Neutroni da un plasma freddo di idrogeno: DST o LENR

"III convegno Assisi nel Vento"

Ubaldo Mastromatteo

A.R.G.A.L.

Sommario

- Riassunto
- Documenti
- Apparato sperimentale
- Risultati
- Analogie con LENR e DST
- Conclusioni

Riassunto

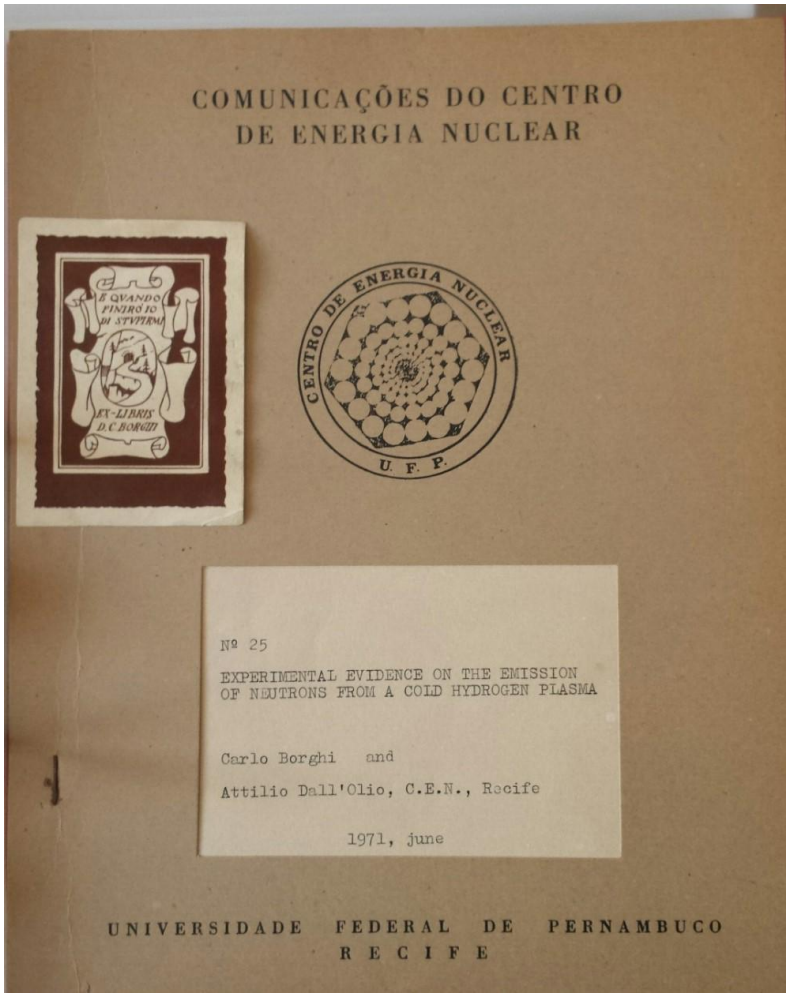
- Dai lavori di don Carlo Borghi e collaboratori, di cui ci accingiamo a illustrare una sintesi, difficilmente si potrà negare una anticipazione delle anomalie che si osservano in particolari condizioni, dove alcuni dei metalli tra quelli di “transizione”, sollecitati con diverse tecniche, sia in presenza di idrogeno che non, sono sede di fenomeni nucleari quali trasmutazioni, emissione di particelle, produzione di calore e altro ancora. Ai tempi di Borghi la spiegazione dei fenomeni osservati si basava su una “teoria nucleare” che lui stesso aveva elaborato; oggi tale approccio, alla luce di acquisizioni teoriche e sperimentali che si sono venute accumulando, non sarebbe oltremodo sostenibile. Tuttavia ci sono indizi che le sue osservazioni, a parte considerazioni teoriche, possano ammettersi come appartenenti a quelle delle anomalie LENR, almeno fin tanto che una spiegazione univoca di queste non venga finalmente individuata.

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

Documenti

- C. Borghi, A. Dall'Olio, "*Experimental evidence on the emission of neutrons from a cold hydrogen plasma*", Comunicações do CENUFPE, n.8 (1969) e n.25 (1971) Recife, Brazil (1969) ⇒ *Phys. At. Nucl.* **56**, 205 (1993)
- C. Borghi, A. Dall'Olio, C. Caveglia, "*Designing an ion-excited klystron for researches on gaseous plasma*", Comunicações do CENUFPE, n.8, Recife, Brazil (1969)
- Articolo non pubblicato, sul lavoro presentato nel 1970 alla Brasilian Soc. for Advancement of Science (Rio de Janeiro)
- The Boron Project (1980)
- Proposal for the study of neutrons from cold hydrogen plasma with microwaves produced by a simulator circuit

Fascicolo originale del documento più significativo



COMUNICAÇÕES DO CENTRO
DE ENERGIA NUCLEAR

E QUANDO PINTRO IO DI STUTTARMI

EX-LIBRIS D. C. BORGHI

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR
U. F. P.

