



Sorgenti di ioni per acceleratori

Tema J

Daniel Salvador

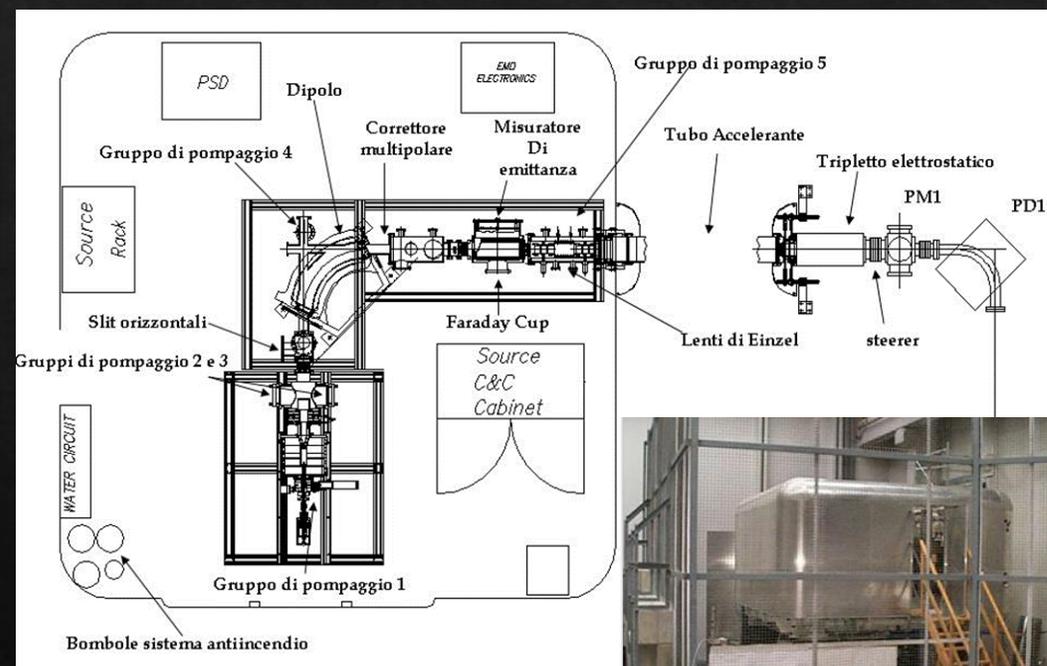
Luca Brugiolo

Sorgenti

Ioni negativi (Per l'acceleratore elettrostatico a doppio stadio Tandem).



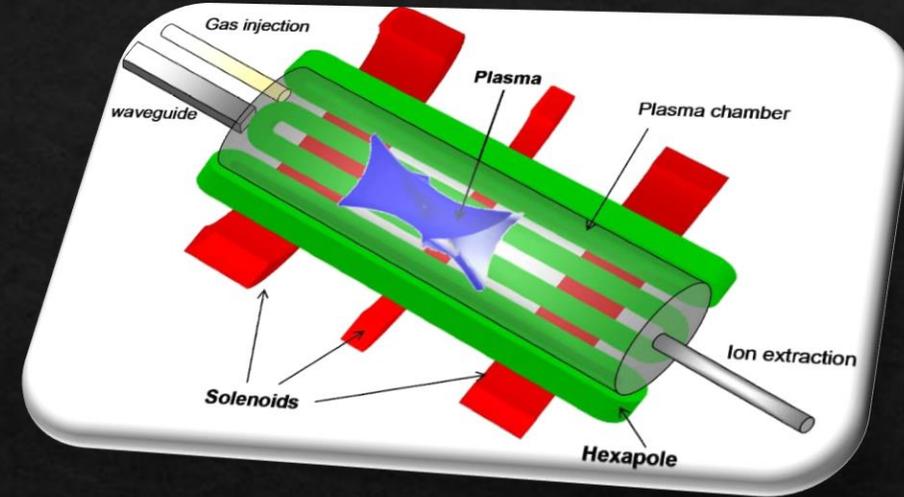
Ioni positivi (ECR/LegIS). Per Piave.



