

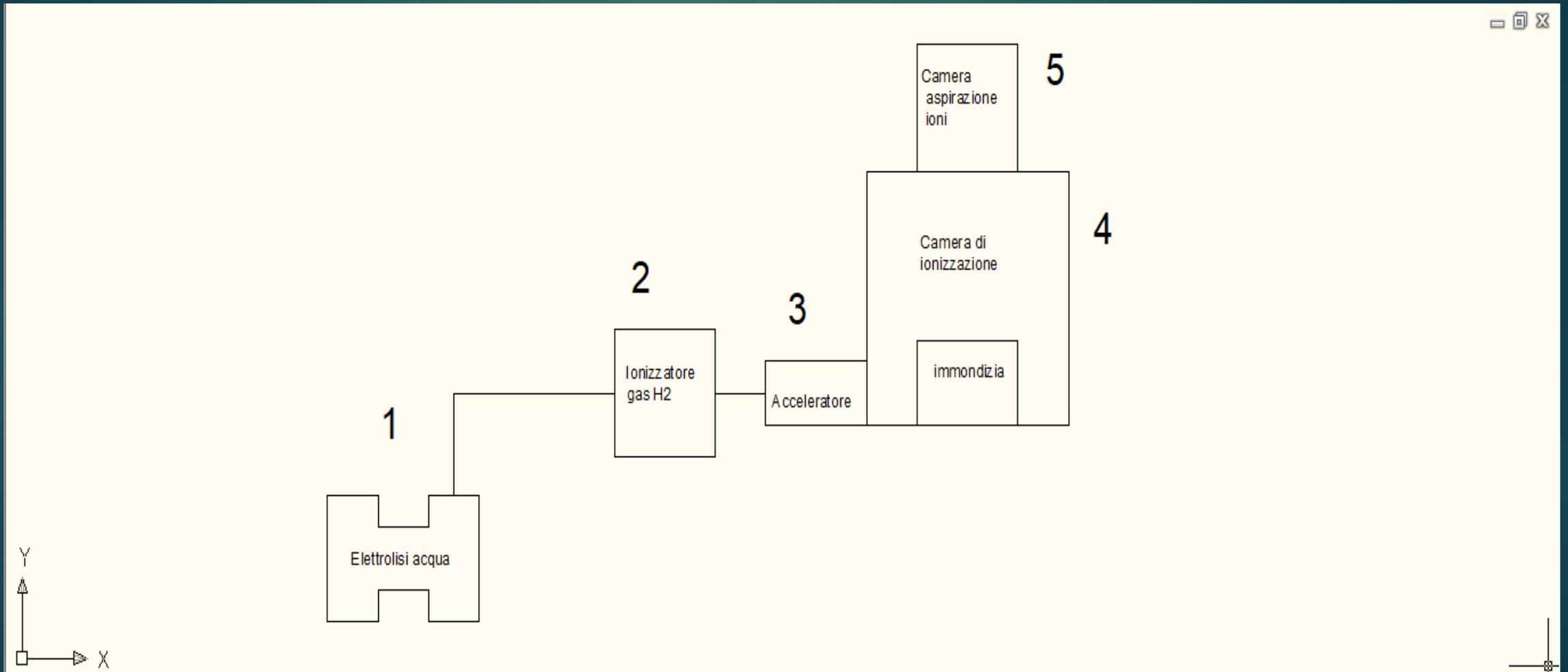


Ionizzatore di rifiuti non differenziati.

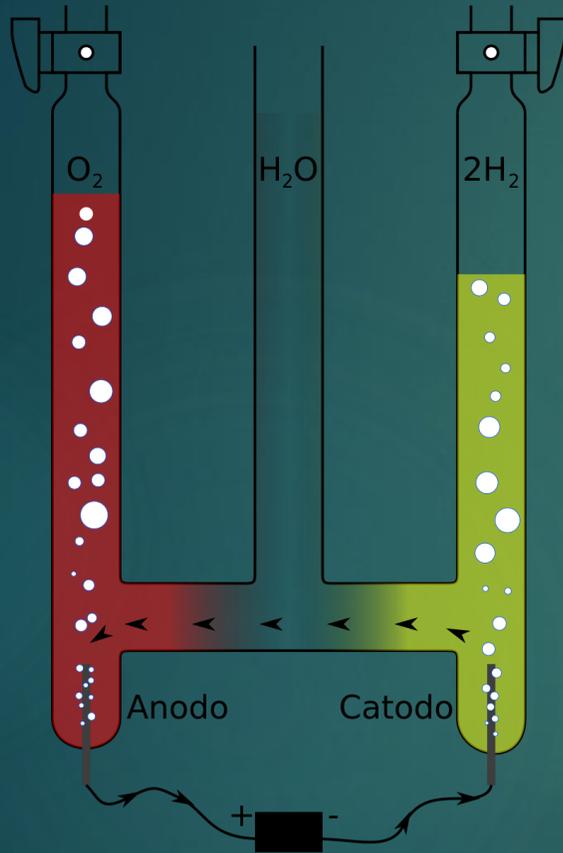
IL CICLO DELLA MATERIA.

