

Material transformation into Pd-H₂ and Pd-D₂ systems induced by laser irradiation

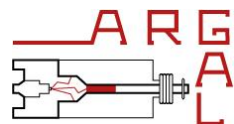
Ubaldo Mastromatteo

[\(ubaldo.mastromatteo@libero.it\)](mailto:ubaldo.mastromatteo@libero.it)

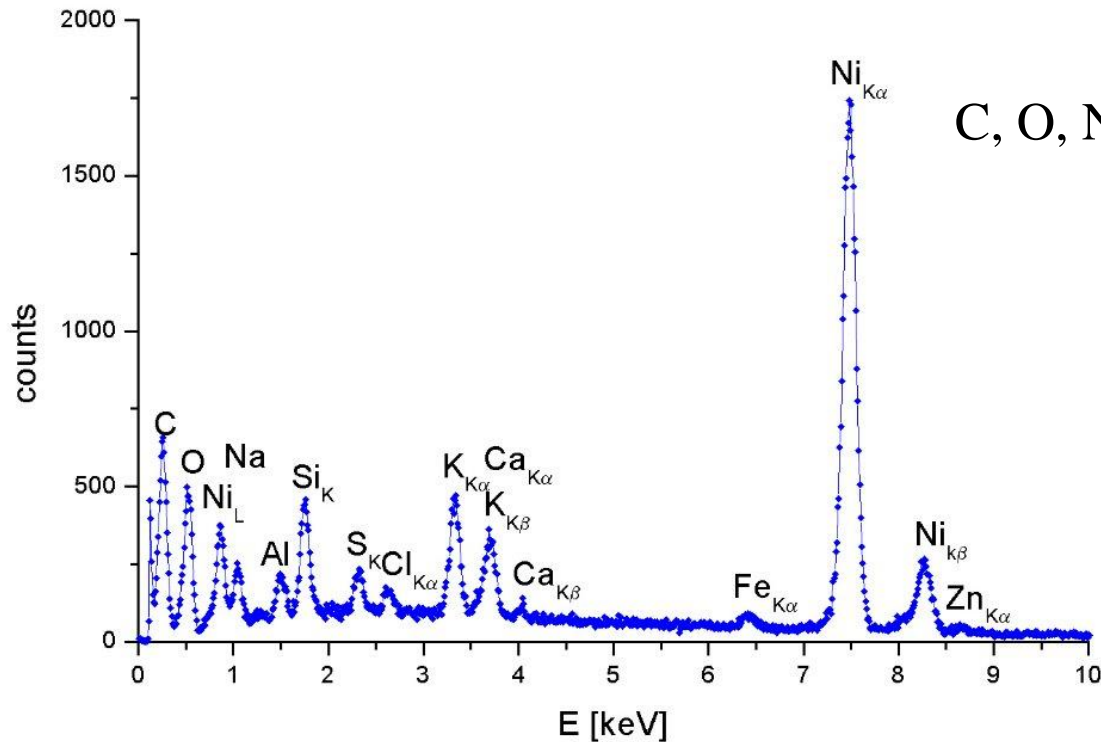
A.R.G.A.L. association, via S. Stefano, 27 – 20010 Bareggio (MI), Italy

Sommario

- Esperimenti di riferimento con evidenze di trasmutazioni
- Esperimenti con LASER He-Ne
- Esperimenti con LASER a stato solido da 405 nm
- Osservazioni finali
- Conclusioni



S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi, "On the Ni-H System", SIF Conference Proceedings, Vol. 64, pp. 35-47, 1997.

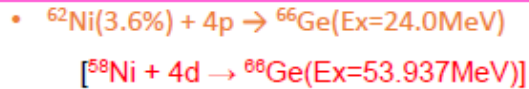


C, O, Na, Al, Si, S, Cl, K, Ca, Fe, Zn

EDX su una barretta di Ni che ha prodotto calore in eccesso in atmosfera di H₂ alla temperatura di alcune centinaia di gradi.

