



CIRTEN



POLITECNICO
MILANO 1863

Competenze di sicurezza, security e sostenibilità nucleare nel mondo accademico

Accordo di Programma MiSE-ENEA 2012-2014
ENEA, Roma, 2015 Sett. 11

prof. Marco Ricotti

Premessa

- necessità mantenimento competenze safety & security in Italia (scenario post-Fukushima): garanzia cittadini
- industria-enti di ricerca-università: anello da mantenere integro
- università/nuove generazioni: origine del ciclo di competenze
- non si attraggono nuove generazioni se non si offre ricerca

Come mantenere le competenze?

- *“Si mantiene solo ciò che è in grado di svilupparsi”*
- giovani + fondi:
 - temi “appealing”, progetti internazionali e up-to-date
 - fondi MiSE, fondi EU-H2020

LP1 e CIRTEN:

- Safety post-Fukushima (tecnologia LWR)
- SMRs (EU/UK)
- news: MSFR (call Euratom 2014) & 3S

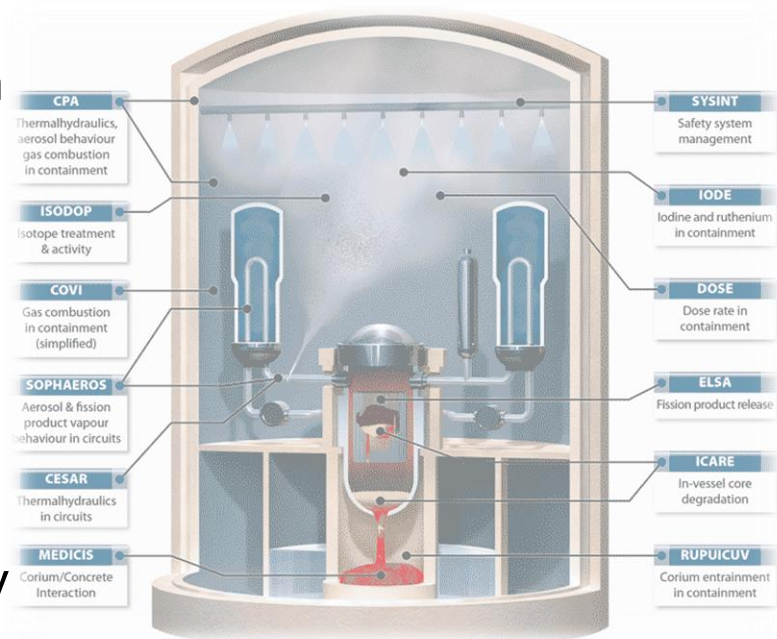


Safety – GenII

- Simulazione di un incidente grave (codice ASTEC) di tipico PWR alla frontiera (LOOP, no Diesel; SBLOCA in TMI-2) → valutazione source term
- Calcoli di inventario di nocciolo PWR/BWR e calcolo rapido di termini sorgente