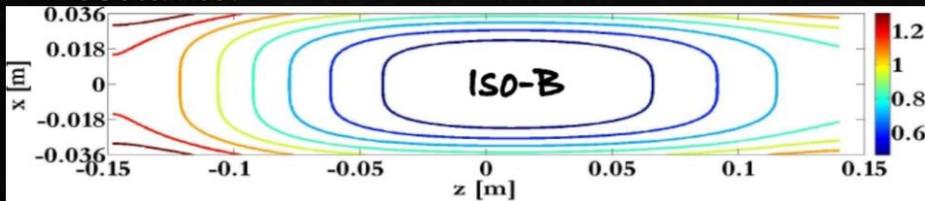
Sono la parte fondamentale di ogni acceleratore senza la quale non esisterebbe il fascio da accelerare (Sono molto più grandi e complesse di quanto si potrebbe pensare).

Il plasma, il quarto stato della materia

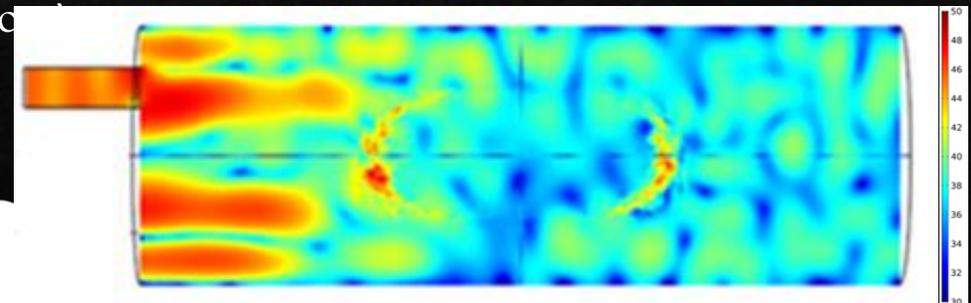
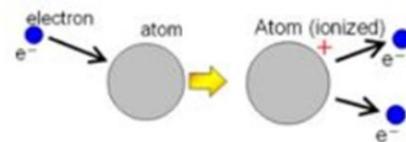
- Il plasma è un gas caldo e fortemente ionizzato.
- Lo si genera e sostiene inviando microonde in una camera da vuoto.
- Lo si confina attraverso una struttura magnetica detta «B minimo» (bobine + esapolo).
- Gli elettroni ruotano intorno al campo magnetico con una certa frequenza: quando questa frequenza è uguale a quella delle microonde assorbono energia (risonanza ECR) da quest'ultime producendo ionizzazioni (di tipo «Step by Step»).
- Data la particolare configurazione magnetica, questo processo avviene su superfici ellissoidali, chiamate superfici di risonanza, dove il campo magnetico è costante.