Nº 25

EXPERIMENTAL EVIDENCE ON THE EMISSION OF NEUTRONS FROM A COLD HYDROGEN PLASMA

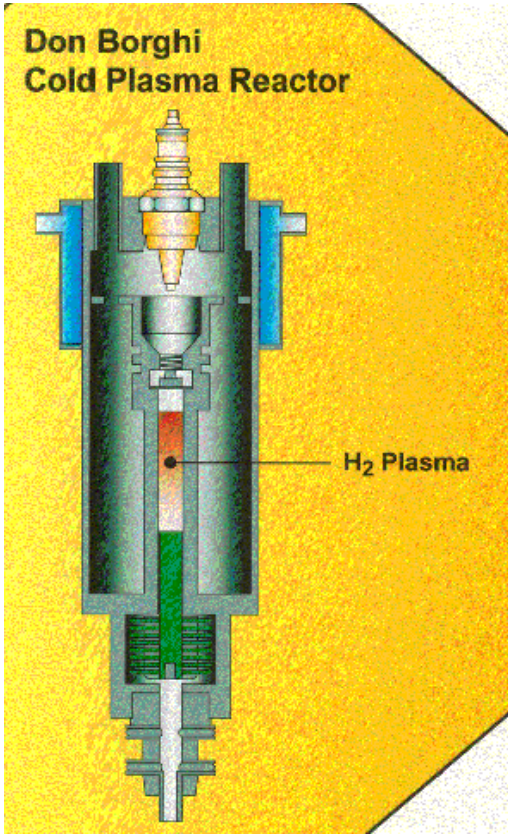
Carlo Borghi and
Attilio Dall'Olio, C.E.N., Recife

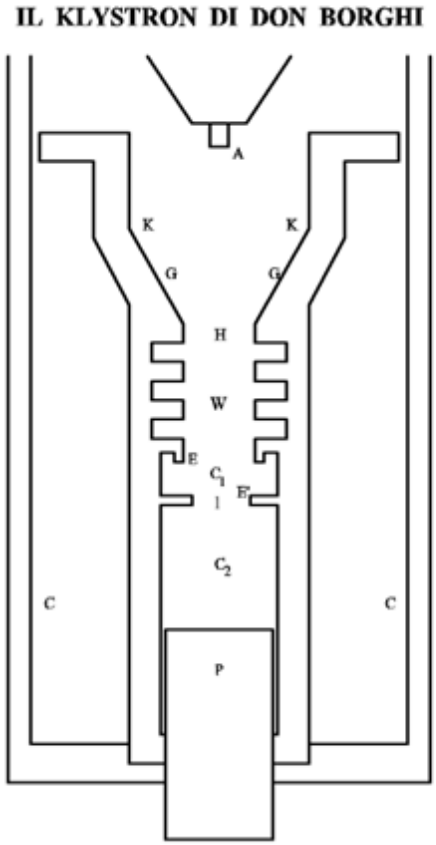
1971, june

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
R E C I F E

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

Reattore a cavita' risonante per
la generazione di un plasma freddo
di idrogeno.

