

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**Rappresentante Nazionale:** S. GAMMINO

Struttura di appartenenza: LNS

Posizione nell'I.N.F.N.: Ric.

Ricercatore responsabile locale: Gammino Santo

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Sorgenti di ioni per acceleratori cw e pulsanti
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	LNS , IPPLM
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	ECLISSE
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Produzione di fasci di ioni ad alto stato di carica con accoppiamento tra sorgente laser ed ECRIS
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	testbench IPPLM testbench LNS SERSE
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNS
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	IP-ASCR Praga IPPLM Varsavia JINR/LPP DUBNA
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
L.N.S.

**PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO**
**2001**
**In ML**

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale	
						Parziali	Totale Compet.		
Viaggi e missioni	Interno	Contatti scientifici					2	<b>2</b>	
	Estero	Esperimento presso IPPLM (2 pers. x 8 gg. ) Meeting					6 2		
Materiale Consumo	Costruzione target , movimentazioni					4	<b>50</b>		
	Materiale di consumo per il laser (lampade, lenti)					4			
	Upgrading del laser (repetition rate = 100 Hz)					42			
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Diagnostica per misura di raggi X (1 keV-10 MeV)					45	<b>45</b>		
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>105</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

**Struttura**

L.N.S.

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE**  
**PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO**

**In ML**

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	2	8	50				45		<b>105</b>
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>50</b>				<b>45</b>		<b>105</b>

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**PREVENTIVO GLOBALE PER L'ANNO 2001****In ML**

Struttura	A CARICO DELL' I.N.F.N.									A carico di altri Enti
	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp. e Facch.	Spese Calc.	Affitti e Manut. Appar.	Mater. inventar.	Costruz. appar.	TOTALE Compet.	
L.N.S.	2	8	50				45		105	0
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>50</b>				<b>45</b>		<b>105</b>	<b>0</b>

NB. La colonna **A carico di altri Enti** deve essere compilata **obbligatoriamente**

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000**

vedi allegato  
[http://Insammpc2.Ins.infn.it/preventivi2001/LNS\\_allegati/Allegato\\_ECLISSE\\_2001.pdf](http://Insammpc2.Ins.infn.it/preventivi2001/LNS_allegati/Allegato_ECLISSE_2001.pdf)

**B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001**

vedi allegato  
[http://Insammpc2.Ins.infn.it/preventivi2001/LNS\\_allegati/programmi\\_ECLISSE\\_2001.pdf](http://Insammpc2.Ins.infn.it/preventivi2001/LNS_allegati/programmi_ECLISSE_2001.pdf)

**C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI**

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
1999	2	12	5				14	15	<b>48</b>
2000	1	6	7					30	<b>44</b>
<b>TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>12</b>				<b>14</b>	<b>45</b>	<b>92</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

## PREVISIONE DI SPESA

### Piano finanziario globale di spesa

**In ML**

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Materiale di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	2	8	50				45		<b>105</b>
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>50</b>				<b>45</b>		<b>105</b>

Note:



Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

<b>LAUREANDI</b> Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Genovese Sebastiano Relatore Lorenzo Torrisi	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO	Analisi della componente ionica e neutra prodotta da interazione laser
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
L.N.S.

<b>REFEREES DEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Argomento
Rainò Antonio	

<b>MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001</b>	
Data completamento	Descrizione
30 Giugno 2000	Produzione ioni a carica multipla con $E < 1 \text{ keV} \cdot q$ e completamento camera per prove off-line
31 Dicembre 2000	Completamento tests con bersaglio posto a potenziale presso IPPLM e misura correnti di fascio per ioni pesanti

<b>COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE</b>
<p>L'esperimento é sviluppato nell'ambito di una collaborazione internazionale (cfr. MoU allegato alla proposta di esperimento nel 1998) con tre dei gruppi più importanti a livello internazionale nel campo delle sorgenti laser (LIS). Con gli altri gruppi (collaborazione ITEP-CERN) che utilizzano un approccio assai diverso (alte densità di potenza laser, senza 'charge breeding') vi é uno scambio frequente di informazioni. Non é ancora evidente quale sia la soluzione ottimale, ma negli ultimi mesi molti punti cruciali sono stati risolti a nostro favore (in particolare la produzione di ioni con energia inferiore al keV ci mette in condizioni vantaggiose).</p>

<b>LEADERSHIPS NEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Funzioni svolte

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Santo Gammino	High charge states ion production	Workshop on multicharged ion production, RIKEN, Settembre 1999
Jerzy Wolowski		Eur. Conf. on Laser Interaction with Matter, Maggio 2000

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

**SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO**

Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	.....	
Missioni Estere	.....	
Consumo	.....	
Trasporti e Facchinaggio	.....	
Spese Calcolo	.....	
Affitti e Manutenzioni	.....	
Materiale Inventariabile	.....	
Costruzione Apparati	.....	
Totale storni	.....	