Dott. Geo. Francesco Di Girolamo.

Schema a blocchi dell'impianto.



1 Elettrolisi dell'acqua.



Questa parte del progetto serve a fornire l'idrogeno da ionizzare nella fase 2 dell'impianto.

CALCOLI:

Essendo la densità dell'acqua 1 g/cm^3

$1 \text{ L} = 1 \text{ Kg}$

1 mole di $\text{H}^+ = 1 \text{ g}$ ed 1 mole di $\text{O}^{2-} = 18 \text{ g}$.

1 mole di $\text{H}_2\text{O} = 20 \text{ g}$.

In 100 g di acqua ci sono dunque 10 g di H^+ , in 1L avremo 100g di H^+ .

2 Ionizzatore H₂

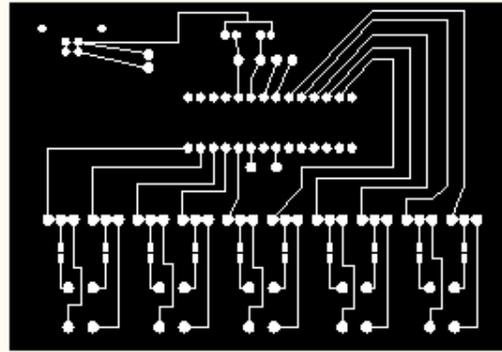
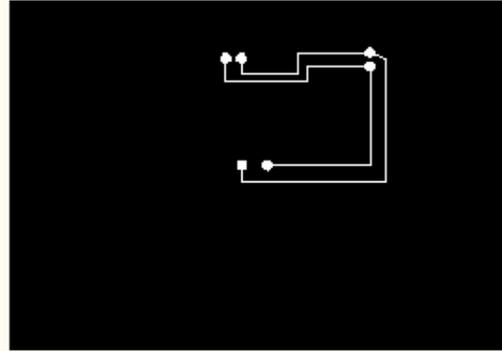
Energia E (in kJ/mol) e Lunghezza L (in pm) di legame																	
	E	L		E	L		E	L		E	L		E	L		E	L
H-H	432	74	N-Cl	313	175	C-Pb	130	230	Ge-Ge	188	241	S-S (S ₈)	226	205			
H-B	389	119	P-P	201	221	C-N	305	147	Ge-N	257		S=S	425	149			
H-C	411	109	P-O	335	163	C=N	615	129	Ge-F	470	168	S-F	284	156			
H-Si	318	148	P=O	544	150	C≡N	887	116	Ge-Cl	349	210	S-Cl	255	207			
H-Ge	288	153	P=S	335	186	C-P	264	184	Ge-Br	276	230	Se-Se	172				
H-Sn	251	170	P-F	490	154	C-O	358	143	Ge-I	212		Se=Se	272	215			
H-N	386	101	P-Cl	326	203	C=O	799	120	Sn-F	414		F-F	155	142			
H-P	322	144	P-Br	264		C≡O	1072	113	Sn-Cl	323	233	Cl-Cl	240	199			
H-As	247	152	P-I	184		C-B	356		Sn-Br	273	250	Br-Br	190	228			
H-O	459	96	As-As	146	243	C-S	272	182	Sn-I	205	270	I-I	148	267			
H-S	363	134	As-O	301	178	C=S	573	160	Pb-F	331		At-At	116				
H-Se	276	146	As-F	484	171	C-F	485	135	Pb-Cl	243	242	I-O	201				
H-Te	238	170	As-Cl	322	216	C-Cl	327	177	Pb-Br	201		I-F	273	191			
H-F	565	92	As-Br	458	233	C-Br	285	194	Pb-I	142	279	I-Cl	208	232			
H-Cl	428	127	As-I	200	254	C-I	213	214	B-B	293		I-Br	175				
H-Br	362	141	Sb-Sb	121		Si-Si	222	233	B-O	536		Xe-O	84	175			
H-I	295	161	Sb-F	440		Si-N	355		B-F	613		Xe-F	130	195			
N-N	167	145	C-C	346	154	Si-O	452	163	B-Cl	456	175						
N=N	418	125	C=C	602	134	Si-S	293	200	B-Br	377							
N≡N	942	110	C≡C	835	120	Si-F	565	160	O-O	142	148						
N-O	201	140	C-Si	318	185	Si-Cl	381	202	O=O	494	121						
N=O	607	121	C-Ge	238	195	Si-Br	310	215	O-F	190	142						
N-F	283	136	C-Sn	192	216	Si-I	234	243	S=O	522	143						

