

The logo for ENEA, featuring the word "ENEA" in a bold, white, sans-serif font against a dark blue background with a stylized sunburst or energy symbol.

AGENZIA NAZIONALE  
PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA  
E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

# Progettazione

## di sistemi nucleari innovativi

Giacomo Grasso

ENEA-FSN-SICNUC-PSSN

**«Reattori di IV Generazione e sicurezza nucleare»**

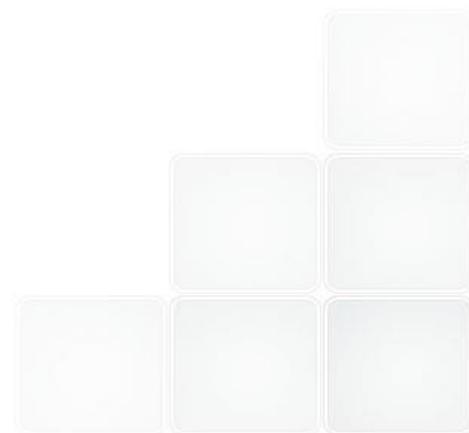
**Convegno tematico sulla Ricerca di Sistema Elettrico**

Roma, 11 Settembre 2015

# Una premessa...



*ENEA, nel suo ruolo di Agenzia, svolge attività a **supporto** ed in piena **sinergia** con il **sistema industriale italiano***

