

Sommario

Scopo della presente tesi è l'esame di alcune caratteristiche peculiari dei reattori HTR (*High Temperature gas Reactor*), quali la possibilità di fornire l'energia necessaria alla produzione dell'idrogeno e quella di bruciare gli attinidi.

In un primo capitolo sono state analizzate le caratteristiche generali dei reattori HTR e presi in esame i principali prototipi attualmente esistenti.

Nella seconda parte, dopo una analisi del fabbisogno energetico mondiale e delle problematiche ambientali legate all'utilizzo dei combustibili fossili (in particolare nel campo dei trasporti), sono stati presi in esame gli impegni conseguenti alla ratifica del protocollo di Kyoto.

Si è quindi proceduto ad una descrizione delle caratteristiche generali dell'idrogeno con particolare attenzione al suo possibile impiego come *vettore energetico*. Sono stati quindi evidenziati i vantaggi e gli svantaggi relativi all'utilizzo dell'idrogeno tal quale come combustibile per i motori a combustione interna e per quelli alimentati con celle a combustibile (*fuel cells*).

Sono stati sinteticamente descritti i metodi convenzionali per la produzione dell'idrogeno, sia quelli tradizionali che quelli innovativi, quali ad esempio lo "*steam reforming*" e la "*fotoelettrolisi*".

Successivamente, nel capitolo terzo, è stata considerata la possibilità di utilizzare i reattori HTR per fornire l'energia necessaria per la produzione di idrogeno.

Si è passati all'analisi delle potenzialità insite nella produzione dell'idrogeno per via nucleare, in particolare usando i reattori HTR.

Nella terza parte della tesi si è analizzato dapprima il problema dello smaltimento delle scorie nucleari, della loro pericolosità potenziale, e le caratteristiche principali degli attinidi che maggiormente contribuiscono all'aumento della *radiotossicità* delle stesse. In seguito attraverso l'uso di un innovativo codice di vita neutronico denominato *MCB* (Monte Carlo Continuos Energy Burnup) è stata determinata, al variare delle caratteristiche del combustibile fresco, la composizione delle scorie di un reattore HTR di tipo a pebble. E' stata altresì valutata, per mezzo di un codice originale autonomamente sviluppato denominato *CARL* (CALculation of Radiotoxicities Lifetime), l'evoluzione temporale dell'ammontare della radiotossicità totale e di ogni singolo radionuclide successivamente allo scarico dal reattore.

Utilizzando i codici sopra citati è stata valutata la radiotossicità finale per vari tipi di cicli con lo scopo di minimizzare il valore di tale dato.