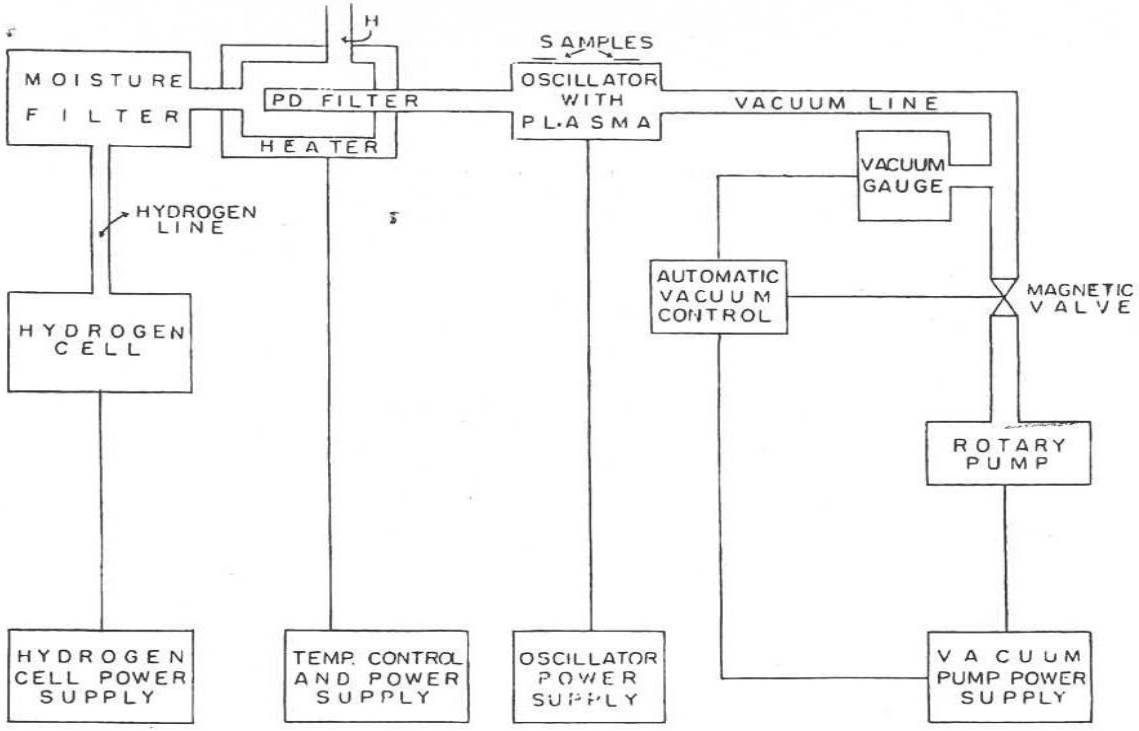




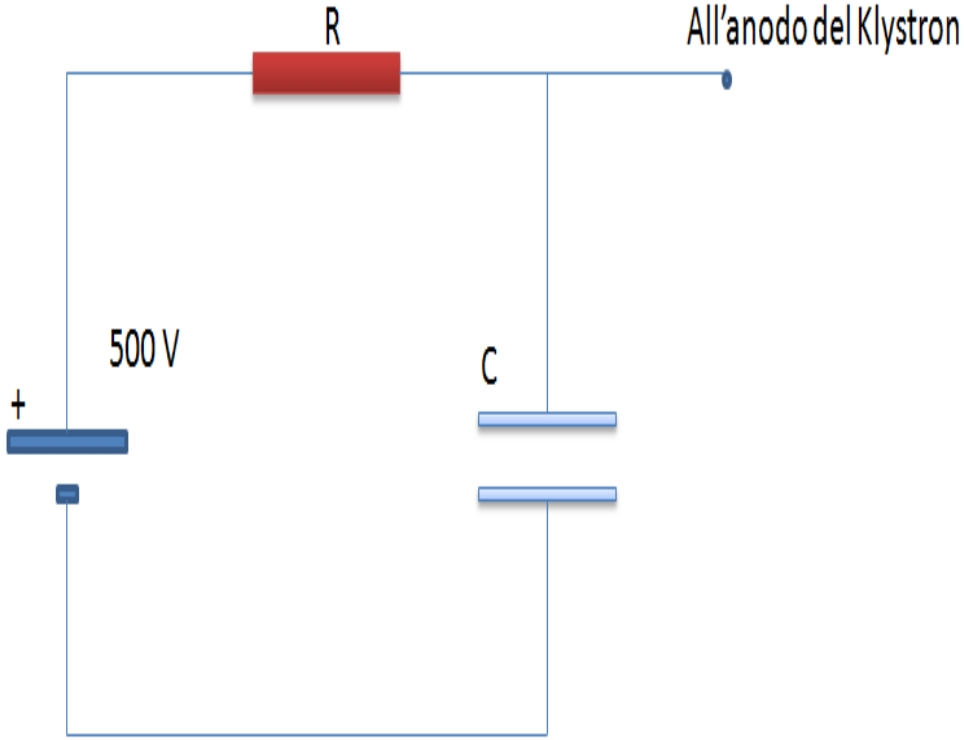
A = Anodo
K = Catodo cilindrico cavo
G = Catodo inferiore conico (e cavo)
H = Apertura di entrata per il fascio di ioni
W = Buncher (guida corrugata)
C1 = Prima cavità risonante
E, E' = Spigoli del foro attraverso C1
I = Iride
C2 = Seconda cavità risonante
P = Plug-in per la sintonia
C = Contenitore

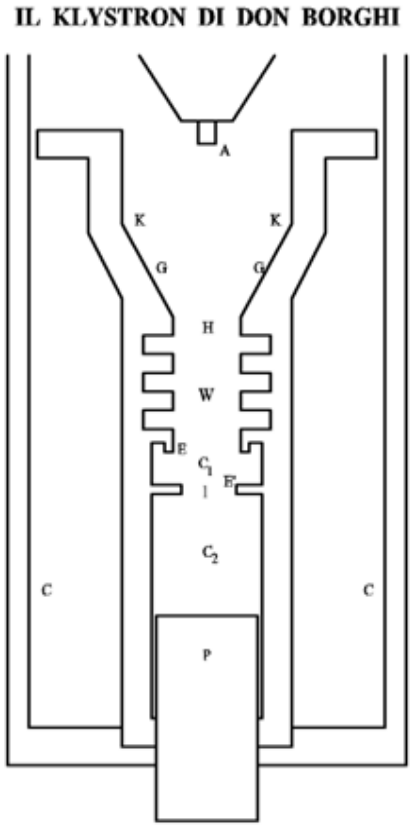
U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

Schema a blocchi dell'apparato sperimentale.