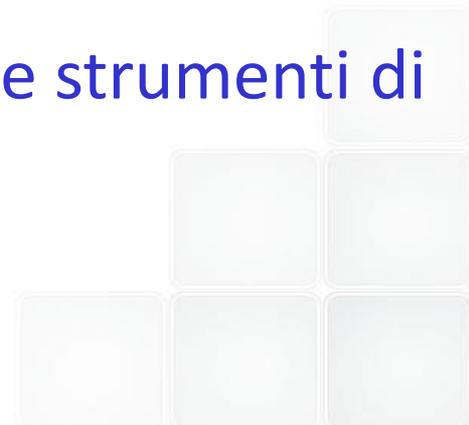


# Una premessa...

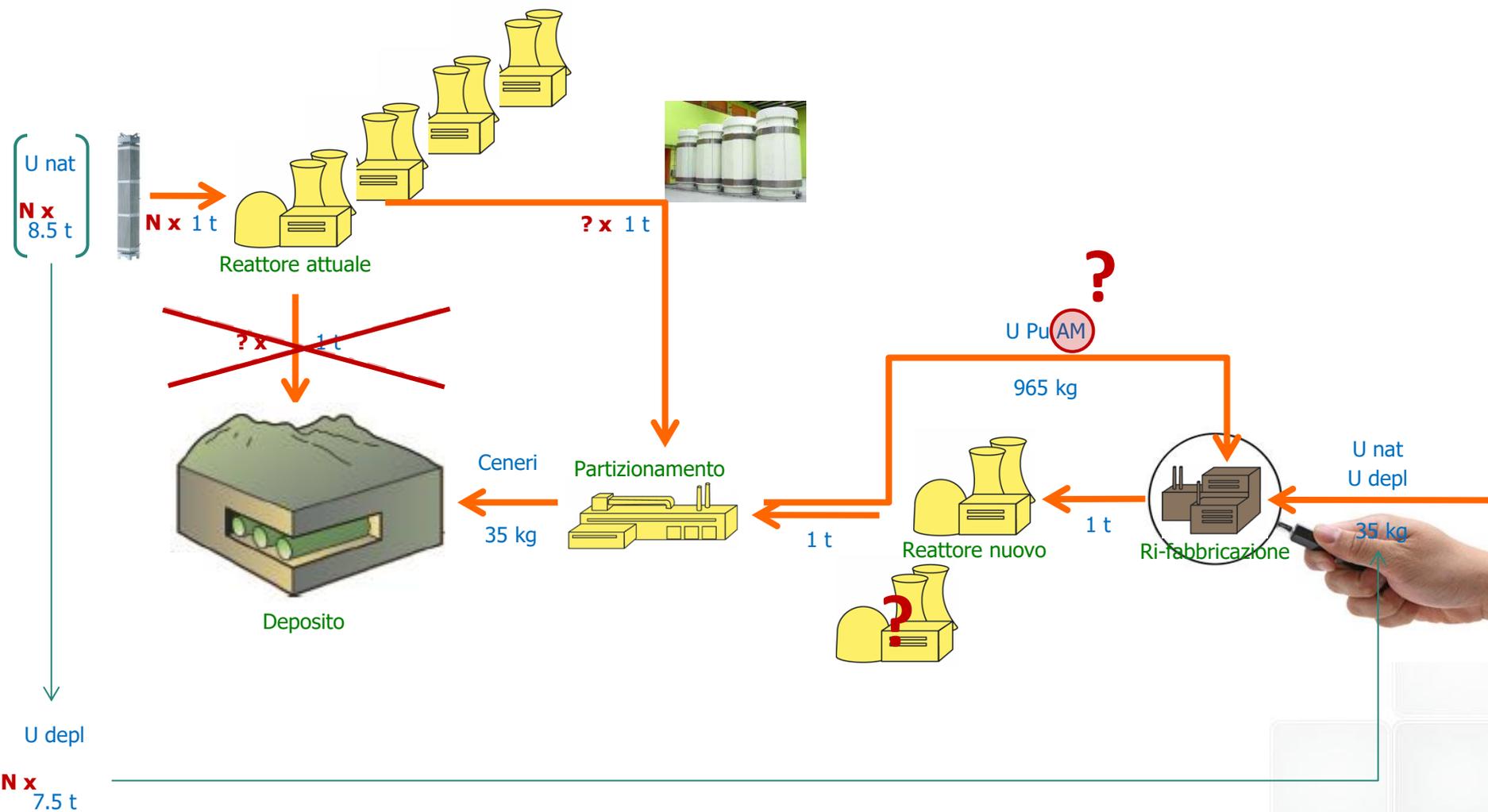


*...e la progettazione di sistema ne è uno splendido esempio!*

- analisi e studi di sostenibilità
- analisi e valutazioni economiche
- progettazione di nocciolo
- sviluppo e validazione di metodologie e strumenti di analisi



# Studi di sostenibilità



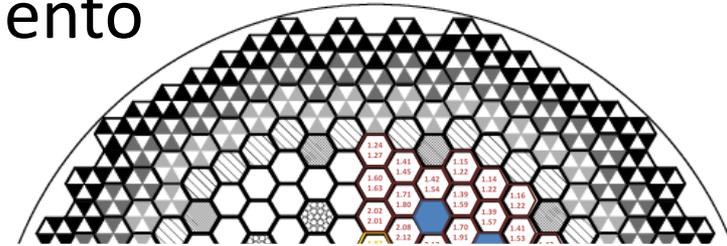
Riferendosi ad ALFRED (primo LFR previsto):

- realizzazione dei principali componenti (approccio *bottom-up*)
- stima del costo overnight della realizzazione del reattore
- valutazioni finanziarie (ipotesi di tempi di realizzazione)
- individuazione del Levelized Cost of Energy (LCOE)

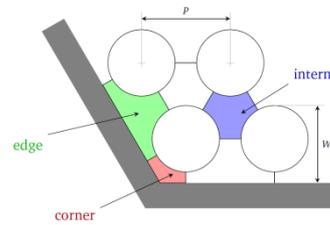
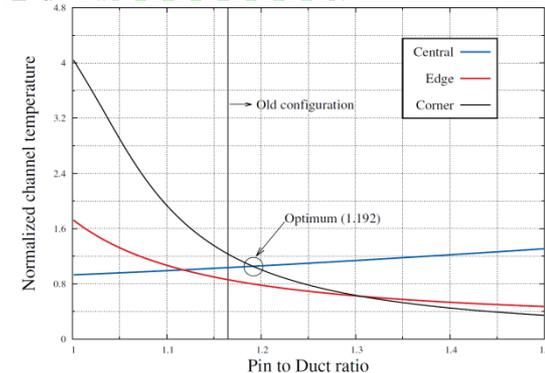
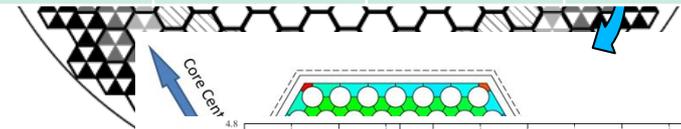
# Progettazione di nocciolo

Sviluppo competenze, creazione di un team di progetto, e applicazione ad ALFRED come riferimento

- progettazione **concettuale** (integrando vincoli ed obiettivi)
- completa **caratterizzazione** (verifica N, TH e TM)
- **revisione critica di progetto** (individuazione di criticità/ screening delle soluzioni)
- progettazione di **base** (progetto particolareggiato)



	Materiale	Spessore [mm]	$\Delta k_{eff}$ [pcm]
Riferimento	T91	4,0	--
Rimpiazzo	15-15Ti	4,0	$\approx -390$
Candidato	15-15Ti	3,5	$\approx +190$



## Sviluppo e validazione di metodi, modelli e codici

- analisi di incertezze e rappresentatività mediante metodologia GPT
  - per stime della sottocriticità
  - per rappresentatività di prove in sistemi a potenza zero esistenti con sistemi in progettazione
- sviluppo e validazione di FRENATIC, codice multi-fisico (N+TH) di nocciolo per
  - studi di dinamica 3D full-core sui sistemi LFR
- sviluppo validazione e benchmarking di un modello di analisi perturbativa in campo nuclidi (GMECCYCO) e accoppiamento con procedure GPT esistenti
  - studi di sensibilità relativi all'evoluzione dei nuclidi
  - analisi dettagliate relative a grandezze d'interesse

# Last but (sure) not least!!

Sua Maestà **TAPIRO!**



Macchina veloce **unica** in Europa per il flusso neutronico:  
veloce, pulito e ottimamente caratterizzato.

# Tutti lo vogliono...



...e solo noi lo abbiamo!

- studio e installazione di componenti e strumentazione per
  - studi di dinamica neutronica in piombo
  - validazione di codici di calcolo e qualifica strumentazione nucleare
  
- progettazione di una facility di propagazione neutronica in piombo in “colonna termica” per
  - esperienze di trasporto neutronico
  - studi spettrali
  
- studio di fattibilità di esperienze integrali di irraggiamento finalizzate allo studio di dati nucleari degli attinidi minori (NEA)