

## Effetti tridimensionali sui Resistive Wall Modes nei dispositivi RFP

*F. Villone<sup>1</sup>, Y.Q. Liu<sup>2</sup>, R. Paccagnella<sup>3</sup>, G. Rubinacci<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>DAEIMI, Università di Cassino, Via Di Biasio 43, 03043 Cassino (FR)

<sup>2</sup>EURATOM/UKAEA Fusion Association, Culham Science Centre, Abingdon, UK

<sup>3</sup>Consorzio RFX, Ass. Euratom/ENEA e C.N.R., Padova

<sup>4</sup>DIEL, Università Federico II di Napoli, Via Claudio 21, 80125, Napoli

I Resistive Wall Modes (RWM) sono instabilità di tipo kink che crescono sulla scala di tempo della penetrazione del campo magnetico attraverso le strutture conduttrici che circondano un plasma fusionistico a geometria toroidale.

Negli ultimi anni queste instabilità MHD sono state studiate a fondo, in vista del funzionamento steady-state dei dispositivi termonucleari futuri, come ITER, nel qual caso i RWM porranno i limiti di performance più stringenti. Per questo motivo, è di fondamentale importanza il poter dare predizioni accurate e affidabili del tasso di crescita (growth rate) di queste instabilità.

In questo lavoro studiamo la stabilità RWM in un Reversed Field Pinch (RFP): il dispositivo RFX-mod operante a Padova. In dispositivi di questo tipo, i RWM sono molto riproducibili; essi quindi costituiscono un test-bed sperimentale ideale per i codici che, una volta validati, possono essere usati per fare predizioni su altri tipi di dispositivi.

L'esperimento RFX-mod, in particolare, ha un raggio maggiore  $R = 2$  m, un raggio minore  $a = 0.459$  m e uno shell stabilizzatore di rame ad un raggio minore di 0.513 m, di spessore 3 mm con un taglio poloidale ed uno toroidale (Fig. 1). Inoltre, una struttura meccanica è presente all'esterno, sulla quale sono montati 192 saddle coils per il controllo dei modi non assialsimmetrici. All'interno, è presente anche un vacuum vessel assialsimmetrico.

A causa della complessa geometria, è stato applicato a questo dispositivo il codice CarMa, capace di studiare i RWM tenendo conto in maniera autoconsistente delle strutture conduttrici tridimensionali [1]. Le predizioni del codice sono state confrontate con successo (Tabella 1) con i risultati di altri codici (MARS-F [2], ETAW [3]) e con i dati sperimentali. Si è riusciti a dare una nuova interpretazione dello spettro dei RWM nei dispositivi RFP e a quantificare gli effetti tridimensionali in termini di accoppiamento tra modi, rimozione della degenerazione dello spettro ed effetti sul growth rate. Grazie a queste considerazioni, è stato possibile giustificare alcune discrepanze tra dati sperimentali e le predizioni fatte in ipotesi semplificative.

Questo lavoro è stato supportato dal MiUR con il progetto PRIN 2006094025 e dal Consorzio CREATE.

[1] F. Villone et al., 34th EPS Conference Warsaw (2007), P5.125

[2] Y.Q. Liu, et al., Phys. Plasmas 7 (2000) 3681

[3] R. Paccagnella, Nucl. Fusion 38 (1998) 1067

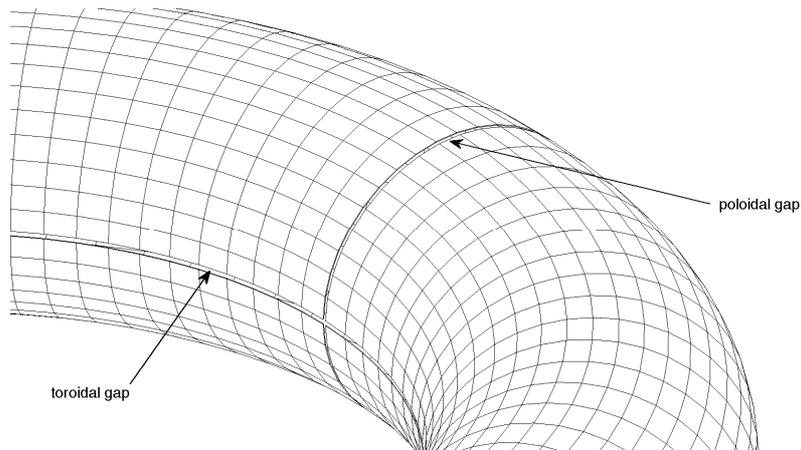


Fig. 1. Geometria dello shell di RFX.

$n$	ETAW	MARS-F	CarMa
1	<0	<0	<0
2	<0	0.434	0.368
2	2.45	1.81	1.94
3	1.82	2.08	1.91
3	1.90	2.16	2.49
4	4.09	4.04	4.27
5	6.81	6.89	7.45
6	11.8	11.7	12.9

Tabella 1. Confronto tra growth rates predetti dai vari codici (risultati in  $s^{-1}$ ) per vari valori del numero di modo toroidale  $n$ .