Schema semplificato dell'alimentazione del Klystron

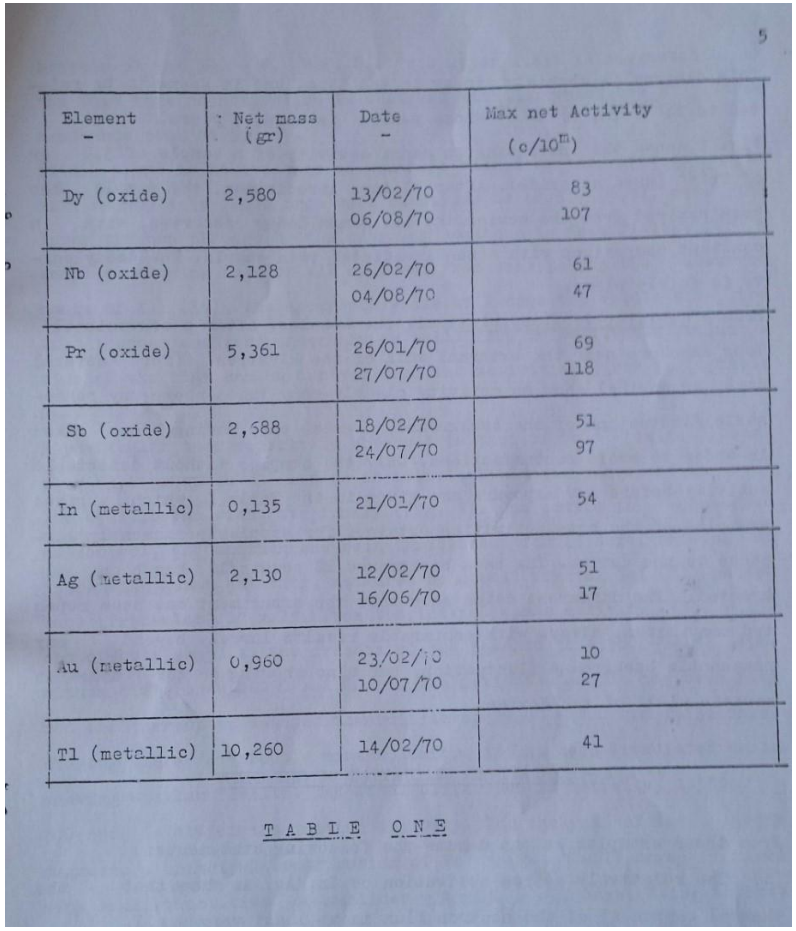




A = Anodo
K = Catodo cilindrico cavo
G = Catodo inferiore conico (e cavo)
H = Apertura di entrata per il fascio di ioni
W = Buncher (guida corrugata)
C1 = Prima cavità risonante
E, E' = Spigoli del foro attraverso C1
I = Iride
C2 = Seconda cavità risonante
P = Plug-in per la sintonia
C = Contenitore

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

Tabella riassuntiva di alcune attivazioni



5

Element -	Net mass (gr)	Date -	Max net Activity (c/10^m)
Dy (oxide)	2,580	13/02/70 06/08/70	83 107
Nb (oxide)	2,128	26/02/70 04/08/70	61 47
Pr (oxide)	5,361	26/01/70 27/07/70	69 118
Sb (oxide)	2,588	18/02/70 24/07/70	51 97
In (metallic)	0,135	21/01/70	54
Ag (metallic)	2,130	12/02/70 16/06/70	51 17
Au (metallic)	0,960	23/02/70 10/07/70	10 27
Tl (metallic)	10,260	14/02/70	41