Possibile spiegazione mediante la teoria TSC di Takahashi (professore emerito dell'Università di Osaka)

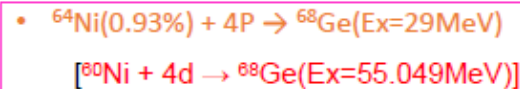
Major Fission Channels from Ni + 4p (2)



- 11.0MeV + n + $^{65}\text{Ge}(\text{EC})^{65}\text{Ga}(\text{EC})^{65}\text{Zn}$
- 21.4MeV + $^4\text{He} + ^{62}\text{Zn}(\text{EC})^{62}\text{Cu}(\text{EC})^{62}\text{Ni}$
- 11.5MeV + $^8\text{Be} + ^{58}\text{Ni}$
- 18.9MeV + $^{12}\text{C} + ^{54}\text{Fe}$
- 10.5MeV + $^{14}\text{N} + ^{52}\text{Mn}(\text{EC})^{52}\text{Cr}$
- 8.2MeV + $^{16}\text{O} + ^{50}\text{Cr}$
- 13.9MeV + $^{20}\text{Ne} + ^{46}\text{Ti}$
- 15.2MeV + $^{24}\text{Mg} + ^{42}\text{Ca}$
- 13.7MeV + $^{27}\text{Al} + ^{39}\text{K}$
- 18.9MeV + $^{28}\text{Si} + ^{38}\text{Ar}$
- 18.6MeV + $^{32}\text{S} + ^{34}\text{S}$

Near
Symmetric
Fragmentation

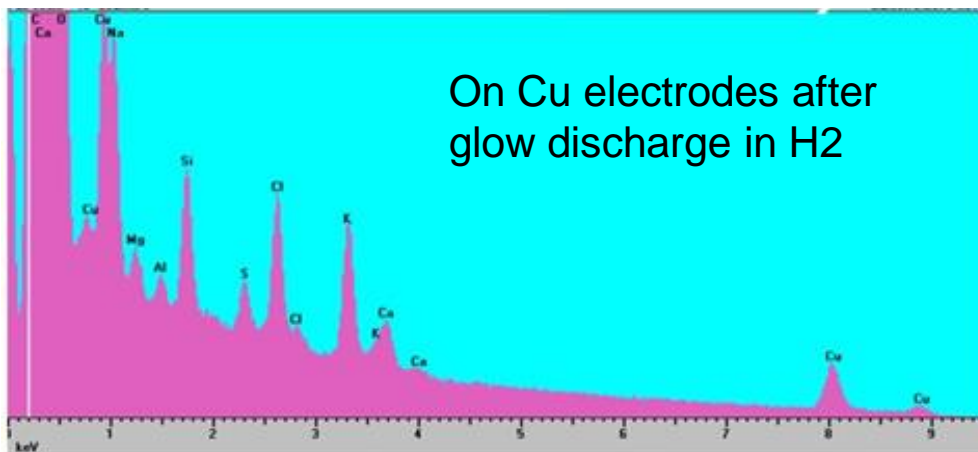
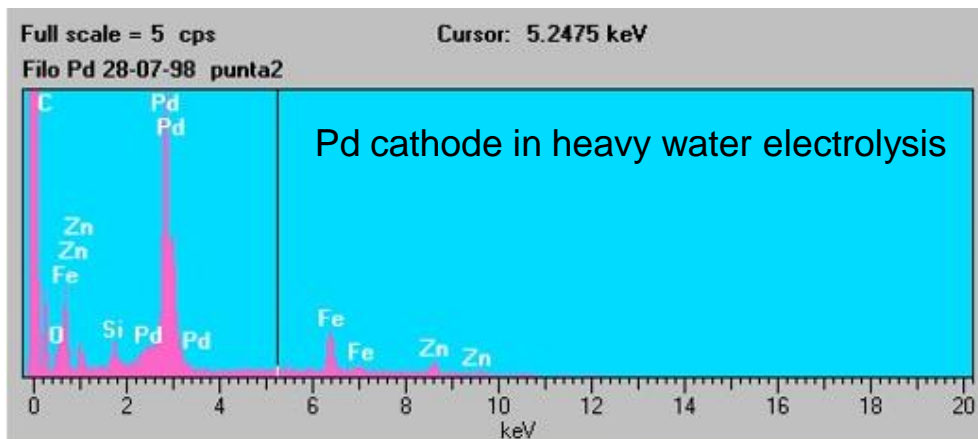
- Neutron emission channel may open!
- S-values for higher mass Ni may be larger than Ni-58 and Ni-60, due to more p-n PEF interaction.