Distribuzione del campo elettrico



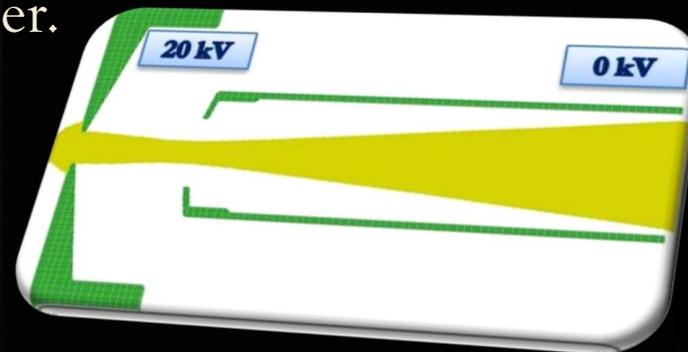
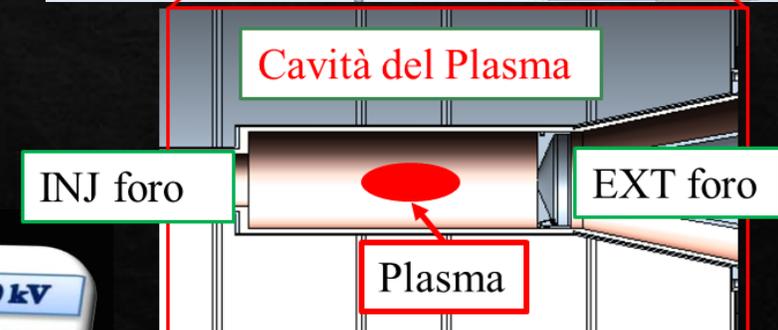
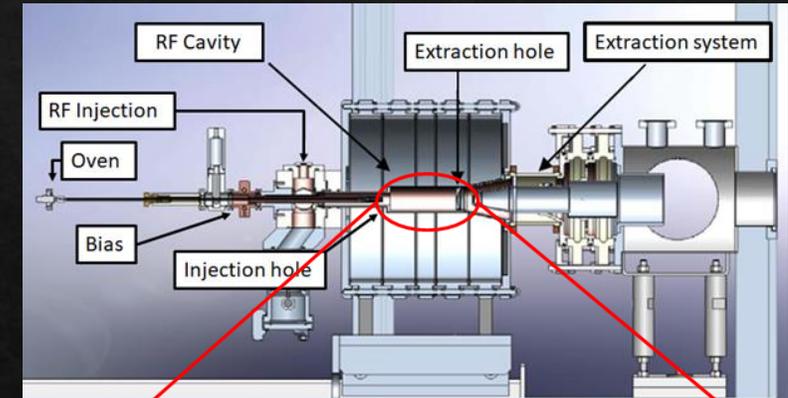
• STEP-BY-STEP IONIZATIONS



LegIS/ECR

- ◇ Microonde nell'ordine delle decine di GHz (TE, TM), amplificate da un TWT, trasportate da delle guide d'onda rettangolari nella camera di risonanza.
- ◇ Tuner: accoppiamento.
- ◇ Sistema magnetico: magneti permanenti.
- ◇ Sistema di iniezione del gas.
- ◇ Bias: Confinamento elettrostatico degli elettroni.
- ◇ Sistema di estrazione: Focus e Puller.

Schema della sorgente di ioni positivi: LEGIS (LEGnaro ecrIS)

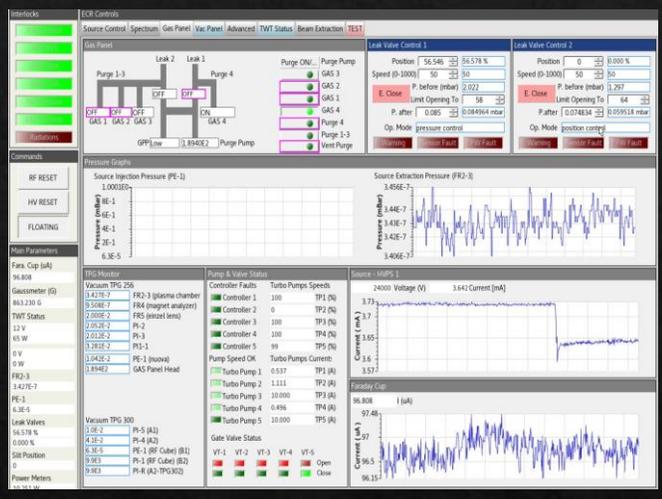


Il programma che controlla la sorgente da remoto.