TABLE ONE

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

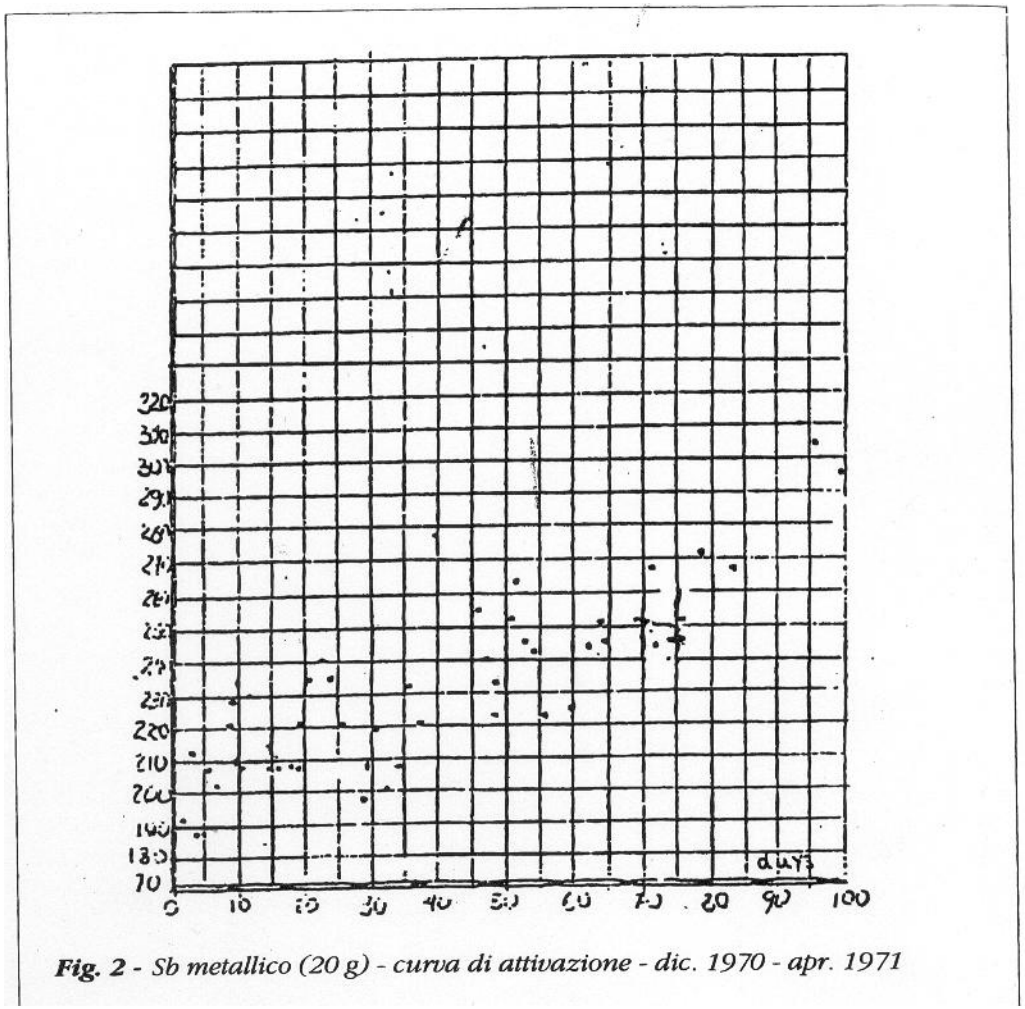


Fig. 2 - Sb metallico (20 g) - curva di attivazione - dic. 1970 - apr. 1971

Attivazione di antimonio Metallico.
Sull'asse X la scala e' in Giorni.

