

# **Le reazioni piezonucleari 2005-2012.**

## Storia della ricerca da Roma ad Ancona.

prof. Fabio Cardone

relazione presentata alla seconda giornata del convegno

*Alle frontiere della sperimentazione:  
Letteratura, Mito, Arte, Scienza ed Economia nel Terzo Millennio*

promosso dall'*Accademia Marchigiana di Scienze, Lettere ed Arti*

**30 novembre 2012**

Sala del Rettorato dell'Università Politecnica delle Marche  
Piazza Roma n. 22, Ancona

Trascrizione collettiva della relazione  
( intercalata alle slides del relatore )  
a cura del blog [22 passi d'amore e dintorni](#)

**LE REAZIONI PIEZO-NUCLEARI  
2005 - 2012  
STORIA DELLA RICERCA  
DA ROMA AD ANCONA**

PROF.FABIO CARDONE

**ANCONA, 30 NOVEMBRE 2012**

*CONVEGNO*

*ALLE FRONTIERE DELLA SPERIMENTAZIONE: LETTERATURA, ARTE, SCIENZA ED ECONOMIA  
NEL TERZO MILLENNIO*

**ACCADEMIA MARCHIGIANA**



**di SCIENZE LETTERE ed ARTI**

Innanzitutto, essendo estraneo all'ambiente dell'Ateneo dell'[Università Politecnica delle Marche](#) di Ancona, nonché dell'[Accademia delle Scienze, Arti e Lettere](#) di Ancona, ringrazio il Presidente dell'Accademia e segnatamente il professor emerito ingegnere De Leo, già Preside della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, per aver voluto invitarmi a tenere questa breve – spero – relazione sulla ricerca delle reazioni nucleari di nuovo tipo indotte e catalizzate dalla pressione sulla materia.

ROMA  
2005- 2006-2007

## LIQUIDI, ULTRASUONI E CAVITAZIONE

- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (CNR)
- E.I. (ESERCITO ITALIANO)
- ANSALDO NUCLEARE

## RIVELAZIONE DI NEUTRONI SENZA RAGGI GAMMA E RIDUZIONE DELLA RADIOATTIVITA'

Innanzitutto la storia – perché tratterò eminentemente la storia di questa ricerca – nasce dalla convenzione tra l'allora ministro della Ricerca [Moratti](#) e l'allora ministro della Difesa [Martino](#), nel 2004, per una collaborazione tra enti pubblici della Ricerca ed enti della Difesa. La ricerca di nuove forme di reazioni nucleari fu fortemente voluta dall'allora Presidente del CNR [Pistella](#).

Quindi i principali attori del triennio operativo 2005-2006-2007 – in cui venne applicata la pressione degli ultrasuoni sui liquidi, per generare quel fenomeno del *collasso* delle bolle dei gas nei liquidi che si chiama [cavitazione](#) – furono il [Consiglio Nazionale delle Ricerche](#), l'[Esercito Italiano](#) e – ovviamente – l'[Ansaldo Nucleare](#) che è l'unica ditta italiana in grado di avere la tecnologia per eseguire questi esperimenti.

Il prodotto finale fu la generazione di neutroni da reazioni nucleari e – con nostra grande sorpresa – la riduzione della radioattività nelle sostanze radioattive.