In questa fase vengono preparati i nuclei di idrogeno da accelerare.

Per ionizzare 100 g di H₂ sono necessari E=432 kJ/mol *100 g=432000 kJ ovvero 432000000 J.

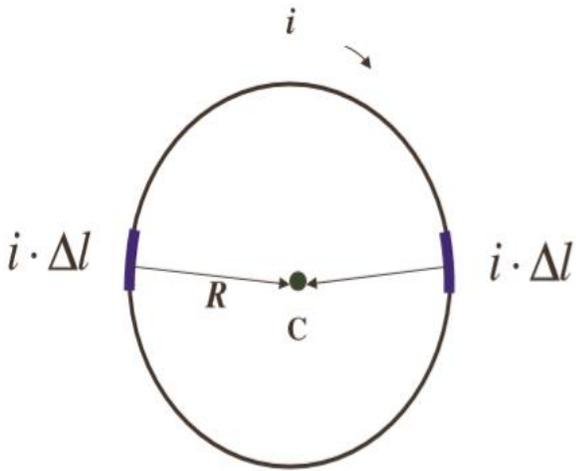
Questo significa che per ionizzare 100 g di H₂ in 1 ora con una corrente di 1A occorrerà una differenza di potenziale $V = 432000000 / (60 * 60) = 120 \text{ kV}$.

3 Acceleratore



In foto un prototipo da me realizzato e la relativa scheda di controllo, questa componente necessita sicuramente una realizzazione industriale ed è la parte fondamentale dell'intero sistema in quanto fornisce l'accelerazione ai nuclei di H^+ .

3 Acceleratore



Il campo magnetico B nel punto C può essere pensato come la somma dei campi magnetici B_i generati dai tratti di lunghezza Δl (pressoché rettilinei – vedi colore blu) di filo conduttore in cui la spira può essere suddivisa. Si dimostra che in C il campo magnetico dato da:

$$B = \frac{\mu_0}{2} \frac{i}{R}$$

Il sistema sarà posto sotto vuoto mediante una pompa collegata al sistema per questo $u_0 = 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ N/A}^2$.

Fornendo ad ogni spira 10 A ed avendo queste un raggio $R = 0,015 \text{ m}$ avremo che il campo magnetico ha un intensità di $B = 0,0004 \text{ T}$.

A differenza di molti acceleratori dove si usano grandi correnti questo modello usa campi magnetici di piccola intensità che si spostano rapidamente grazie alla scheda di controllo, l'intensità di questi deve essere sufficiente da spostare la particella alla velocità con cui si sposta il campo elettromagnetico generato dalle spire.

3 Acceleratore

Elettrone



Bagliore circolare generato per fluorescenza dall'interazione di un gas con un fascio di elettroni deflesso in traiettoria circolare da un campo magnetico^[1]

Classificazione Particella elementare

Famiglia Fermioni

Gruppo Leptoni

Generazione Prima

Interazioni Gravitazionale, elettromagnetica, debole

Simbolo e⁻, β⁻

Antiparticella Positrone (e⁺)

Teorizzata Richard Laming (1838-1851)

G. Johnstone Stoney (1874)

Scoperta J.J. Thomson (1897)