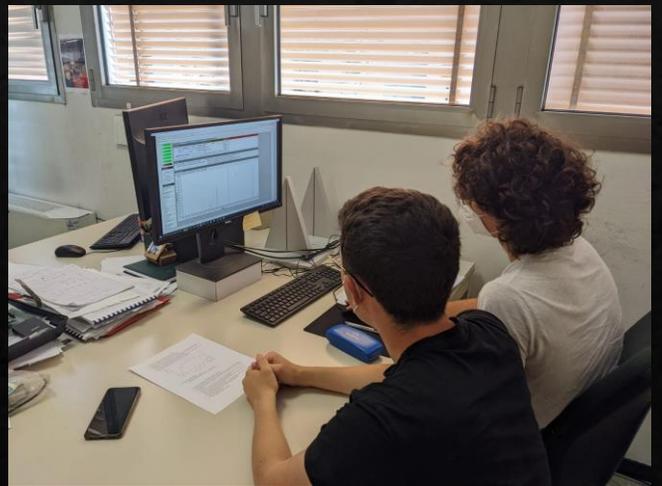
The software interface is divided into several functional panels:

- Interlocks:** A vertical column on the left with status indicators for 'X-ray Shield', 'Gas Sys', 'HVPS 1', 'HVPS 2', 'HVPS 3', 'HVPS 4', 'HVPS 5', 'HVPS 6', 'HVPS 7', and 'Radiations'.
- Commands:** Buttons for 'RF RESET', 'HV RESET', and 'FLOATING'.
- Main Parameters:** A list of system parameters including 'Fara. Cup (uA)', 'Gaussmeter (G)', 'TWT Status', 'Leak Valves', 'Slit Position', and 'Power Meters'.
- ECR Controls:**
 - Source - HVPS 1:** CV 24kV, Voltage (V) 24000, Curr. Lim. [mA] 3.641. Includes a graph of Current (mA) vs. time.
 - Puller - HVPS 2:** CV, Voltage [V] 501, Curr. Lim. [mA] 0.303.
 - Bias Control - HVPS 6:** Voltage [V] 76.597, I [A] 1.881.
 - Oven Control - HVPS 7:** 0.00 V, 0.000 A, 0.00 W, with a graph of Current (A) vs. time.
- RF Generator (SMA) and (BIG):** Controls for power (Amp (dbm)), frequency, and RF OUT status.
- TWT (SMA) and (BIG) Controls:** Includes 'Transmit', 'Standby', 'Beam On', and 'Beam Off' buttons, along with power and attenuator dials.
- Focus and Tuner:** Controls for Output (ON/OFF), Volt. (V), and C. Lim. (uA).
- Sputter and Slit Control:** Controls for Position Monitor, Position Selector, and Slit position.
- Faraday Cup:** A large graph showing Current (uA) vs. time, with a current value of 96.722 uA and a scale of 500.0 uA.