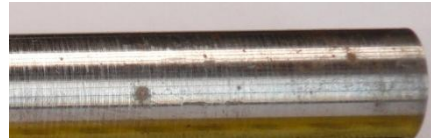
- 16.7MeV + n + $^{67}\text{Ge}(\text{EC})^{67}\text{Ga}(\text{EC})^{67}\text{Zn}$
- 25.6MeV + $^4\text{He} + ^{64}\text{Zn}$
- 10.0MeV + $^6\text{Li} + ^{61}\text{Cu}(\text{EC})^{61}\text{Ni}$
- 13.2MeV + $^8\text{Be} + ^{57}\text{Ni}(\text{EC})^{57}\text{Co}(\text{EC})^{57}\text{Fe}$
- 10.9MeV + $^9\text{Be} + ^{59}\text{Ni}(\text{EC})^{59}\text{Co}$
- 9.9MeV + $^{10}\text{B} + ^{58}\text{Co}(\text{EC})^{58}\text{Fe}$
- 22.7MeV + $^{12}\text{C} + ^{56}\text{Fe}$
- 14.8MeV + $^{14}\text{N} + ^{54}\text{Mn}(\text{EC})^{54}\text{Cr}$
- 12.7MeV + $^{16}\text{O} + ^{52}\text{Cr}$
- 17.6MeV + $^{20}\text{Ne} + ^{48}\text{Ti}$
- 12.7MeV + $^{23}\text{Na} + ^{45}\text{Sc}$
- 17.5MeV + $^{24}\text{Mg} + ^{44}\text{Ca}$
- 14.8MeV + $^{27}\text{Al} + ^{41}\text{K}$
- 18.7MeV + $^{28}\text{Si} + ^{40}\text{Ar}$
- 18.7MeV + $^{32}\text{S} + ^{36}\text{S}$

Near
Symmetric
Fragmentation

Trasmutazioni riscontrate da L. Gamberale (2001) su elettrodi di Pd (elettrolisi) e Cu (scarica in gas) – (comunicazione privata)



F. Cardone, G. Cherubini, A. Petrucci; Piezonuclear neutrons;
Physics Letters A 373 (2009) 862-866



Analisi EDX su trasformazioni
superficiali indotte da ultrasuoni su
una barretta di acciaio inossidabile .
Durata 60 minuti; potenza 19 W.
Registrata emissione di neutroni
durante l'esperimento.

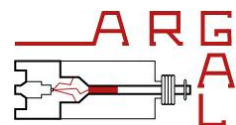
<u>Element</u>	<u>Weight %</u>
C Carbon	19.80
O Oxigen	29.27
Na Sodium	1.20
Mg Magnesium	0.19
Al Aluminium	0.53
Si Silicon	0.49
S Sulfur	0.27
Cl Chlorine	1.61
K Potassium	0.54
Ca Calcium	0.68
Mn Manganese	0.47
Fe Iron	44.45
W Wolframium	0.50

V. Violante, E. Castagna, S. Lecci, G. Pagano, M. Sansovini, F. Sarto, “RF detection and anomalous heat production during electrochemical loading of deuterium in palladium”, *Energia, Ambiente e Innovazione*, Vol 2-3, pp. 63-67, 2014.

