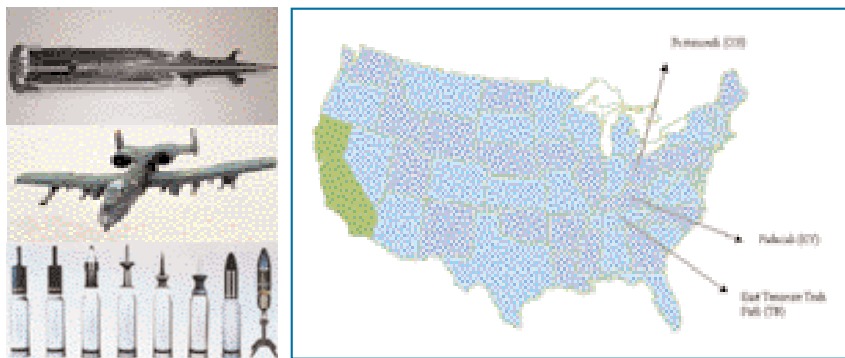


Figura - Regioni statunitensi destinate a contenere uranio impoverito

Il Dipartimento, nello svolgimento di indagini geologiche preliminari per la localizzazione dei siti idonei ad ospitare scorie di impianti nucleari, aveva indicato tre aree rispondenti alle caratteristiche per il deposito dei rifiuti radioattivi ad alto livello:

- 1) sul monte Yucca, vicino al Nevada Test Site, ai confini tra il Nevada e la California (depositi vulcanici);
- 2) a circa 30 miglia ad occidente nella Contea Deaf Smith nel Texas (depositi salini);
- 3) nella riserva di Hanford, vicino a Rihland, nello Stato di Washington (formazioni di basalto).

Peraltro, mentre è ancora aperto il dibattito sulla scelta del sito sul monte Yucca, dal marzo 1999 è, invece, diventato operativo nel New Mexico il Waste Isolation Pilot Plant (WIPP), il primo impianto pilota per l'isolamento dei rifiuti transuranici a media e bassa intensità radioattiva. L'impianto, capace di contenere ben 175.300 m³ di rifiuti transuranici, accoglie, per ora, rifiuti misti e dovrebbe entrare a regime nell'ottobre del 2002.

Riguardo lo sviluppo dell'attività nucleare e della conseguente ed inevitabile creazione di scorie, va detto che essa è stata sempre oggetto di accese discussioni tra i sostenitori di visioni contrapposte e non solo; le stesse previsioni sull'impiego del nucleare in ambito civile, fatte all'inizio dell'era atomica, si sono rivelate, in definitiva, errate. D'altra parte, l'attuale situazione dei

reattori nel mondo ne è un chiaro segnale: la crescita della domanda di elettricità inferiore alle previsioni, la crescente presa di posizione dell'opinione pubblica nei confronti della sicurezza degli impianti, specialmente dopo il disastro di Chernobyl, la privatizzazione degli impianti di produzione energetica che sfavorisce gli impianti di grandi dimensioni, come quelli per l'arricchimento dell'uranio, il crollo del prezzo del materiale, sceso da 20 dollari alla libbra a solo 8 dollari nel 1995, hanno determinato un eccesso di produzione dell'uranio negli Stati Uniti con il conseguente problema del suo impiego e soprattutto dell'utilizzo delle sue scorie, prima tra tutte l'uranio 238. In particolare, quest'ultimo, che - come accennato - vanta qualità apprezzabilissime, ha rappresentato per molto tempo un capitale enorme, immobilizzato dall'assenza di un adeguato mercato, visto che pochi affari sono stati realizzati con alcune delle soluzioni di riutilizzo del materiale, quali i contrappesi nelle ali degli aerei civili, per non parlare degli altri impieghi civili, sicuramente non in grado di smaltire l'enorme mole di DU prodotto nel tempo.

Il processo di riciclaggio statunitense

Cosa fare, dunque, di queste scorie radioattive il cui stoccaggio è, tra l'altro, estremamente pericoloso e oltremodo costoso, visto che si tratta di grandi quantità di rifiuti tossici, oltre che radioattivi, che non possono rischiare di essere dispersi nell'ambiente? La "giusta" soluzione è stata fornita dall'industria bellica, da sempre mossa dalla logica della massimizzazione dei profitti e, recentemente, visto gli ingenti livelli di spesa raggiunti, anche dalla minimizzazione dei costi di materie prime e servizi [4].