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

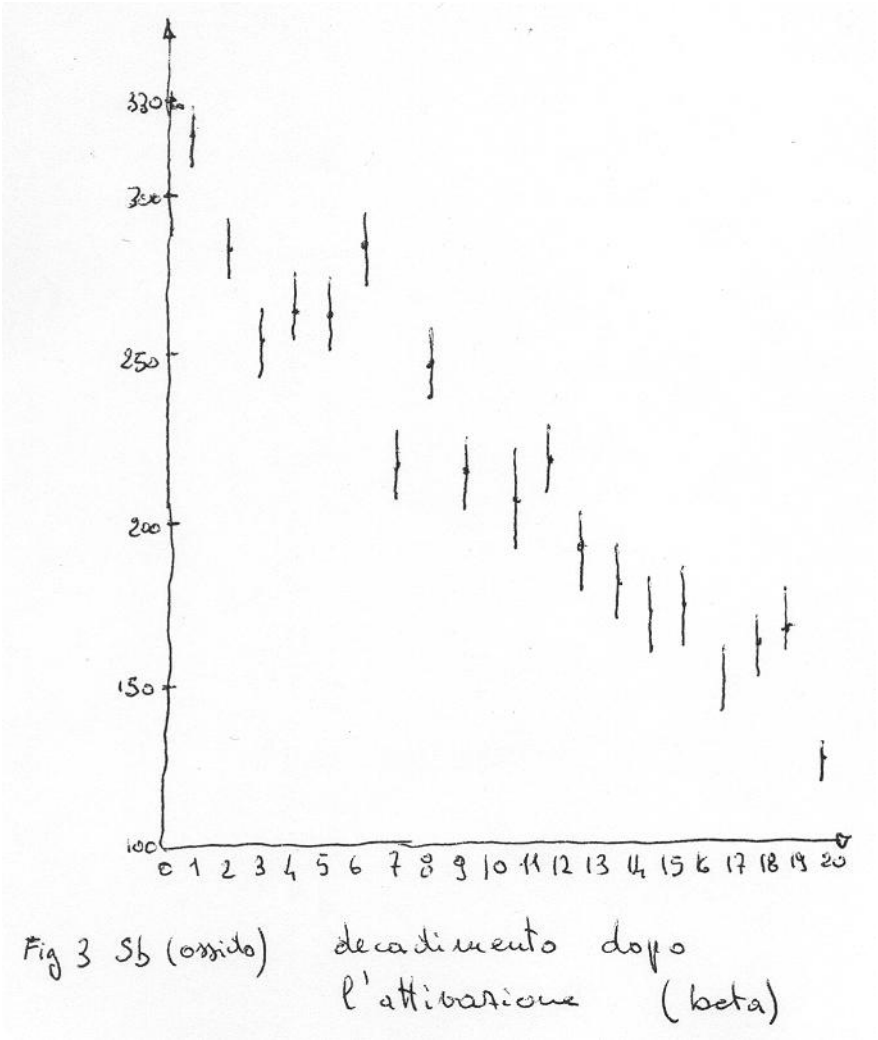
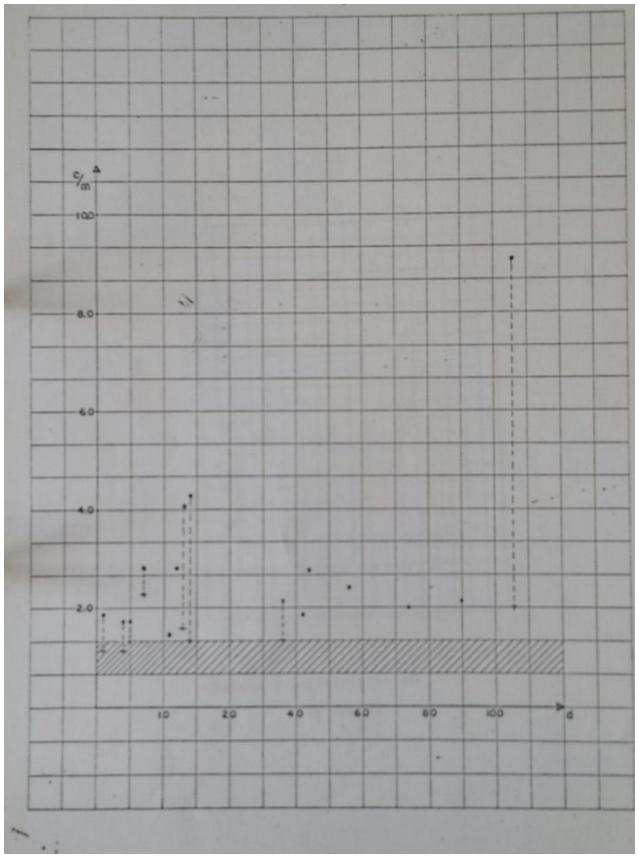


Fig 3 Sb (ossido) decadimento dopo l'attivazione (beta)

Curva di decadimento del Campione di Antimonio del Grafico precedente.

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

Attivazione e decadimento del Disprosio



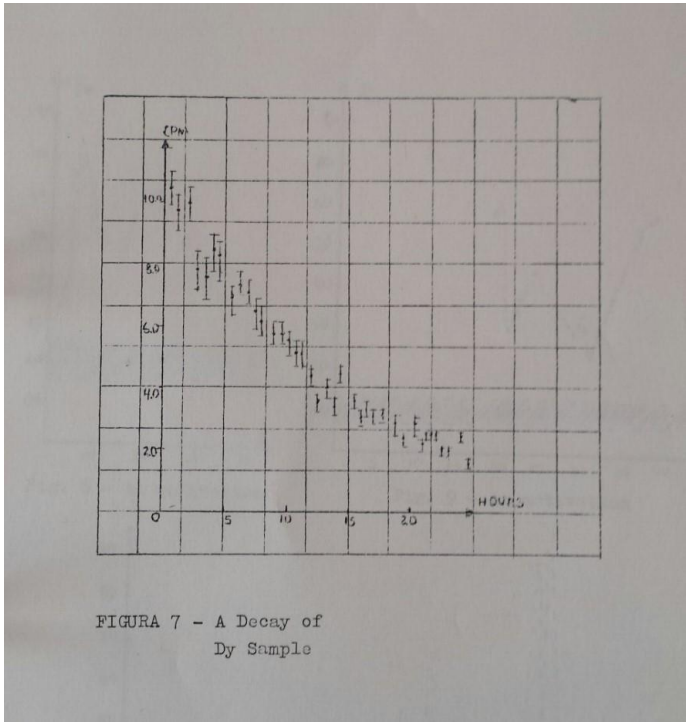


FIGURA 7 - A Decay of Dy Sample

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

Le misure nucleari di Borghi

(note di P. Giubbilini, Accademia Navale di Livorno)