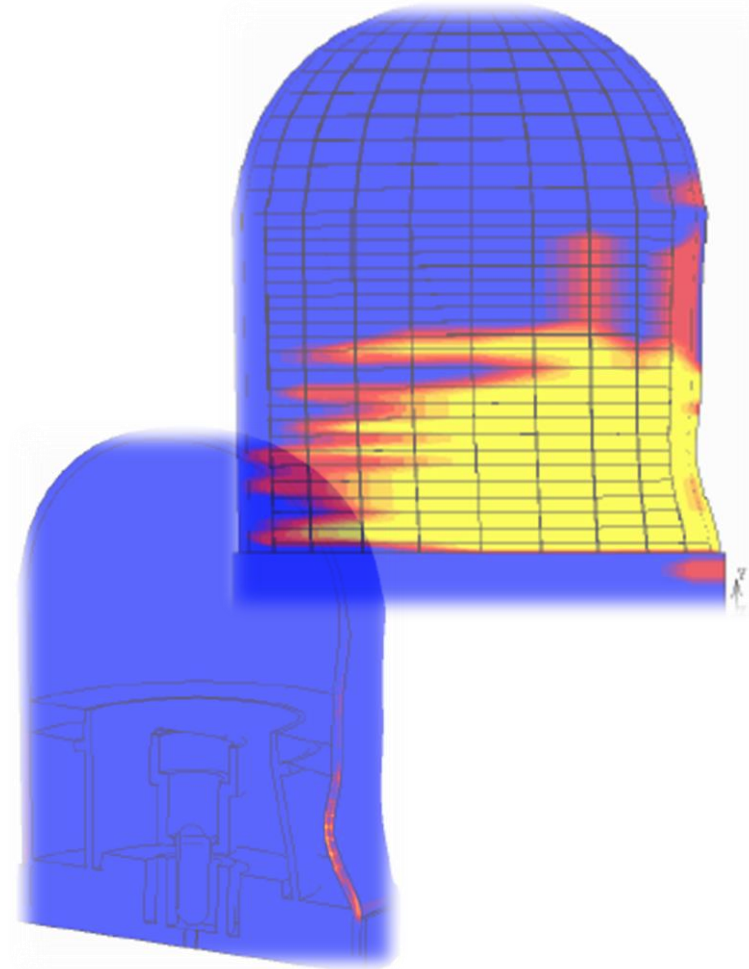
Security & Sustainability

- Valutazioni di sostenibilità legati a resistenza alla proliferazione, ciclo del combustibile, interfaccia safety/security e scenari energetici
- Impact of a security event on a TRIGA reactor



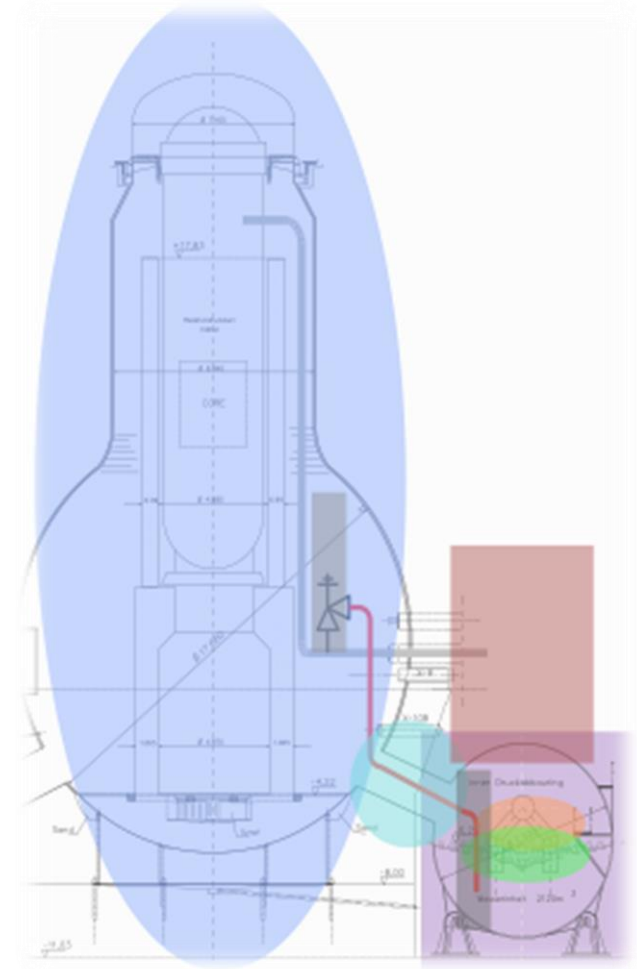
Safety – GenII e GenIII, SMRs

- Simulazione di un incidente grave (codice MELCOR) di reattore di nuova generazione con sistemi di sicurezza attiva (SBO; SBLOCA in TMI-2) → valutazione efficacia safety in scenari in-vessel e ex-vessel
- IDPSA (Integrated Deterministic Probabilistic Safety Assessment) – case study: Tsunami effects on Containment, external events (Fukushima)
- Studio e simulazione dei fenomeni di mixing e scambio termico di interesse in reattori innovativi (SMRs)