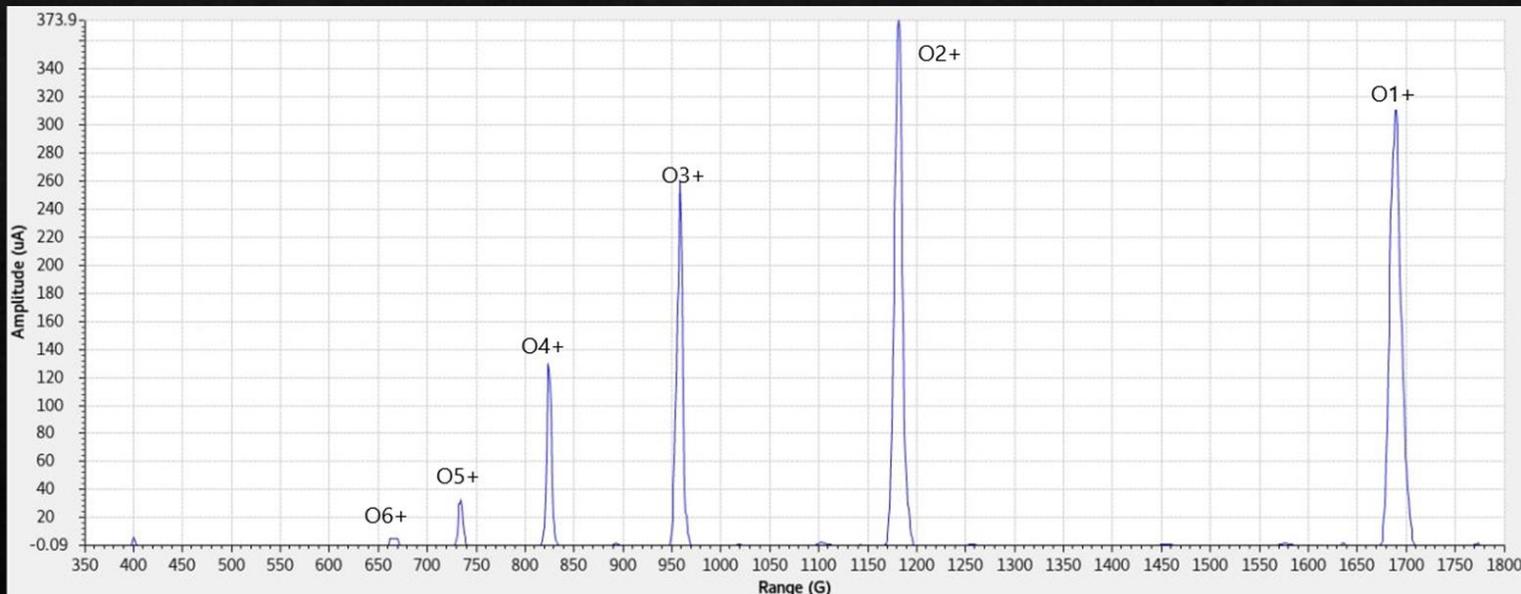
This panel provides a detailed overview of the system's operational status:

- Interlocks:** A grid of status indicators for various components.
- Gas Panel:** Controls for Purge Gas (GAS 1-4) and Vent Purge.
- Pressure Graphs:** Real-time monitoring of Source Injection Pressure (PE-1) and Source Extraction Pressure (PE-2).
- TPC Monitor:** Displays parameters for the Time Projection Chamber, including gas flow rates and detector status.
- Pump & Valve Status:** Shows the status of various pumps and valves.
- Source - HVPS 1:** A smaller version of the HVPS 1 control panel, showing a current value of 3.641 mA.



Come si caratterizza un plasma?

