

# Produzione di energia e reazioni nucleari in sistemi Ni - H a 400 °C

E. Campari\*, G. Fasano\*, S. Focardi\*, S. Lorusso\*, V. Gabbani\*, V. Montalbano\*, F. Piantelli\*, C. Stanghini\*, S. Veronesi\*\*

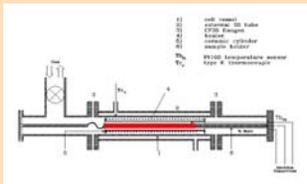
\*Dipartimento di Fisica - Università di Bologna

\*\*Centro I.M.O. - Dipartimento di Fisica - Università di Siena

†Istituto Nazionale Fisica della Materia - UDR Siena

## Particolari di celle sperimentali

### Cella con un campione cilindrico



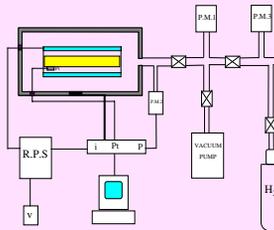
Attorno al campione di Ni posto al centro, è il riscaldatore del quale vengono misurate corrente e tensione, il cui prodotto dà la potenza immessa.

Sul Ni e sulla parete esterna sono collocati termometri che servono per misurare la potenza prodotta

### Cella con 3 campioni piani



## Rappresentazione schematica dell'apparato sperimentale

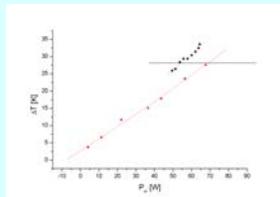


La cella, in alto a sinistra, può essere connessa a una pompa per vuoto e alla linea di riempimento. Al centro il campione di Ni. Pressione, corrente e tensione sono registrati automaticamente.

## Produzione di energia

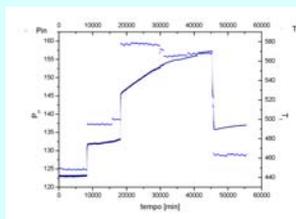
### Calore in eccesso in una cella con un campione cilindrico

La curva (retta) in basso è la calibrazione: temperatura della parete esterna relativa a quella dell'ambiente in funzione della potenza immessa. I punti in alto indicano produzione di potenza. Due celle in 10 mesi hanno prodotto 600 MJ e 900 MJ, con potenze medie di 23 e 45 W. Poi sono state disattivate.



Curva di calibrazione (in basso) e punti sperimentali che mostrano produzione di energia in atto.

### Calore in eccesso in una cella con campioni piani



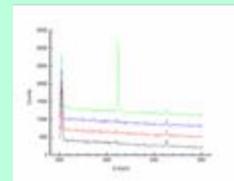
I punti blu indicano una temperatura misurata dentro la cella sperimentale mentre i punti neri rappresentano la temperatura misurata all'esterno.

Questa cella in 22 giorni ha prodotto 35 MJ. L'energia prodotta è stata misurata utilizzando sia temperature interne alla cella sia utilizzando la temperatura della parete esterna.

## Neutroni

Emissione di neutroni dalla cella che produce 900 MJ. I neutroni incidenti su una lamina di oro mutarono  $Au^{197}$  in  $Au^{198}$ .

$Au^{198}$  si disintegra con emissione di un gamma da 411,8 keV mutandosi in  $Hg^{198}$ . Il grafico è lo spettro in energia dei gamma emessi da Au attivato misurato con un rivelatore al germanio.



Spettro di energia dei raggi gamma emessi dall'oro attivato (curva in alto). Sotto spettri di fondo.

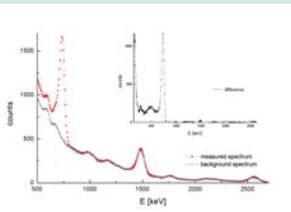


Tracce di particelle cariche uscenti dal campione di Ni che produce 900 MJ.



Il campione di Ni che produce 900 MJ ed emise neutroni fu posto al termine dell'esperimento in una camera a nebbia a diffusione.

Si osservano a fianco tracce di particelle pesanti (protoni o deutoni) uscenti dal campione che indicano che sono ancora in corso reazioni nucleari.



Spettro energetico della radioattività ambientale (curva in basso) cui si sommano raggi gamma provenienti dalla cella

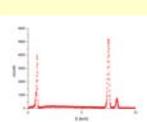
Spettro di fondo in energia della radioattività naturale. Ad esso in diverse occasioni si è aggiunto lo spettro di energia dei raggi gamma provenienti dalla cella (mostrato nell'inserito).

**Neutroni e raggi gamma possono essere emessi solo in reazioni nucleari.**

## References

- [1] S. Focardi, R. Habel, F. Piantelli, *Nuovo Cimento A* 107, 163 (1994)
- [2] S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi, *Atti Accad. Fisic.*, Serie XV, XV 109 (1996)
- [3] S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi, *Nuovo Cimento A* 111, 1233 (1998)
- [4] A. Battaglia, L. Daddi, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, P. G. Sona, S. Veronesi, *Nuovo Cimento A* 112, 921 (1999)
- [5] S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi, *Asi Workshop on Hydrogen/Deuterium loaded metals*, Conference Proceedings 64, W.J.M.F. Collis editor, (1999) 35
- [6] S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi, *Atti Accad. Fisic.*, Serie XV, XVIII 109 (1999)
- [7] E. G. Campari, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, E. Porcu, E. Tosti, S. Veronesi, *JCCF8*, Conference Proceedings 70, F. Scarumuzzi editor, (2000) 69
- [8] E. G. Campari, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi, *TESMI Workshop*, A. Lorusso e V. Nassisi, Lecce 2002, 35 (2002)
- [9] E. G. Campari, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi, *Proceedings 5th Asi Workshop on Anomalies in Hydrogen Loaded Metals*, Asi 19 - 21 marzo 2004, Condensed Matter Nuclear Physics, in press

Gli spettri SEM EDAX sono ottenuti bombardando nella superficie del campione con elettroni. I raggi X emessi vengono analizzati in energia e sono tipici degli elementi presenti in superficie.



L'analisi SEM EDAX di campioni che hanno prodotto energia ha mostrato la presenza sulle superfici di numerosi elementi: F, Na, Mg, Al, Si, P, Cl, K, Ca, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, assenti nelle zone marginali dei campioni come mostrato nel grafico di sinistra.

A fianco, spettro di una regione marginale del campione che mostra i raggi X emessi dal Ni.

Spettro SEM EDAX della superficie di un campione di Ni collocata in posizione marginale nella cella.