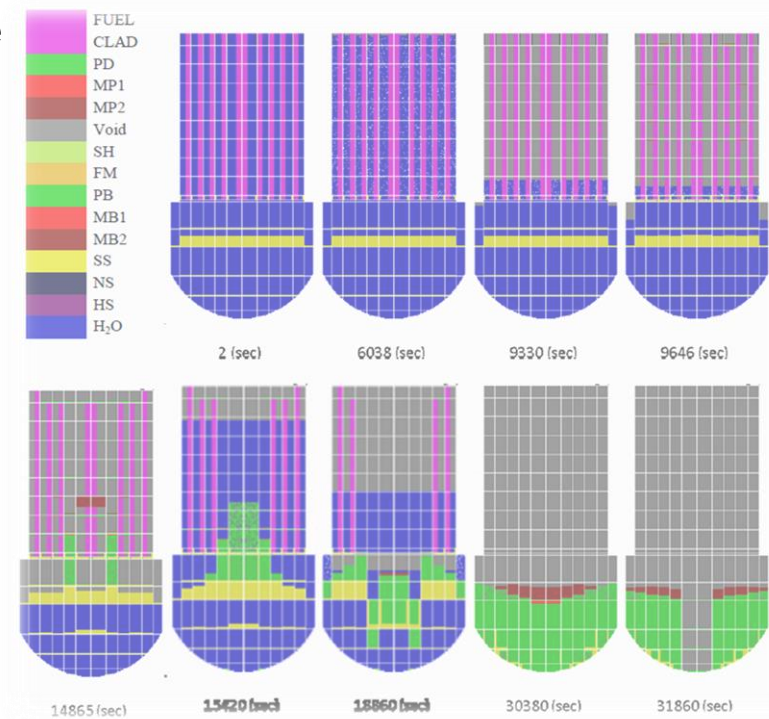
Safety – GenII e GenIII

- Simulazioni e calcolo di incidenti gravi in impianti “frontalieri” (MELCOR, termine sorgente)
- Confronto e valutazione della risposta di Sistemi Attivi e Passivi in reattori innovativi (EPR, AP1000)
- Analisi dell’incidente di Fukushima (RELAP5/SCDAPSIM)



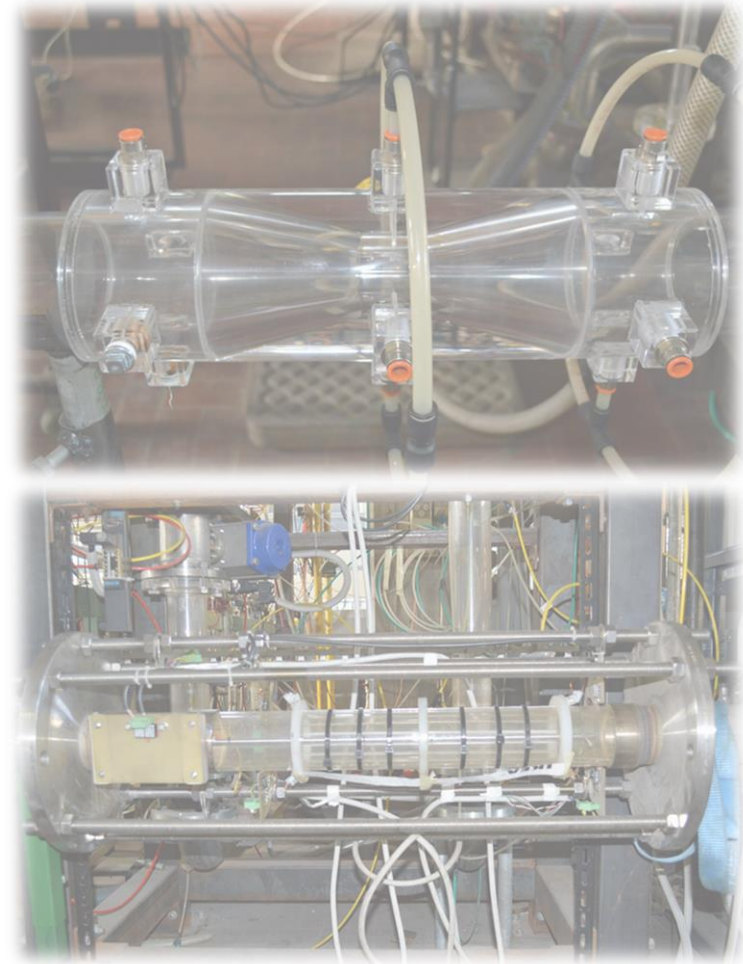
Safety – GenII, SMRs

- Fattibilità di una diversa configurazione della facility SPES-3
- Validazione e Verifica (V&V) di CATHARE2 e TRACE sul programma sperimentale SPES2
- Input-deck MELCOR per lo studio integrale di sequenze BDBA su reattori BWR tipo MARK1
- Dispersione gassosa e diffusione di aerosol e particolati radioattivi (confronto con CALPUFF e CALMET)