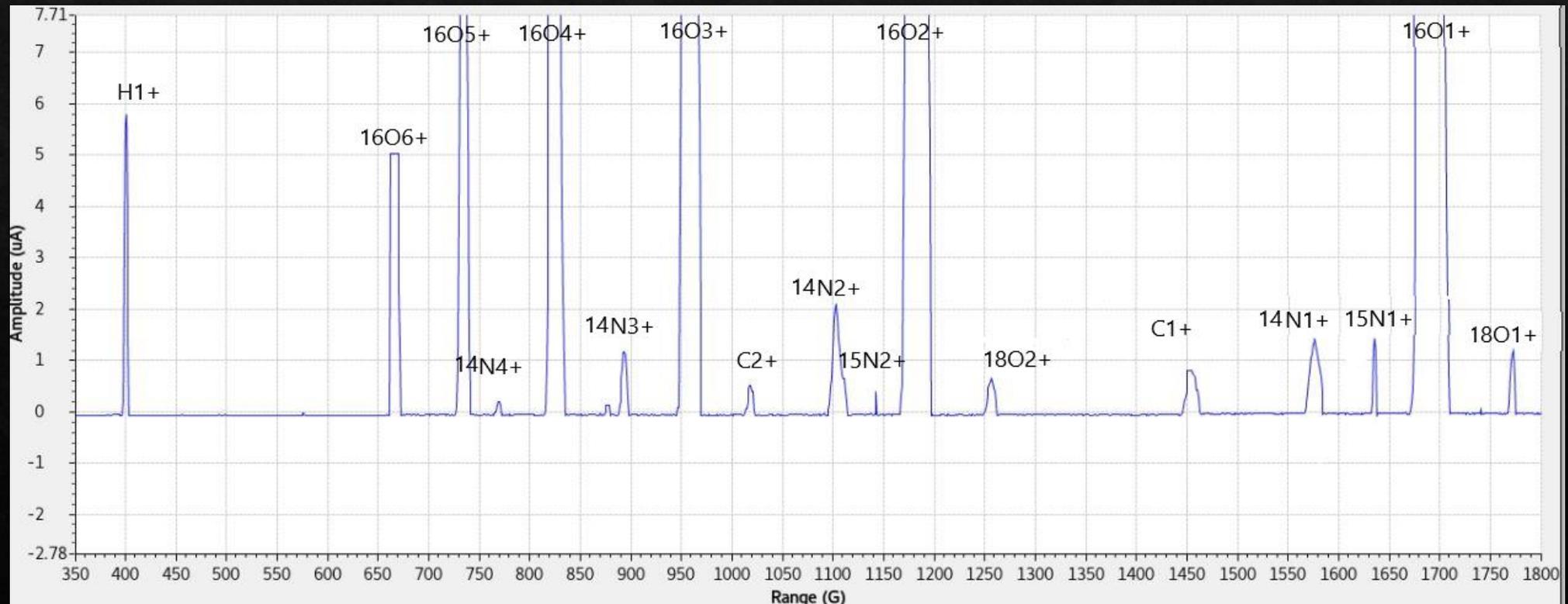
- ◇ Dal plasma si estraggono ioni diversi di tutte le specie presenti.
- ◇ Tramite un campo magnetico (dipolo) è possibile selezionarne uno in base al rapporto massa su carica: SPETTRO.
- ◇ Dal rapporto tra le intensità sui diversi stati di carica è possibile valutare l'energia acquisita dagli elettroni.
- ◇ Solitamente i picchi presenti sono relativi al gas che si sta iniettando ma.....



Bias (V)	Puller (V)	Focus (V)	Tuner (mm)	P TWT (W)	PT (W)	PR (W)	p inj. (mbar)	p ext. (mbar)
-348	-622	717	3,88	144	83,61	0,65	7,1*10 ⁻⁵	3,84*10 ⁻⁷

Come si caratterizza un plasma?