- Borghi afferma che la scelta di misurare il flusso mediante rivelatori ad attivazione fu adottata, oltre che per evitare il disturbo e.m. che le microonde davano ai contatori proporzionali al BF_3, per conseguire una sensibilità maggiore, grazie alla caratteristica di tali rivelatori di accumulare gli effetti nel tempo. Oggi i vantaggi dei rivelatori ad attivazione sussistono in particolare quando l'attività indotta si manifesta con un gamma isolato, da misurare sul picco con spettrometro al germanio, così che la misura sia affetta da un fondo praticamente nullo.
- Borghi trova la tecnica di attivazione utile anche per compensare, dato il suo carattere integrante, le sensibili fluttuazioni dell'intensità neutronica. Certamente qui "fluttuante" non sta per occasionale, perché Egli dice di avere esposto i rivelatori anche per mesi (e complessivamente per alcuni anni; i risultati sono dichiarati positivi, senza eccezioni). Non ci dice neppure se ritiene che il carattere erratico del flusso sia conseguente a fluttuazioni della corrente anodo-catodo o a qualche altra fluttuazione, magari nelle microonde.

- Tuttavia in alcuni casi l'attivazione non dovette essere tanto bassa, tanto è vero che, come per Dy e Sb, poté verificare il tempo di dimezzamento da molte misure fatte successivamente nel tempo. Nel caso del Dy, il cui periodo di dimezzamento è di 2,3 ore, fu osservato un conteggio massimo di circa 10 c.p.m. (contro un fondo di 1 c.p.m.) e fu seguita una curva regolare di decadimento per molte ore, fino quasi al livello del fondo. Nel caso del Sb, il cui periodo è di 60 giorni, si poté osservare sia la fase di attivazione (per circa 100 giorni, fino al livello di circa 300 c.p.m.) che il successivo decadimento. L'andamento temporale dei decadimenti non appare sempre avvenire secondo una funzione esponenziale pura. Ciò potrebbe essere dovuto alla presenza di altre attivazioni (magari esaltate dalla tecnica di rivelazione), ma anche al poco felice influsso degli errori statistici.
- Borghi lamenta la mancata conoscenza dello spettro neutronico, cosa che gli impediva di attribuire valori attendibili alle sezioni d'urto delle reazioni n,γ; ma se ha prodotto reazioni di questo tipo senza moderare i neutroni non può che essersi trattato di neutroni lenti (o, al massimo, di risonanza). Se a produrre quelle attività fossero stati neutroni veloci la sorgente di neutroni avrebbe dovuto essere molto più intensa, di almeno due ordini di grandezza.

- Noi abbiamo valutato l'intensità neutronica a partire dai dati di Borghi, attribuendo alle reazioni n,γ le sezioni d'urto termiche; ne risulta una sorgente fra 10^4 e 10^5 n/s.
- Effetti maggiori Borghi dice di averli trovati esponendo campioni di uranio e torio. Se ne parlerà nel seguito.
- L'articolo di Borghi termina con una dimostrazione, probabilmente valida, che i neutroni osservati non provengono da reazione D+D (sarebbe stata quella che oggi chiamiamo "fusione fredda"). Tuttavia fra i motivi da lui addotti manca quello che potrebbe essere il principale: che tali neutroni (2,4 Mev, non moderati) difficilmente avrebbero potuto indurre le attività nella misura osservata (ancora una volta, per il basso valore delle sezioni d'urto dei neutroni veloci).