**CONFERENZE, WORKSHOP e SCUOLE ORGANIZZATE in ITALIA**

Data	Titolo	Luogo
	Workshop on Production of Intense Beams of Highly charged Ions (PIBHI-2000)	Catania

**SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO**

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
<b>Data completamento</b>	<b>Descrizione</b>
	Le milestones relative al 1999 e al Giugno 2000 sono state raggiunte e parte del lavoro relativo al secondo semestre 2000 é stato completato
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
A parte iniziative pionieristiche di Ciavola ai LNS e Nassisi a Lecce, non vi era esperienza in ambito italiano relativa a questi tipi di sorgenti ioniche, per cui l'acquisizione di tale know-how é importante (vedi sezione successiva).

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>
Il concetto della sorgente ibrida può essere utilmente applicato alla ionizzazione di fasci radioattivi, in quanto la sorgente laser é selettiva (unica tra le sorgenti 1+) mentre la ECRIS é il charge breeder ideale per correnti maggiori del nA.

Codice	Esperimento	Gruppo
1221	Eclisse	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</b>

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

- 1) S. Gammino et al. , Rev. Sci. Instr. 71 (2) 2000, 1119
- 2) J. Wolowski et al., Optica Applicata, Aprile 2000
- 3) L. Torrisi et al., accettato da Rev. Sci. Instr.
- 4) S. Gammino et al., Proc. of 14th ECRIS workshop, Geneve (1999)
- 5) S. Gammino et al., Proc. of 7th EPAC, Wien (2000)
- 6) G. Shirkov, Proc. of the 10th Highly charged ions conference, Berkeley (2000)
- 7) P. Parys, Proc. of the 26th Eur. Conf. on Laser Interaction with Matter, Prague (2000)

## **Esperimento ECLISSE - Attività svolta nel 1999-2000**

Come previsto nel piano di attività iniziale, l'attività é andata avanti in modo parallelo, ma con obiettivi differenti, sui due banchi di prova di Varsavia e Catania; presso l'IPPLM di Varsavia é stato studiato:

- a) l'effetto del campo magnetico sul processo di emissione ionica indotta da laser su bersagli metallici;
- b) la minimizzazione dell'energia degli ioni;
- c) l'effetto di un potenziale di bias;

presso i LNS é stato studiato:

- a) il processo di erosione laser ;
- b) il processo di emissione di particelle ionizzate e neutre ;
- c) la possibilità di mantenere elevati repetition rates che non potevano essere studiati a Varsavia, per i limiti del laser dell'IPPLM;
- d) la minimizzazione dell'energia degli ioni.

I tests relativi allo studio del trasporto dei fasci prodotti dalla sorgente laser, in presenza di campo magnetico sono stati completati, sia in presenza che in assenza di potenziale (negativo o positivo) applicato al target. La presenza del potenziale non ha modificato sostanzialmente il processo di estrazione, il che implica un fenomeno di produzione limitato da campi all'interno del plasma. Infatti la lunghezza di Debye vale  $1\div 5$  mm per il plasma generato dall'impulso laser sul target, e quindi il fenomeno di emissione non é affetto dalla presenza di potenziale (questa osservazione é una misura indiretta della densità elettronica del plasma così generato).

Presso l'IPPLM (fig. 1) si é studiato l'effetto del campo solenoidale con risultati assai importanti, che sono stati presentati all'ultima conferenza internazionale su sorgenti di ioni, a Kyoto (vedi consuntivo 1999). La divergenza dei fasci di ioni estratti diminuisce in modo sostanziale in presenza di campo magnetico, e questo permetterà di aumentare l'efficienza di accoppiamento tra sorgente Laser e sorgente ECR di uno o due ordini di grandezza.