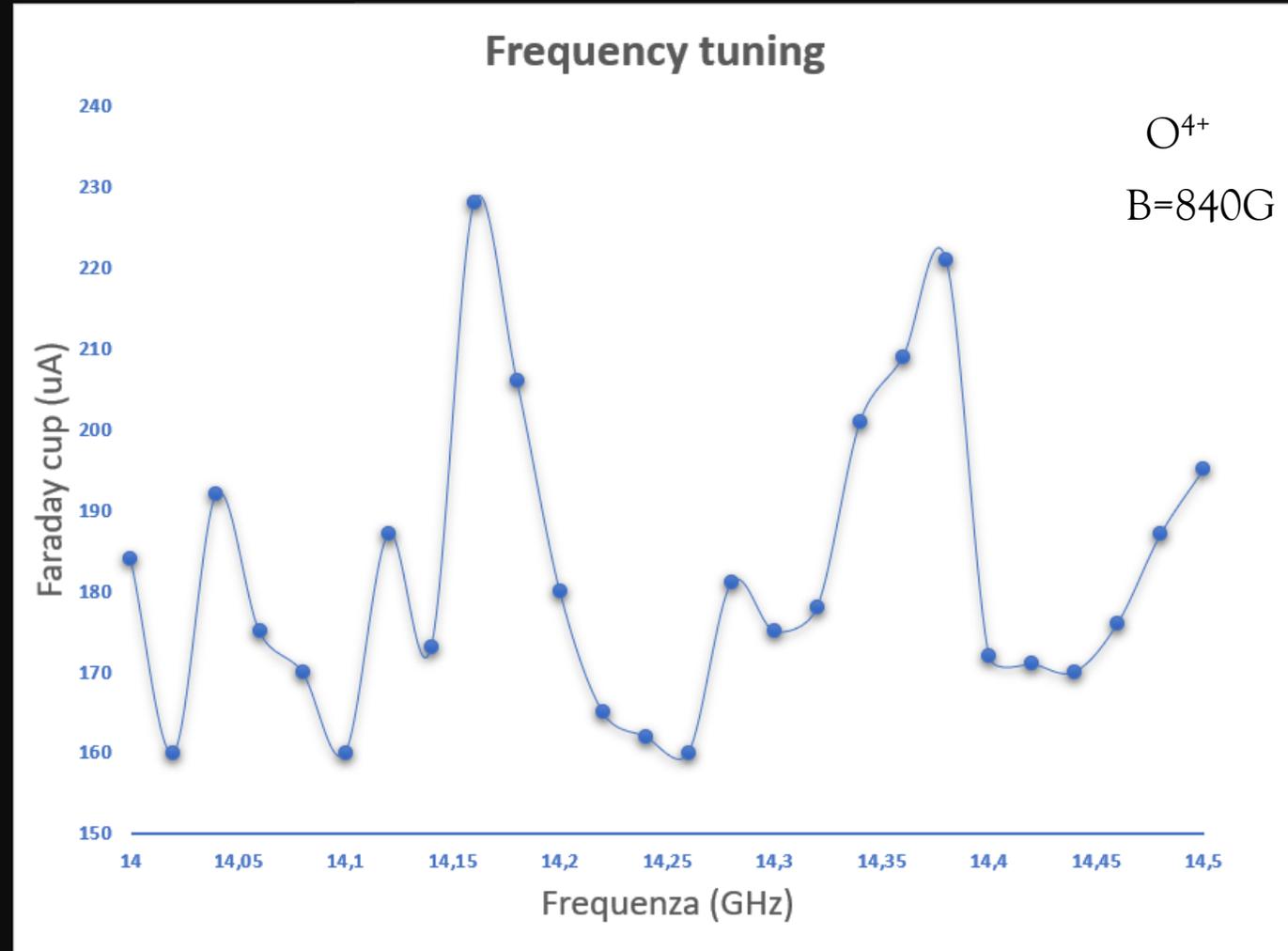
.....sebbene in sorgente ci sia il vuoto spinto (10^{-8} mBar), non mancano mai vari contaminanti. Nel seguente ingrandimento dello spettro si possono notare i principali ioni presenti nella camera del plasma.



Frequency Tuning

- ◇ A potenza costante 100W (Tuner, TWT).
- ◇ Esistono diverse tecniche per implementare la corrente degli ioni, una delle quali è il «Frequency Tuning»: al variare della frequenza può variare la corrente. Anche solo una variazione di poche decine di MHz può creare un abbattimento fino a zero nella corrente.

Frekuensi (GHz)	Faraday cup (uA)
14	184
14,02	160
14,04	192
14,06	175
14,08	170
14,1	160
14,12	187
14,14	173
14,16	228
14,18	206
14,2	180
14,22	165
14,24	162
14,26	160
14,28	181
14,3	175
14,32	178
14,34	201
14,36	209
14,38	221
14,4	172
14,42	171
14,44	170
14,46	176
14,48	187
14,5	195



Seba, Denis, Paolo, Ale pro

GG per l'esperienza, consigliata vivamente a tutti: personale, ambiente, luogo ottimi. Molto spassoso.



io che scopro che esiste un elettrone con carica positiva



ristorante milanese 5 stelle



trattoria INFN



Grazie per l'attenzione..... Domande??