

PROSECUZIONE DELLA PARTECIPAZIONE A COMITATI E GRUPPI INTERNAZIONALI

F. Mascari, G. Vella CIRTEN

Settembre 2012

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Area: Governo, Gestione e Sviluppo, del Sistema Elettrico Nazionale

Progetto: Nuovo Nucleare da Fissione: Collaborazioni Internazionali e sviluppo Competenze in Materia Nucleare

Responsabile del Progetto: Massimo Sepielli, ENEA

INDICE

SOMMARIO

- 1 PARTECIPAZIONE AL PROGRAMMA DI RICERCA CAMP
- 2 PARTECIPAZIONE ALLA CONFERENZA INTERNAZIONALE ICONE20-
POWER2012

APPENDICE 1

APPENDICE 2

APPENDICE 3

APPENDICE 4

SOMMARIO

Nell'ambito dell'attività relativa alla linea progettuale LP1.C2 "Prosecuzione della partecipazione a comitati e gruppi internazionali" dell'Adp ENEA MSE, di seguito è riportata una sintesi degli interventi, dei temi e dei contributi dal nostro gruppo di ricerca presentati al SPRING 2012 CAMP MEETING e alla conferenza internazionale ICONE20-POWER2012.

1 PARTECIPAZIONE AL PROGRAMMA DI RICERCA CAMP

Nell'anno 2012 nell'ambito delle attività promosse dal USNRC la sede di Palermo ha partecipato allo "SPRING 2012 CAMP MEETING".

Si sono recati a tale gruppo di lavoro il Prof. Giuseppe Vella e il Dr. Fulvio Mascari.

Il meeting si è tenuto dal 30 Maggio 2012 al 1 Giugno 2012 a Lubiana in Slovenia.

Il Code Applications and Maintenance Program (CAMP) è stato formato dalla USNRC e altri partner internazionali al fine di avere uno scambio di informazioni su problematiche termoidrauliche di sicurezza degli impianti nucleari. Il gruppo si incontra due volte l'anno. Il rappresentante CAMP per l'Italia è il Dr. Roberto Ranieri di ISPRA. Partecipando al CAMP si ha la possibilità di avere accesso ai codici di termoidraulica di sistema di tipo "Best Estimate" tipo TRACE, RELAP5 e di cinetica neutronica tridimensionale tipo PARCS necessari per le attività di ricerca da noi svolte.

L'agenda della riunione è riportata nella Appendice 1.

Gli argomenti di interesse trattati in questa riunione sono stati:

- Status of NRC Code Development
- Program and Code Status
- Member Country Reports
- Technical reports
- TPC Meeting

Di particolare interesse per le nostre attività di ricerca è il prossimo rilascio della patch 3 del codice TRACE.

Nella riunione sono stati da noi presentati tre *technical report*:

- Analyses of the OSU-MASLWR natural circulation phenomena by using TRACE code.
Autori: Fulvio Mascari, Giuseppe Vella, Brian G. Woods, Kent Welter, Francesco D'Auria.
- Analyses of the SPES-3 accident condition by using TRACE code.
Autori: Fulvio Mascari, Giuseppe Vella
- Analyses of the TRACE-PARCS coupling capability.
Autori: Fulvio Mascari, Giuseppe Vella, Flavio Parozzi, Vincenzo Casamassima

Il primo technical report si basa sulla attività realizzata presso il Dipartimento dell'Energia in collaborazione con Oregon State University, NuScale e l'Università degli studi di Pisa, relativa all'impianto OSU-MASLWR in operazione presso Oregon State University (OSU).

L'impianto sperimentale OSU-MASLWR è stato progettato per investigare il comportamento termoidraulico del reattore nucleare MASLWR, prototipo di un reattore avanzato integrale a generatore di vapore elicoidali in cui il fluido primario, in circolazione naturale, asporta la potenza prodotta nel core in condizioni normali di funzionamento.

Una nodalizzazione TRACE dell'impianto OSU-MASLWR è stata sviluppata presso il Dipartimento dell'Energia dell'Università degli Studi di Palermo in collaborazione con Oregon State University. Una campagna sperimentale è stata condotta al fine di caratterizzare termoidraulicamente i fenomeni tipici del reattore MASLWR.

I transitori studiati sono il test OSU-MASLWR-001, che consiste in un "*inadvertent actuation of 1 submerged ADS valve*" e ha lo scopo di riprodurre, sperimentalmente, la conseguente depressurizzazione del sistema primario e il conseguente comportamento del contenimento ad esso accoppiato, e il test OSU-MASLWR-002, "*natural circulation at core power up to 210 kW*", che colleziona sperimentalmente le portate volumetriche nel circuito primario e il grado di surriscaldamento all'uscita dei tubi elicoidali al variare della potenza fornita al core e della portata di FW.

I risultati presentati mostrano che i fenomeni che caratterizzano il test OSU-MASLWR-002 sono qualitativamente predetti dal codice nelle differenti condizioni di potenza del core e di portata secondaria. L'analisi del test OSU-MASLWR-001 mostra un generale accordo qualitativo con i dati sperimentali. Il codice TRACE è capace di predire i fenomeni tipici del transitorio quali lo svuotamento del circuito primario, la fase di "refill" del circuito primario e la fase di "long term cooling" tipica del MASLWR.

Il secondo technical report si basa sulla attività realizzata presso il Dipartimento dell'Energia in collaborazione con ENEA e SIET relativa all'impianto SPES-3. Tale impianto, è in fase di realizzazione presso la SIET, per caratterizzare i fenomeni termoidraulici che si destano, in transitori seguenti a postulati eventi incidentali nel reattore IRIS.

Una nodalizzazione TRACE dell'impianto SPES-3 è stata sviluppata presso il Dipartimento dell'Energia dell'Università degli studi di Palermo al fine di condurre analisi di eventuale supporto al progetto dell'impianto sperimentale SPES-3 e, dopo la costruzione dello stesso, calcoli di pre-test e calcoli di post-test.

In questo lavoro sono presentati i risultati di analisi di un caso di "low elevation SBLOCA" dovuto ad una rottura a ghigliottina della linea di iniezione diretta nel vessel. Tali analisi sono state paragonate con le analisi RELAP5 sviluppate dalla SIET.

Il paragone con i dati di simulazioni RELAP5, sviluppati dalla SIET, mostra un buon accordo in relazione ai più importanti parametri termoidraulici caratterizzanti il transitorio. In particolare l'uso del componente tridimensionale vessel, disponibile in TRACE, permette una più dettagliata analisi dei fenomeni attesi. Questo, ovviamente, implica un incremento del tempo di calcolo.

Il terzo technical report si basa sulla attività realizzata presso il Dipartimento dell'Energia in collaborazione con RSE relativa all'uso di codici termoidraulici di sistema e neutronici tridimensionali accoppiati.

Storicamente al fine di produrre analisi aventi in oggetto il progetto, l'ottimizzazione e la sicurezza di impianti nucleari, sono stati sviluppati software dedicati (codici di calcolo) miranti alla studio di particolari problematiche. Nell'ambito degli studi di analisi di sicurezza degli impianti nucleari hanno trovato largo impiego codici di simulazione termoidraulica e neutronica il cui utilizzo