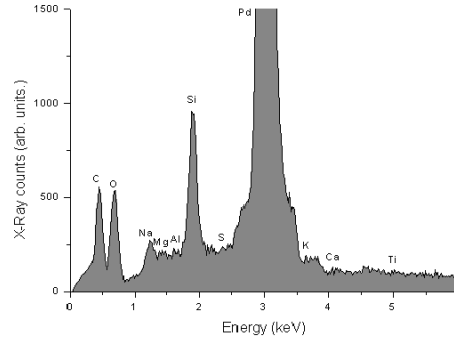
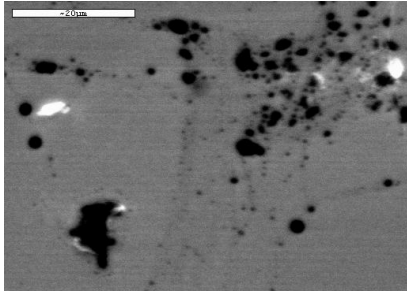
RILIEVI

- Rilevate oscillazioni elettromagnetiche ad alta frequenza al catodo durante il test;
- Rilevata produzione di calore in eccesso;
- La successiva analisi EDX su tre aree del catodo di Palladio con alterazioni sospette ha messo in evidenza i seguenti elementi:

C, O, F, Mg, Al, Si, Ca, Cr, Fe, Ni



V. Nassisi et al., Modification of Pd–H₂ and Pd–D₂ Thin Films Processed by He–Ne Laser; J. Condensed Matter Nucl. Sci. Vol. 5 , pp. 1–6, 2011.

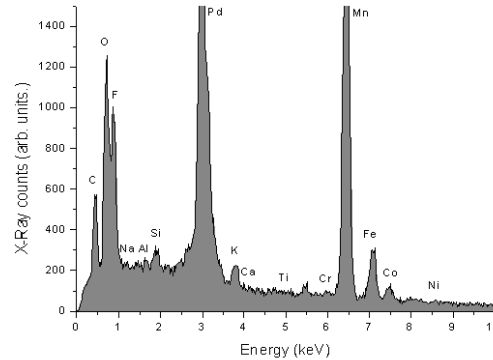
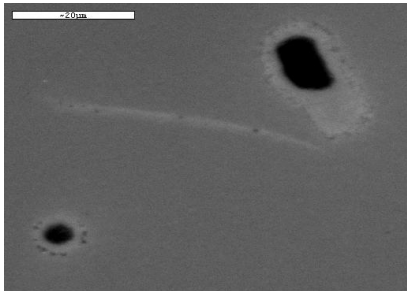


H₂
no LASER
Si
Pd
Ti

H₂
LASER
Si
Pd
Ti
C
O
F
Na
Mg
Al
P
S
K
Ca
Cr
Mn
Fe
Co
Ni

D₂
no LASER
Si
Pd
Ti
C
O
Na
Mg
Al
K
Ca

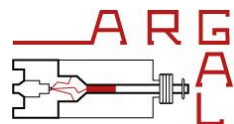
D₂
LASER
Si
Pd
Ti
C
O
Na
Al
Cl
K
Mn
Ni



EDX su aree alterate dopo test di irraggiamento con LASER a bassissima fluensa su strati sottili di Pd in atmosfera di H₂ o D₂ .

Sommario

- Esperimenti di riferimento con evidenze di trasmutazioni
- **Esperimenti con LASER He-Ne**
- Esperimenti con LASER a stato solido da 405 nm
- Osservazioni finali
- Conclusioni



Esperimenti con LASER He-Ne su strati sottili di Pd



Foto della base del reattore dove viene alloggiato il campione trattenuto mediante sottili fermagli in rame.

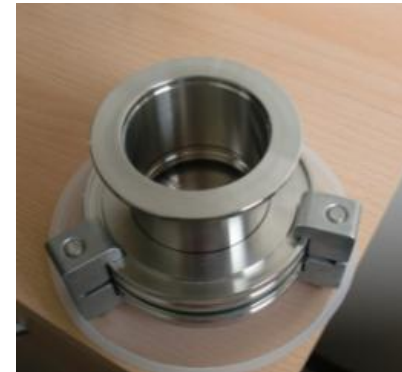


Foto del supporto in silicio ossidato su cui è depositato lo strato di Pd 250 nm di spessore; le dimensioni sono: 1mm x 28 mm