Proprietà fisiche	
Massa	<ul style="list-style-type: none"> • $9,109\ 383\ 7015(28) \times 10^{-31}$ kg^[2] • $5,485\ 799\ 090\ 65(16) \times 10^{-4}$ u^[3] • $\frac{1}{1\ 822,888\ 486\ 208(53)}$ u • $0,510\ 998\ 950\ 00(15)$ MeV/c²^[4]
Vita media	Stabile
Carica elettrica	-1 e $-1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$ C ^[5]
Carica di colore	No
Spin	$\frac{1}{2}$ ^[6]

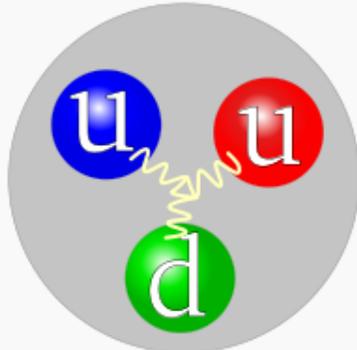
Campo elettrico E generato dalla spira.
 $Q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
 $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ cost. dielettrica vuoto.
 $r - r' = 0,015$ m Raggio spira.
 $E = 2,85 \cdot 10^{-20} / 3,75 \cdot 10^{-16} = 7,6 \cdot 10^{-5}$ N/C .

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{\|\mathbf{r} - \mathbf{r}'\|^3}$$

$$\mathbf{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$$

3 Acceleratore

Protone

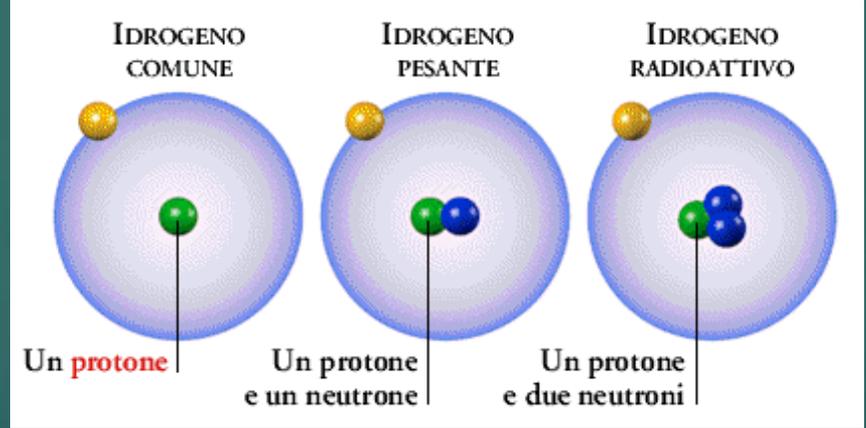


Modello a quark del protone

Classificazione	Particella composta (adrone)
Composizione	2 quark up, 1 quark down (uud)
Famiglia	Fermioni
Gruppo	Barioni
Interazioni	Gravitazionale, elettromagnetica, debole, forte
Simbolo	p
Antiparticella	Antiprotone (\bar{p})
Teorizzata	William Prout (1815)
Scoperta	Ernest Rutherford (1919)

Proprietà fisiche	
Massa	<ul style="list-style-type: none"> • $1,672\ 621\ 923\ 69(51) \times 10^{-27}$ kg^[1] • $938,272\ 088\ 16(29)$ MeV/c²^[2] • $1,007\ 276\ 466\ 621(53)$ u^[3]
Carica elettrica	1 e $1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$ C ^[4]
Raggio della carica	$(0,833 \pm 0,010) \times 10^{-15}$ m ^[5]
Spin	$\frac{1}{2}$