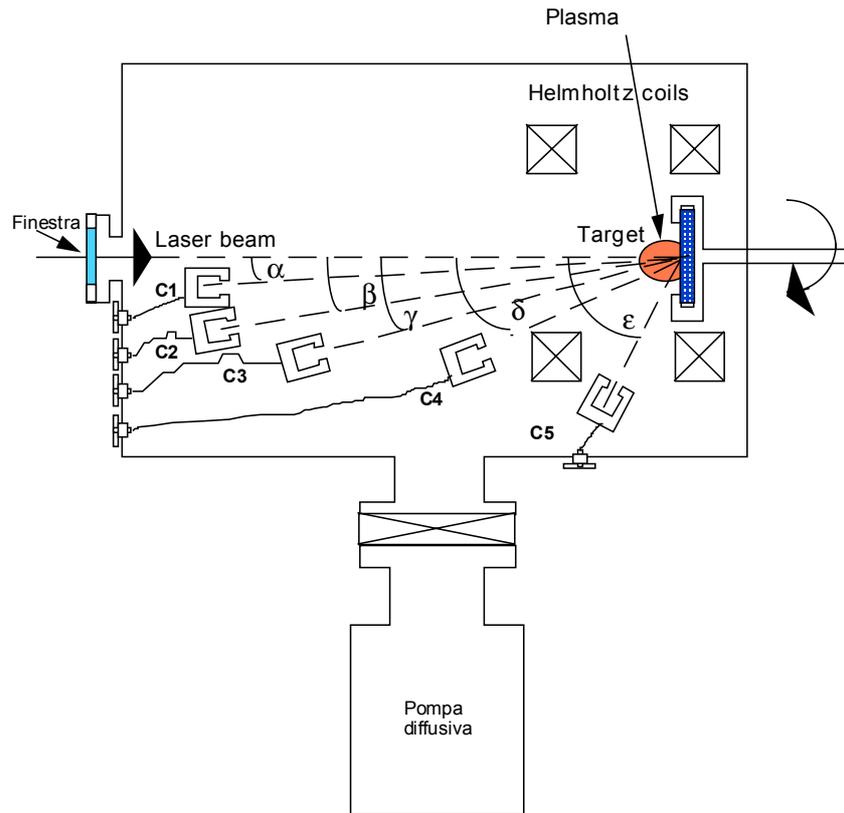


Fig. 1- Sketch dell'apparato sperimentale presso l'IPPLM (non in scala).

Presso i LNS é stata montata nel 1999 una piccola camera da vuoto per le misure preliminari, con finestra ottica, al fine di studiare l'interazione del laser IR con targhette metalliche. Il laser é stato montato su un opportuno banco ottico, munito di diaframmi, splitter e lenti di focalizzazione. All'interno della camera da vuoto é stato montato un quadrupolo di massa (1-200 amu) ad alta sensibilità e un collettore di ioni, posto a 45° rispetto alla direzione di incidenza del fascio laser (fig. 2 e 3). Le misure preliminari hanno permesso di misurare il tasso di erosione dovuto agli impulsi laser (9 ns) con energie comprese tra alcune decine di mJ e 900 mJ su differenti bersagli metallici. In particolare, sono stati effettuati studi sistematici su Al, Ni, Ta, W. Sono state eseguite misure sulla soglia di erosione, sulla soglia di ionizzazione e sulla distribuzione spaziale delle particelle emesse e sul loro tempo di volo.