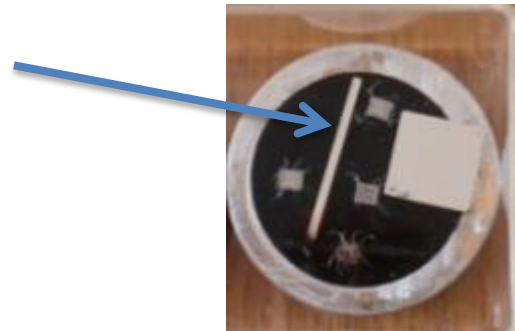


Descrizione del test

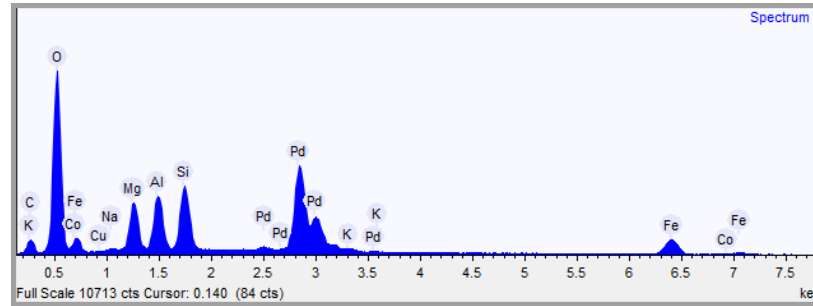
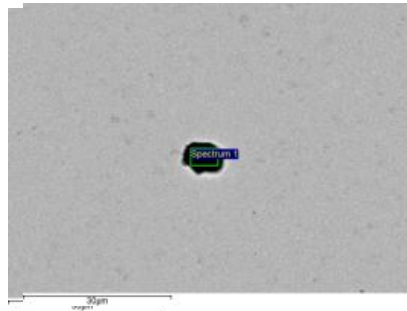
Il campione mostrato nella foto sotto è rimasto per 2 settimane nel reattore della slide precedente e irradiato attraverso una finestra ottica in vetro con un LASER He-Ne (633 nm, 0.9 mW) in ambiente di idrogeno a temperatura ambiente. Un sistema ottico è stato usato per allargare il fascio laser fino ad 1 cm².

Dopo il trattamento la superficie del campione è stata accuratamente esaminata al SEM per individuare possibili tracce di cambiamenti morfologici: diverse cavità nello strato di Palladio sono state trovate e sottoposte all'analisi mediante microsonda EDX.

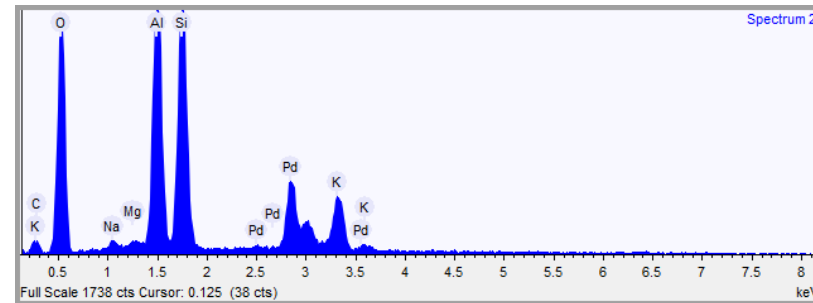
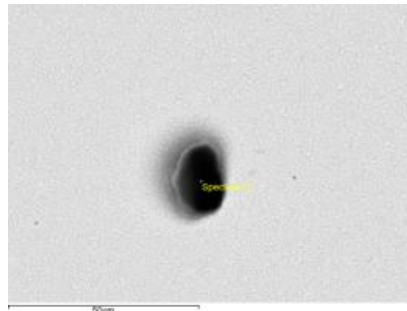
La piccola barretta di silicio col sottile strato di Pd (250 nm) estratto dal reattore e posta sul supporto per l'esame al SEM ed analisi EDX.



