

Oggetto della presente tesi di laurea è **la caratterizzazione sperimentale di un interferometro a microonde per misure di densità di plasma in sorgenti di ioni di tipo ECR (Electron Cyclotron Resonance)**

MOTIVAZIONI

In genere, si richiede che un fascio di ioni estratto da una sorgente posseda le caratteristiche seguenti:

- Ioni con **alto stato di carica**
- **Alta corrente** estratta
- **Bassa emittanza**

INTRODUZIONE

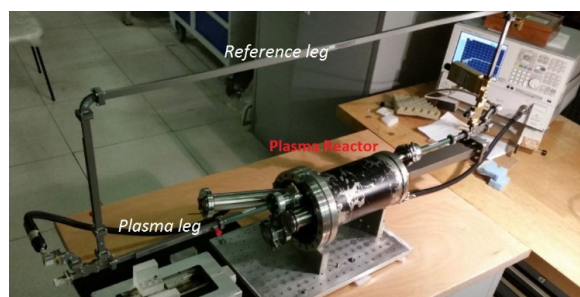
Una conoscenza approfondita dei parametri di plasma, tramite vari strumenti di **diagnostica di plasma**, si configura come unica via per migliorare la qualità dei fasci

estratti, superando il limite tecnologico dettato dalla generazione di campi magnetici di confinamento intensi.

Tra i vari strumenti di diagnostica, **l'interferometria a microonde** consente di ricostruire il **profilo integrato di densità** del plasma, inoltre ha il vantaggio di non perturbare in maniera significativa le caratteristiche del plasma in esame.

APPARATO SPERIMENTALE

L'interferometro è costituito da due antenne horn e due tratti in guida d'onda:



La difficoltà di impiego nelle sorgenti ECR, sta nelle dimensioni compatte della camera del plasma che generano **segnali di riflessione** sulle pareti interne (detti multi-paths), andando a disturbare il segnale principale di attraversamento lungo il plasma.

OBIETTIVO

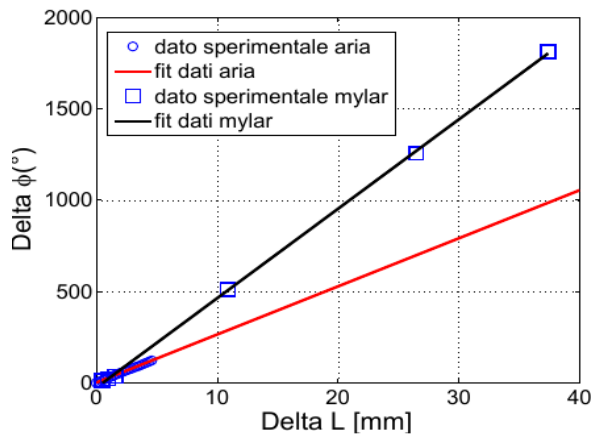
In questo lavoro di tesi sono stati effettuati una serie di **test preliminari** di un interferometro a microonde volti a determinarne le caratteristiche operative. Lo strumento è stato testato in spazio libero, con materiali dielettrici (mylar, paraffina) e in cavità. Sono state usate due tecniche: una che sfrutta la misura della fase dell'onda elettromagnetica ed un'altra basata sul **segnale di battimento** tra braccio di

riferimento e braccio principale dell'interferometro.

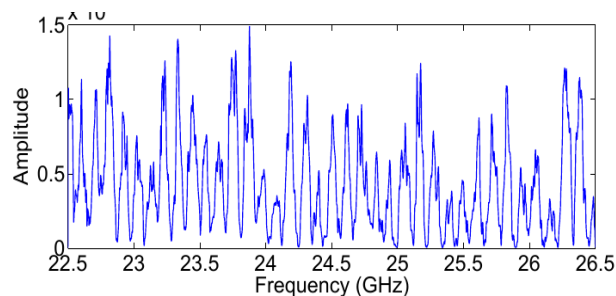
RISULTATI

Risultati dei test con aria e mylar:

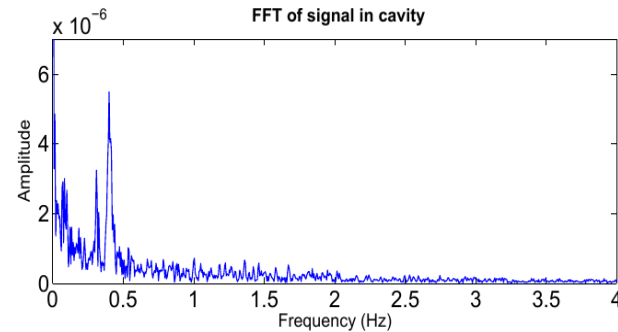
Material	Measured refractive index	Error	Expected Value
Air	0.98	0.9 %	1
Mylar	1.82	2.18 %	1.5 ÷ 1.8



Segnale di battimento in cavità:

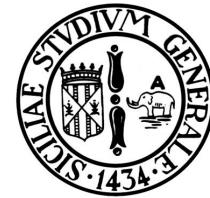


Spettro del segnale di battimento in cavità:



CONCLUSIONI

- L'interferometro è in grado di **filtrare il segnale di single pass** dalle componenti spurie.
- L'interferometro è **pronto per essere testato** sulla sorgente di ioni Flexible Plasma Trap (FPT) per studi di frontiera di fisica del plasma.



Università degli Studi di Catania
*Dipartimento di Fisica e
Astronomia*

EXPERIMENTAL CHARACTERIZATION OF A MICROWAVE INTERFEROMETER FOR PLASMA DENSITY MEASUREMENTS IN ECR ION SOURCES

Tesi di Laurea di:
Riccardo Agnello

Relatori:
Prof. ssa F. Rizzo
Dr. S. Gammino
Correlatori:
Dr. D. Mascali
Ing. G. Torrisi

Anno accademico 2014/15