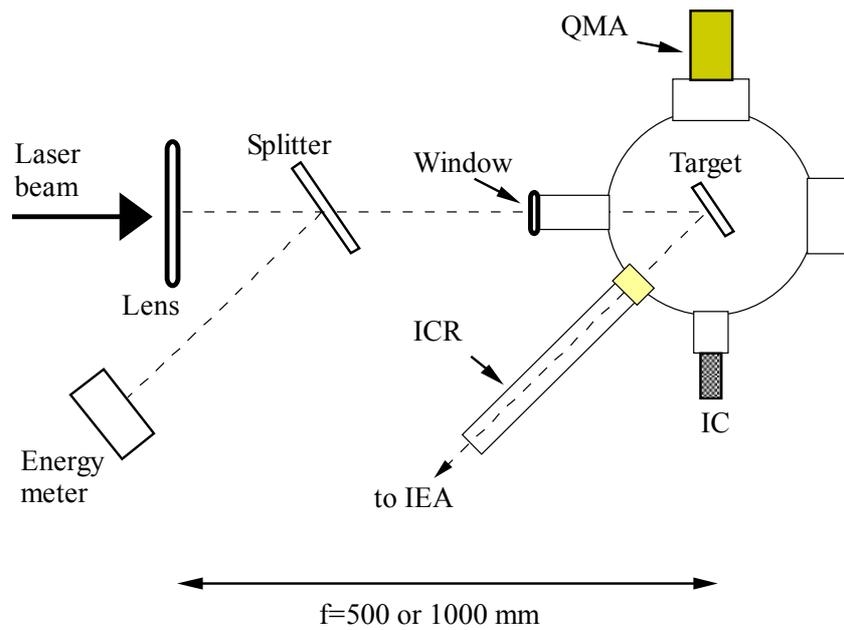


Fig. 2- Sketch dell'apparato sperimentale presso i LNS (non in scala).



Fig. 3- L'area sperimentale provvisoria presso i LNS.

Poiché la diagnostica é stata assemblata in modo completo solo in Dicembre, la quantità di misure svolte é stata rilevante, ed ha permesso di stimare tassi di erosione, energia e stato di carica relativi alla componente ionizzata. La produzione di ioni a stato di carica multipla é stata confermata, in un particolare dominio in energia e

divergenza, in eccellente accordo con le nostre previsioni teoriche. Lo stato di carica più elevato prodotto con rate elevati ( $> \text{mA/cm}^2$ ) è stato il 5+ per quasi tutti gli ioni più pesanti e la corrente totale, prodotta in impulsi di qualche decina di microsecondi, è stata di qualche centinaio di milliAmpere/cm<sup>2</sup>. I tassi di erosione misurati sono dell'ordine di  $0.1 \div 1 \mu\text{g/pulse}$ .

I risultati più interessanti ottenuti con questa camera provvisoria (reperita tra il materiale dismesso da altri esperimenti) sono riportati in fig. 4 e 5 e in tab. 1.

E' stata messa in luce la presenza di fasci intensi ( $30\text{-}70 \text{ mA/cm}^2$ ) emessi con bassa energia (200-500 eV) per valori di energia appena sopra la soglia (per la maggior parte di metalli compresa tra 100 e 400 mJ, corrispondenti a una densità di potenza di circa  $10^{10} \text{ W/cm}^2$ ).

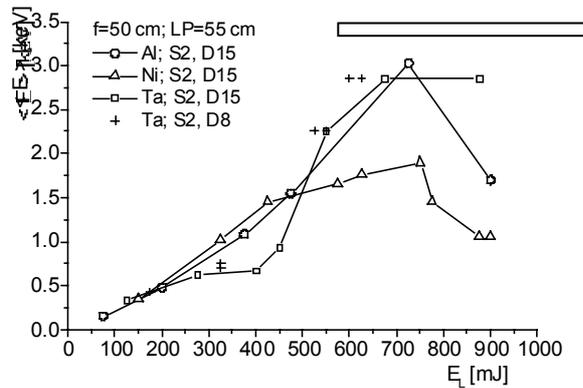


Fig. 4 – Energia degli ioni Al, Ni, Ta emessi, al variare dell'energia dell'impulso laser (single shot). La teoria prevede che energie superiori al keV abbassino drasticamente la efficienza di accoppiamento nella sorgente ibrida.

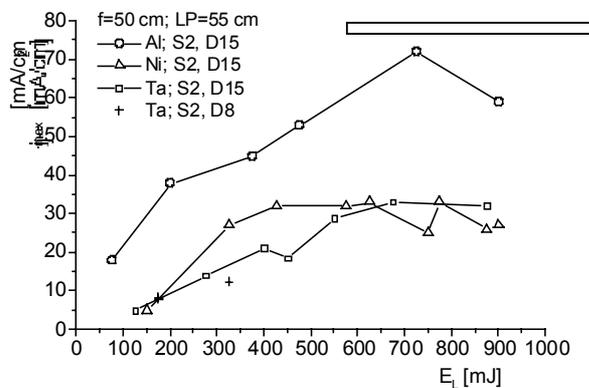


Fig. 5 – Corrente di picco degli ioni Al, Ni, Ta emessi, al variare dell'energia dell'impulso laser (single shot).