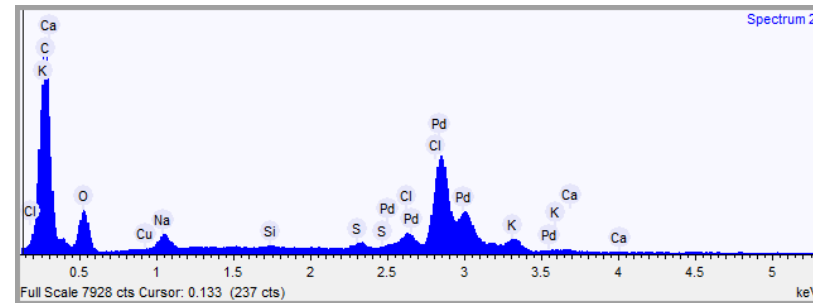
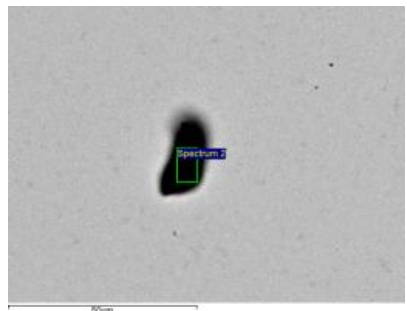
Analisi EDX delle cavità nello strato di Pd dopo il trattamento LASER



C
O
Na
Mg
Al
Si
K
Fe
Co
Cu



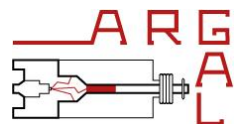
C
O
Na
Mg
Al
Si
K



C
O
Na
Si
S
Cl
K
Ca
Cu

Sommario

- Esperimenti di riferimento con evidenze di trasmutazioni
- Esperimenti con LASER He-Ne
- **Esperimenti con LASER a stato solido da 405 nm**
- Osservazioni finali
- Conclusioni



Esperimenti con LASER da 405 nm

- Un altro esperimento è stato condotto su un chip quadrato di area 1 cm^2 avente su una faccia uno strato sottile di Pd del tutto simile a quello del test precedente (250 nm di spessore), ma ora irradiato con un LASER a stato solido con lunghezza d'onda 405 nm e 3 mW di potenza; anche in questo caso il fascio è stato allargato per irradiare l'intera superficie del campione a circa 1 cm^2 . Dopo due settimane di irraggiamento il campione è stato estratto dal reattore ed esaminato al SEM (Hitachi TM 3030). Anche in questo caso esaminando accuratamente la superficie sono state individuate alterazioni morfologiche su cui è stata effettuata l'analisi EDX.