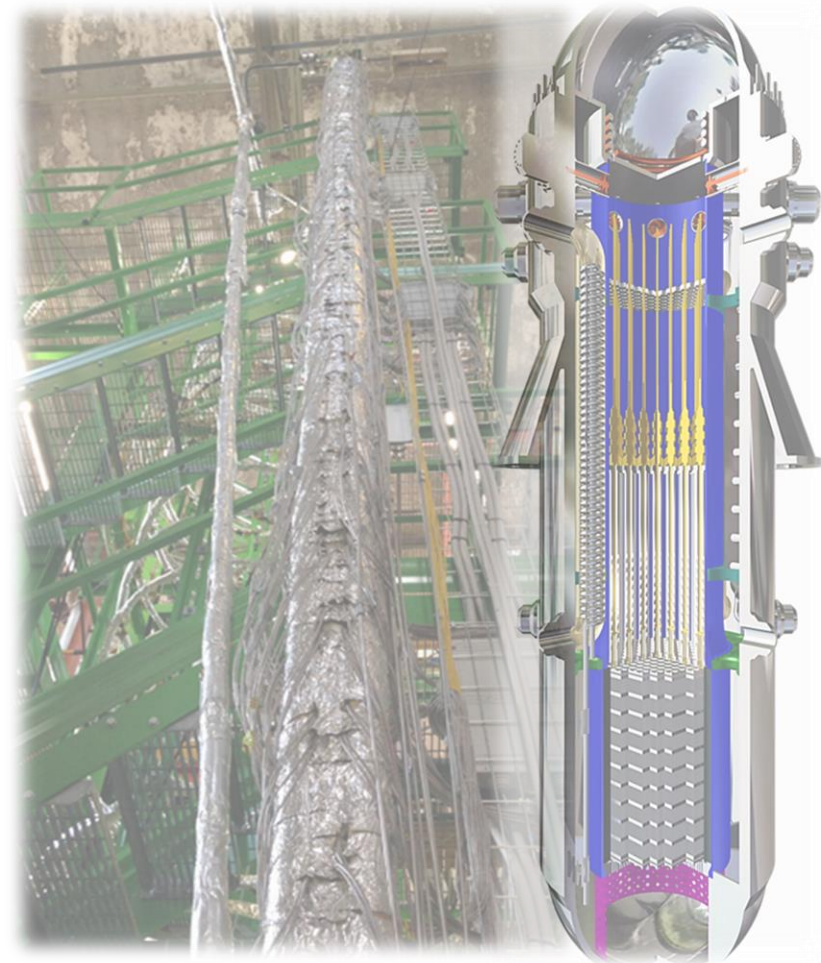
Safety – SMRs, modelling & experimental activities

- Development and Modeling of a SPOOL PIECE for Two-Phase Mass Flow Rate Measurement (per facility SPES3)
- Compact Heat Exchangers/Steam Generators and Decay Heat Removal in Passive Safety Systems: Comparison of Thermal Hydraulic Features (con POLIMI; progetto I2S-USA)
- Analisi e confronto di soluzioni tecnologiche diverse per la rimozione del calore in reattori SMR (Helical Coil HEX vs Bayonet tube HEX)



Safety – SMRs, modelling & experimental activities

- Compact HEX (con POLITO)
- Experimental and CFD investigations of single-phase and two-phase steam-water flow in helically coiled tubes
- Quadro internazionale per la realizzazione della configurazione originale della facility SPES-3
- Analisi di supporto alla sperimentazione di Bayonet tube HEX (@SIET) e configurazione per SMR



- Tutte le Università CIRTEN coinvolte
- Attività numerico-modellistiche e sperimentali (significativa collaborazione ENEA – SIET – CIRTEN)
- Tesisti, assegnisti, dottorandi coinvolti nelle ricerche
- Sufficiente produzione scientifica complessiva
- Occasione di maggiori partecipazioni e collaborazioni internazionali (IAEA, EU, USA, etc.)

- Possibili interessanti sviluppi EU nel breve termine (es. passive safety systems-FR, SMRs-FR/UK)