Ion	$\langle v \rangle$ [cm/s]	$\langle E \rangle$ [keV]	$j_{\max}$ [mA/ cm <sup>2</sup> ]
Al	$3 \times 10^6 - 1.5 \times 10^7$	0.25 -3	145
Ni	$3 - 8 \times 10^6$	0.25 -2	79
Ta	$1 - 6 \times 10^6$	0.1 -3	65

Tab. 1 – Riassunto dei valori tipici di  $\langle v \rangle$ ,  $\langle E \rangle$ ,  $j_{\max}$ , per Al, Ni, Ta.

Nella primavera del 2000 l'area di circa 30 m<sup>2</sup> cui si accennava nell'allegato dell'anno scorso è stata completata ed il laser è stato installato in tale sala, insieme alla camera finanziata dal gruppo V per il 2000, che è stata consegnata in Giugno (fig. 6).

In questa configurazione sono iniziati gli esperimenti da alcune settimane con dieci metalli diversi e sono stati accumulati oltre quattrocento spettri, relativi a differenti configurazioni, che hanno evidenziato la presenza non solo di ioni a carica multipla (fino a 11+ con una focalizzazione ben ottimizzata), ma anche di clusters, che possono essere un problema per la ionizzazione nello stadio ECR, dando luogo ad un eccessivo 'loading' del plasma che abbasserebbe lo stato di carica finale medio.



Fig. 6- L'area sperimentale definitiva presso i LNS.

Alla luce di tali fenomeni si sta valutando il processo di emissione dal punto di vista della fisica dei materiali (un primo contributo è stato accettato da Rev. Sci. Instr. ed altri lavori sono stati sottomessi o sono in fase di redazione), con un approccio multidisciplinare che ha messo in luce la possibilità di ottenere un regime di interesse per la produzioni di ioni con una sorgente ibrida, ma ha altresì evidenziato come tale regime appaia a densità di potenza assai diverse per i vari materiali (in qualche caso non sarà sufficiente l'energia del laser disponibile). Lo studio delle soglie di emissione per le componenti neutra e ionizzata ha dato risultati quasi sempre in perfetto accordo, mentre lo studio delle distribuzioni di stati di carica é iniziato solo ai primi di Luglio a causa di una cattiva tenuta da vuoto del passante del moltiplicatore di elettroni nell'analizzatore (IEA), che ha comportato la modifica del passante stesso (comunque tale studio si completerà nel secondo semestre).

### **Confronto con milestones**

Gli obiettivi previsti per il 1999 e per il primo semestre del 2000 sono stati raggiunti con discreto anticipo ed è stato possibile estendere l'analisi a fenomeni che sono marginali per il progetto, ma che rafforzano comunque la conoscenza della fenomenologia della interazione laser-materia, fornendo un background più completo per le prossime fasi sperimentali.

L'attività prevista per il 2000 (vedi allegato dell'anno scorso) è conclusa, tranne la parte relativa allo studio dell'efficienza di accoppiamento e del processo di ionizzazione successiva mediante codici di calcolo, che sarà sviluppato dai collaboratori del JINR/LPP entro il prossimo Ottobre.

### **Milestones 2000**

***1. Giu. 2000: produzione ioni a carica multipla con  $E < 1 \text{ keV} \cdot q$  e completamento camera per prove off-line***

***2. Dic. 2000: completamento tests con bersaglio posto a potenziale presso IPPLM e misura correnti di fascio per ioni pesanti***

## **ECLISSE: programmi di attività per il 2001**

Il programma di lavoro del 2001 si baserà sul completamento di quanto attualmente in corso, sullo studio dei raggi X emessi (non previsto nel piano di lavoro iniziale, ma essenziale per la piena caratterizzazione del fenomeno) e sull'upgrading del laser, con aumento della frequenza massima di lavoro a 100 Hz.

Nella seconda metà del 2001 si procederà all'accoppiamento tra laser e sorgente ECR ed ai tests della sorgente ibrida.

### **a) Implementazione del set-up sperimentale con un sistema di rivelazione X ad alta risoluzione energetica:**

L'interazione di luce laser IR, prodotta da Nd:Yag pulsato di potenza ( $\sim 10^{10}$  W/cm<sup>2</sup>), induce in targhette metalliche la formazione di una rapida emissione di atomi ad alta energia (1-10 keV, con code a più alta energia) con formazione di un plasma ad alta densità localizzato vicino alla targhetta irradiata. Le temperature del plasma possono essere molto elevate e una loro approfondita indagine può essere eseguita, oltre che con tecniche TOF e di distribuzione angolare, anche con una diagnostica nel campo dei raggi X.