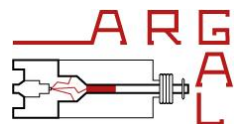
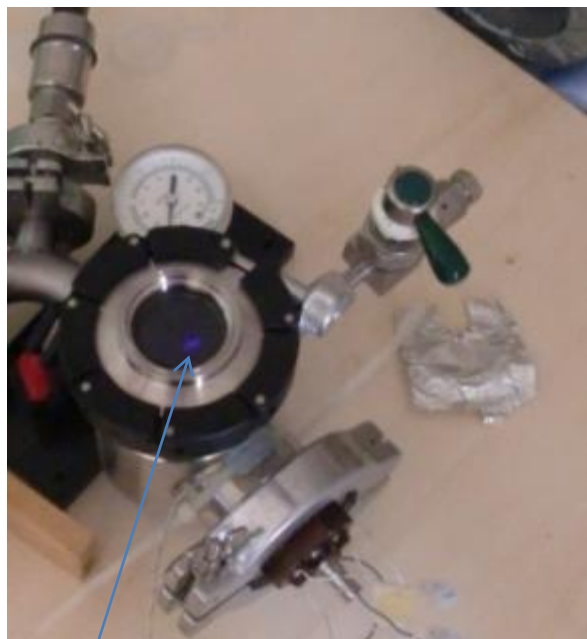
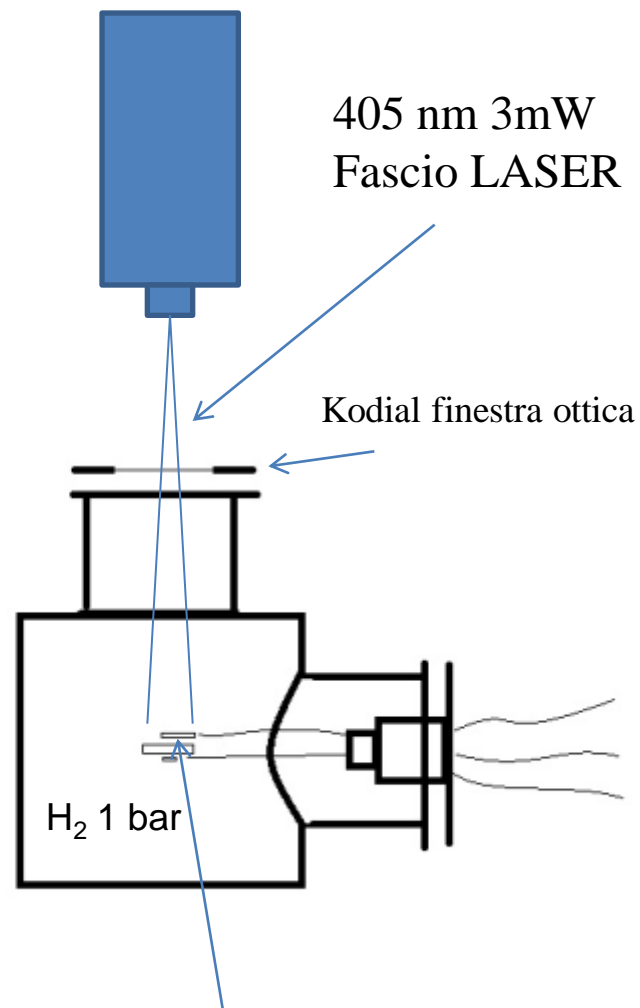


Foto del reattore e schema

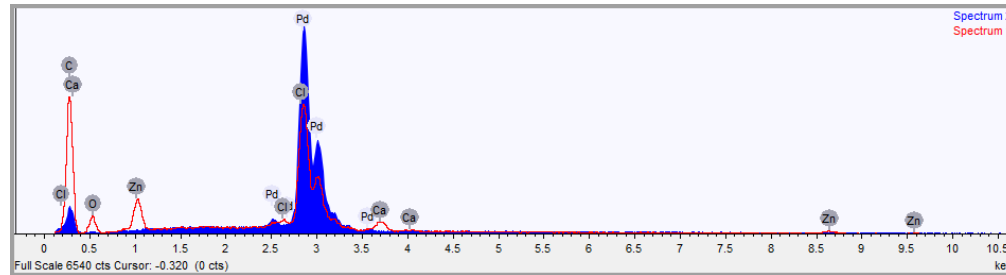
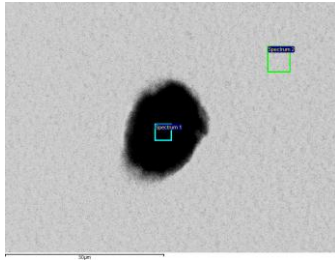


Laser spot

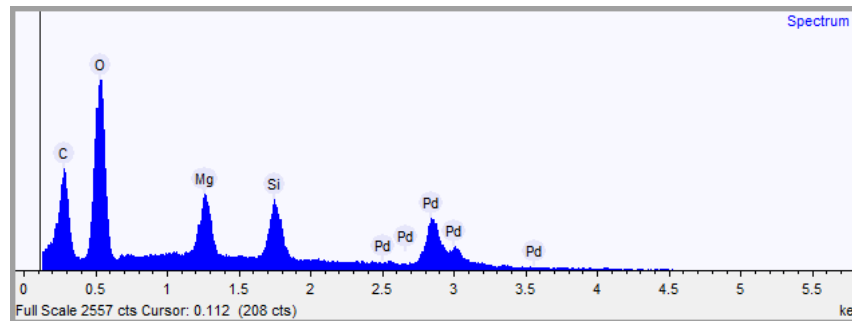
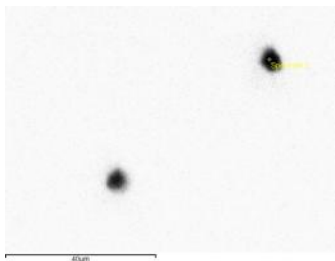