Già dagli anni Sessanta, infatti, l'esercito US inizia ad interessarsi all'uso del DU e scopre che, se adeguatamente legato e trattato col calore, l'uranio diviene duro e resistente come l'acciaio temprato per utensili la cui forza tensile giunge a ben 1.600 Megapascal. Attratti, pertanto, dalla densità del materiale, dalla durezza delle sue leghe e dalla sua piroforicità, gli

scienziati alle dipendenze del Pentagono sono riusciti ad elaborare principalmente dei proiettili di piccolo e grosso calibro all'uranio impoverito, in grado di penetrare la corazzatura dei carri armati. Allo stesso tempo, l'esercito statunitense scopre ben presto che, incorporando DU nelle corazzature dei carri armati, questi diventavano meno vulnerabili alla penetrazione dei proiettili convenzionali [5]. È chiaro dunque che in ambito militare il DU è utilizzato principalmente nel munizionamento anticarro: la tipica munizione al DU è costituita da un rivestimento e da un "penetratore", che rappresenta la parte che effettivamente penetra nella corazza. Il processo di penetrazione polverizza la maggior parte dell'uranio, che esplose in frammenti incandescenti quando colpisce l'aria dall'altra parte della corazza perforata, aumentandone, così, l'effetto distruttivo: tali munizioni sono chiamate in gergo militare Api, Armor Piercing Incendiary Ammunitions, ovvero munizioni incendiarie in grado di perforare corazzature [6]. È chiaro dunque, a questo punto, il bizzarro quanto sconcertante programma di riciclo derivato che ha autorizzato il Governo Usa a fare "uso" delle oltre 450.000 tonnellate di scorie di DU, ammassate a partire dall'epoca del Progetto Manhattan. Questo progetto di riciclo prevede, in sostanza, l'approvvigionamento gratuito di DU da parte delle aziende produttrici di munizioni e di carri armati e,

fortemente agevolato da questa spinta, il complesso militare industriale, pur conoscendone - molto probabilmente - i pericoli, è andato avanti, studiando, sperimentando e producendo una nuova generazione di armi grazie anche a queste scorie.

Conclusioni

Dando uno sguardo al processo di riciclo brevemente descritto non si può, però, fare a meno di soffermarsi su almeno tre evidenti considerazioni:

- 1) *"regalando"* l'uranio impoverito, il Governo Usa elimina a *costo zero* l'annoso problema del suo stoccaggio;
- 2) l'industria bellica ha a disposizione a *"costo praticamente nullo"* un'elevata quantità di materiale d'avanguardia per la costruzione di armi;
- 3) i conflitti delle varie parti del mondo offrono ottime occasioni per utilizzare queste armi e liberare, in tal modo, definitivamente il proprio paese da grosse quantità di *rifiuti "mascherati" da strumenti di guerra*.

Inoltre, impiegando DU l'industria bellica statunitense ha la possibilità, non solo, di sfruttare un materiale altamente soddisfacente le attuali esigenze belliche, ma - e questo è un ulteriore aspetto particolarmente interessante - anche di non dipendere dal tungsteno, principale competitore del DU e particolarmente costoso. Tra l'altro, una ragione non secondaria della preferenza dell'uranio al tungsteno è politica: gli Usa importano circa la

metà del loro fabbisogno di tungsteno proprio dalla Cina, maggior produttore mondiale, considerata quanto meno un'alleata poco affidabile in caso di guerra. Dunque, importanti vantaggi di ordine economico, da un lato, e devianti applicazioni del concetto di riciclo, dall'altro, sono alla base delle motivazioni che hanno offerto una soluzione *"pulita e legale"* al nuovo utilizzo del DU. Così, i proiettili al DU sembrano proprio l'emblema di una delicatissima quanto complessa questione: rappresentano, in quanto arma particolarmente efficace, il simbolo di un nuovo invincibile strumento di guerra e, contemporaneamente, un *"sistema economico di eliminazione dal proprio territorio"* dei rifiuti nucleari.

Bibliografia

- [1] H. Steinert, La febbre dell'uranio: alla ricerca di metalli nuovi nell'era atomica, A. Garzanti, Milano, 1959.
- [2] F. Marengo: Imbrogli di guerra. Scienziati e scienziati contro la guerra, Odradek Edizioni, 1999.
- [3] W. Boccola, F. Gera, La gestione dei rifiuti radioattivi a vita lunga, Estratto da "Quaderni del Giornale di Fisica", 1(2), 1976.
- [4] P. Kennedy, Ascesa e declino delle grandi potenze, Garzanti, Cellino A., 1989.
- [5] International Action Center, Il metallo del disonore: l'uranio impoverito. Raccolta di testi a cura di J. Catalinotto, S. Flounders del D.U.E.P., Centro di Documentazione sul Movimento Operaio, Wilhelm Wolff, Marghera, 1999.
- [6] E. Luttwak, L. Kohel Stuart, La guerra moderna, Rizzoli, 1992.