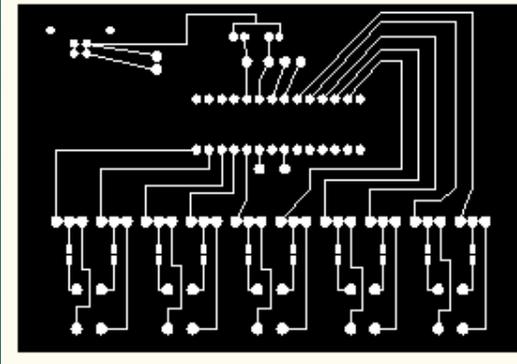
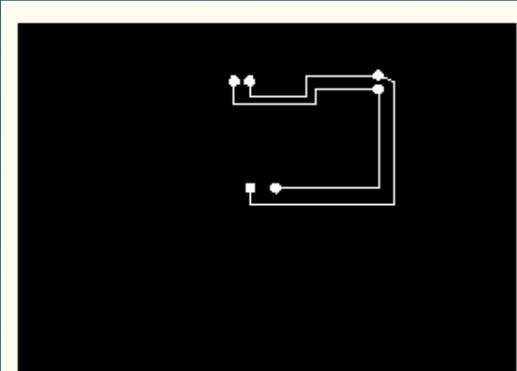
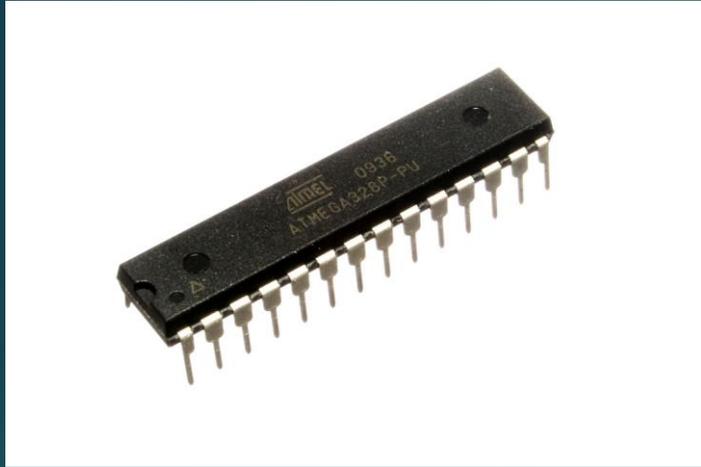
Forza di Lorentz esercitata dalla spira sull'atomo H⁺.
 Considerando la particella ferma v=0
 $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
 $F = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 7,6 \cdot 10^{-5} = 1,2 \cdot 10^{-23}$ N.



1N = 0.101971621 Kg
 Quindi $F = 1,2 \cdot 10^{-24}$ kg
 Essendo $F > \text{Massa protone}$
 Il campo elettromagnetico sposterà la particella portandola a viaggiare alla velocità data dalla scheda di controllo.

$$\mathbf{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$$

3 Acceleratore



Il controllore montato sulla scheda di controllo è in grado di inviare segnali ai transistor, che comandano l'afflusso di corrente alle spire prima calcolate, ad una frequenza di 8Mhz cioè un impulso $1,2 \cdot 10^{-7}$ s.

Ciò significa che i campi magnetici possono arrivare ad essere spostati lungo il tragitto di lunghezza 0,1 m ad una velocità
 $V = 0,1 / (1,2 \cdot 10^{-7} \cdot N_{spire})$
Con 10 spire $V = 83333$ m/s



3 Acceleratore



Calcolata l'energia da fornire al sistema per rompere tutti i legami calcoliamo quanta energia forniremo al sistema accelerando i 100 g di H^+ prodotti in 2 ore di funzionamento dei punti 1 e 2 del sistema di ionizzazione.

Abbiamo detto che la nostra V che nell'equazione nell'immagine corrisponde a $c = 83333 \text{ m/s}$

$$c^2 = 6944444444 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

La massa di un singolo nucleo di idrogeno è quella del protone $m = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$.

L'energia del singolo urto sarà $E = 1,1 \cdot 10^{-17}$

Considerando che 1 mole contiene $6 \cdot 10^{23}$ atomi

Con 1g di H^+ avremo una $E = 6600000 \text{ J}$

Ciò significa che basterà accelerare meno di un grammo di H^+ per rompere tutti i legami di 1 kg C-O.

4 Camera di Ionizzazione.



Durante la ionizzazione della massa prima detta si arriverà ad una temperatura di $1879\text{ }^{\circ}\text{C}$ serve dunque un' accurata scelta dei materiali di costruzione della camera dove avverrà questo processo, dei sistemi di raffreddamento e raccolta dell'energia termica convertibile nuovamente in energia elettrica utile al funzionamento dell'impianto.

5 Camera aspirazione ioni

- ▶ Tutti gli ioni prodotti devono essere aspirati dalla camera di ionizzazione e mantenuti allo stato ionico durante tutto il processo al fine di evitare esplosioni dovute alla formazione di gas esplosivi, ciò è possibile sottraendo elettroni dalla camera di ionizzazione in modo simile alla fase di ionizzazione dell'idrogeno da accelerare nell'attesa di essere separati per flottazione in campi elettromagnetici di intensità infinitesimale.