1 cm² Pd campione con film sottile

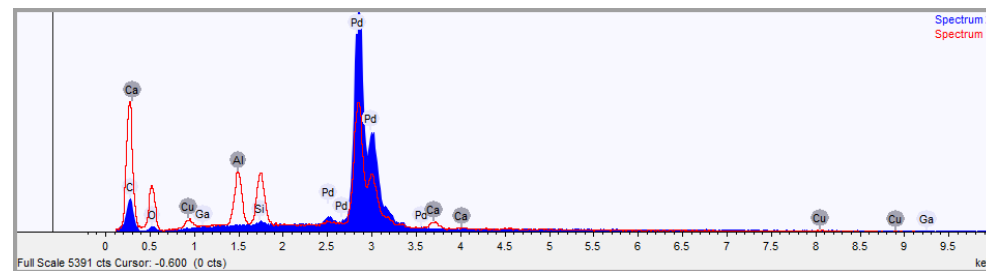
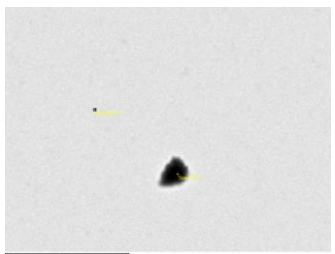
Analisi EDX delle aree alterate



C
O
Cl
Ca
Zn



C
O
Mg
Si



C
O
Al
Si
Ca
Cu

Analisi EDX: lista cumulativa degli elementi

Area esplorata al SEM



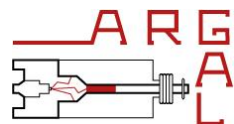
C
O
Na
Mg
Al
Si
S
Cl
K
Ca
Fe
Co
Cu
Zn
Mo

H₂
LASER
Si
Pd
Ti
C
O
F
Na
Mg
Al
P
S
K
Ca
Cr
Mn
Fe
Ni

EDX elements
cumulative list in:
(V. Nassisi et al.,
Modification of
Pd-H₂)

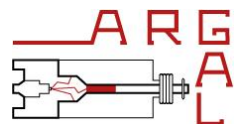
Rilievi finali

- Gli esperimenti mostrati confermano i risultati di riferimento anche se quantitativamente di minore entità (durata 2 settimane contro 10 e senza drogaggio con Boro);
- Il LASER da 405 nm appare meno efficace di quello He-Ne da 633 nm di lunghezza d'onda;
- Il monitoraggio continuo per emissioni di neutroni e gamma non si è mai discostato dal fondo di riferimento;
- L'analisi accurata di campioni di riferimento non sottoposti al test non hanno mostrato cavità o alterazioni con gli elementi riscontrati nei campioni sottoposti ad irraggiamento in atmosfera di idrogeno.



Conclusioni

- Gli esperimenti citati per i loro risultati analoghi a quelli qui descritti sul Palladio irradiato con LASER, confermano che trasformazioni della materia associate con altre anomalie quali emissione di neutroni e produzione di energia in eccesso sono fenomeni reali e riproducibili;
- Oscillazioni indotte nella materia, mediante ultrasuoni, radiofrequenze, radiazione LASER, impulsi di corrente elettrica, appaiono quasi sempre essenziali perché le anomalie citate si verificano;
- Infine, considerando che negli esperimenti mostrati si osserva la fusione del materiale metallico, conseguenza di un locale e rapido sviluppo di energia, non sembrerebbe lontana la prospettiva di un sistema sperimentale capace di generare energia pulita, estremamente concentrata e a basso costo, utilizzando materiali dal comportamento analogo a quello del Palladio, ma più abbondanti in natura.



Grazie per l'attenzione