Un rivelatore ad alto potere energetico, come un HPGe con risoluzione non inferiore a 150 eV a 6 keV, con range di rivelazione tra circa 1 keV e 10 MeV, munito di rapida elettronica di conteggio e di acquisizione su multicanale, permetterebbe infatti di poter monitorare sia la fluorescenza emessa da atomi ionizzati, sia gli spettri di frenamento prodotti da elettroni generati da ioni accelerati entro il plasma e/o estratti dal plasma.

Qualora la risoluzione energetica fosse sufficientemente alta si potrebbe sperare di poter distinguere picchi caratteristici differenti per differenti stati di carica dell'atomo ionizzato.

Il rivelatore andrebbe posizionato in maniera da vedere direttamente la zona irradiata. Una sottile finestra in mylar ( $\sim 6$   $\mu$ m) lo separerebbe dal vuoto in camera di interazione. Esso deve essere caratterizzato da una alta efficienza di rivelazione a circa 1 keV, sì da permettere la rivelazione di spettri di frenamento almeno fino ad una decina di keV. La possibilità di poter eseguire l'esperimento con laser di più

elevata potenza, come quelli dei laboratori ASCR di Praga nei quali lavorano i nostri collaboratori (cfr. Memorandum of Understanding INFN-ASCR-IPPLM-JINR allegato alla proposta di esperimento 1999), permetterebbe di estenderne l'utilizzo anche alla rivelazione di spettri di frenamento fino a qualche MeV. Tale difatti è l'ordine di grandezza delle energie possedute dagli atomi nei plasmi prodotti a potenze dell'ordine di  $10^{15}$  W/cm<sup>2</sup>.

In conclusione, una migliore comprensione dei meccanismi coinvolti nella formazione dei plasmi e della ionizzazione prodotta da interazioni laser-targhetta, nonché delle dimensioni del plasma e della distribuzione angolare, della temperatura, della omogeneità e della densità di plasma può essere cercata implementando l'apparato sperimentale di ECLISSE con un sistema di acquisizione X ad alto potere energetico ed alta efficienza di rivelazione.

#### Materiale richiesto:

- \* Rivelatore a stato solido del tipo HPGe ad alto potere risolutivo ed alta efficienza, provvisto di finestra in Be sottile e di dewar di raffreddamento per azoto liquido.....~ £ 30 M
- \* Catena elettronica di alimentazione ed acquisizione (alimentatore HV, amplificatore veloce e scheda ADC veloce).....~ £ 10 M
- \* Scheda multicanale veloce con software per PC.....~ £ 5 M

#### **b) Upgrading della frequenza**

Allo scopo di poter aumentare la produzione di atomi emessi dalla targhetta, è previsto l'aumento della frequenza del laser da 30 a 100 Hz (vedi allegato 1999 alla proposta di esperimento e moduli EN).

Il laser messo a disposizione dai LNS prevede la possibilità di tale upgrading, a scapito di un abbassamento dell'energia fornita di un fattore due circa. Considerato che la dinamica del processo di emissione si esaurisce in circa 20-30 microsecondi, in base alle simulazioni effettuate dai nostri collaboratori del JINR/LPP di Dubna, il

numero di ioni 'disponibili' per la ionizzazione nello stadio ECR aumenterebbe di un fattore due o più.

Materiale richiesto:

\* Upgrading del laser da 30 a 100 Hz ~ £ 45 M

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

**Eclisse**

5

S. GAMMINO

LNS

continua

STR.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE	
L.N.S.	Personale													
	Ricercatori		4,0	Tecnologi		3,0	Tecnici					Servizi mesi uomo		
	FTE		2,0	FTE		0,5	FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,50 Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,36</b>					
	Eclisse		2		8		50					45		105
	di cui sj													
	Totale		2		8		50					45		105
	di cui sj													
	<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>42,00</b>									
	<b>TOTALI</b>													
Totale		2		8		50					45		105	
di cui sj														
<b>Confronto con il modello EC4</b>														
Mod. EC4 dati		2		8		50					45		105	
Totale-Dati EC4														
<b>Personale</b>														
Ricercatori		4,0	Tecnologi		3,0	Tecnici						Servizi mesi uomo		
FTE		2,0	FTE		0,5	FTE								
<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,50 Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,36</b>						
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>42,00</b>										