Attivazione del Torio

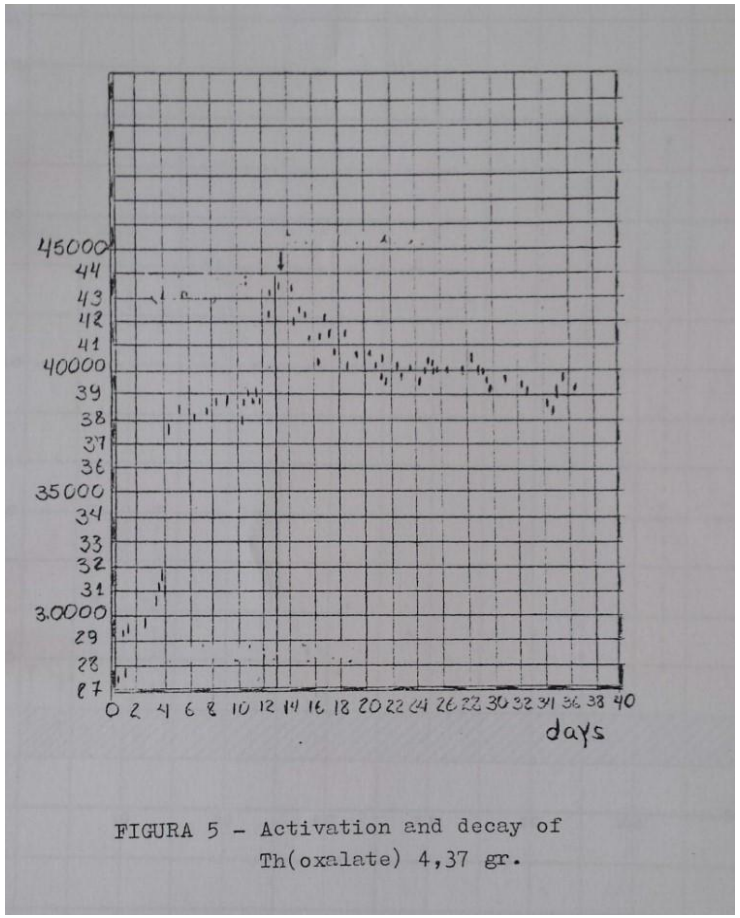


FIGURA 5 – Activation and decay of Th(oxalate) 4,37 gr.

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

- I dati sono i seguenti:
- a) attività misurata prima dell'irraggiamento …….. 27750 c.p.m.
- b) attività dopo 13 giorni di esposizione (e 1 ora di attesa) …. 43580 c.p.m.
- c) attività indotta dai neutrroni (43580 – 27750) …….. 16030 c.p.m.
- d) attività residua dopo 34 giorni da fine esposizione ……. 39300 c.p.m.
- e) attività indotta finale (39300 – 27750) …… 11500 c.p.m.
- f) incremento finale relativo dell'attività (11500/27550) ……. 41%
- Catena presumibile di reazione e decadimenti:

- ^{232}Th (n,γ) ^{233}Th $\Rightarrow$ ^{233}Pa $\Rightarrow$ ^{233}U
- (22 min) β (27 d) β, γ deboli (10^5 y)

- Borghi attribuisce erroneamente e quasi tutta al ^{233}U, ma sembra evidente che dopo 34 giorni deve essere ancora presente una forte percentuale del ^{233}Pa.

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019

- Con tali dati Borghi tenta una valutazione qualitativa del flusso neutronico, introducendo, talvolta non esplicitamente, altre discutibili approssimazioni. Ne ottiene una relazione poco chiara, ed anche probabilmente mal riferita, visto che, introducendo in essa i suoi dati non ci pare che si ottenga il suo risultato.
- Possiamo comunque riferire, per completezza, che la sorgente neutronica valutata attraverso l'attivazione del torio ammontava, nella valutazione di Borghi, a 10^6 n/s.

Commenti

- Con altro gas al posto dell'idrogeno avrebbe funzionato lo stesso?
- L'eccitazione del Klystron è stata di tipo impulsivo con tempi di ripetizione determinati dalla rete RC.
- L'ipotesi di una attivazione dovuta ad un meccanismo DST è pensabile?
- La produzione di neutroni è legata al metallo costituente il reattore?
- Altro……..

Conclusioni
(P. Giubbilini)

- Attualmente i fenomeni accomunati dalla produzione di reazioni ad energie inferiori a quelle prevedibili (LENR) vengono attribuiti a 2 tipologie:
- 1) la fusione fra nuclei di idrogeno, come d+p o d+d,
- 2) tutte le altre reazioni, che comportano l'emissione di radiazioni varie e trasmutazioni nucleari.
- L'esperimento di Borghi appartiene a questo secondo settore, e come tale è senz'altro precursore della fenomenologia LENR.
- Il primo tentativo di osservare tali anomalie (attribuite da Borghi a "fusione"protone-elettrone) fu infatti da lui attuato negli anni 50-60 a Roma.
- Borghi, in conclusione, cercava di vedere sperimentalmente se ci fosse una interazione fra protone ed elettrone diversa da quella coulombiana e se è possibile produrre con essi uno stato neutro differente dallo stato di atomo di idrogeno.
- Le attivazioni prodotte lo avevano convinto di ciò.

Thank you for the attention

U. Mastromatteo, 17- 19 Maggio 2019