## ANNO 2005



**CON  
CAVITAZIONE**

**FONDO  
NATURALE**

### **“DEFENDERS” USATI PER RIVELARE L’EMISSIONE DI NEUTRONI INDOTTA DALLA CAVITAZIONE**

**I CERCHI BIANCHI EVIDENZIANO  
ALCUNE DELLE BOLLE FORMATE  
DALLA MISURA DEI NEUTRONI:**

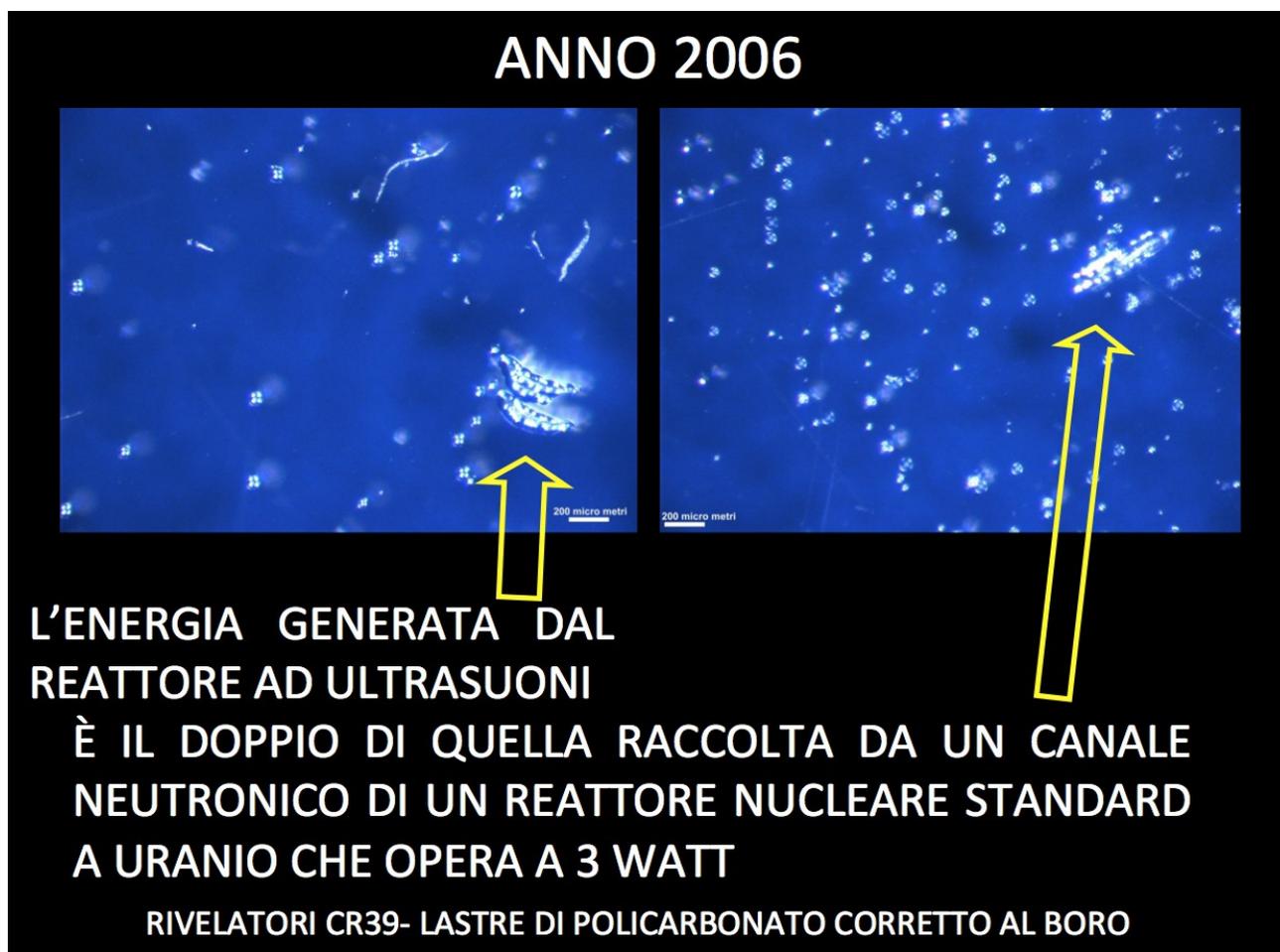
- **A SINISTRA L’EFFETTO PIEZO-  
NUCLEARE PRODOTTO CON LA  
CAVITAZIONE**
- **A DESTRA: IL FONDO NATURALE**

La evidenza sperimentale fu triplice. Nel primo anno furono usati – perché forniti dall'esercito – sistemi termodinamici per rivelare i neutroni. Qui a lato [indica l'immagine nella slide] vedete che questi cilindri contengono un liquido il quale entra in ebollizione quando viene colpito da questa “polvere” di energia nucleare che sono i neutroni.

Quando c'è la cavitazione all'interno di una sostanza, questi rivelatori misurano l'emissione di neutroni entrando in ebollizione e vedete le bolle corrispondenti alla parola “con cavitazione”: quando c'è il collasso nel gas nel liquido esso libera energia nucleare sotto forma di neutroni e questi rilevatori a loro volta generano bolle che sono l'evidenza termodinamica dell'energia prodotta.

Questo va confrontato con il “fondo naturale”, ciò che ci sarebbe in assenza della reazione. Come vedete la disparità è in ragione di 1 a 2, 1 a 3, quindi vi è comunque una evidenza inequivocabile e netta dell'avvenuto fenomeno.

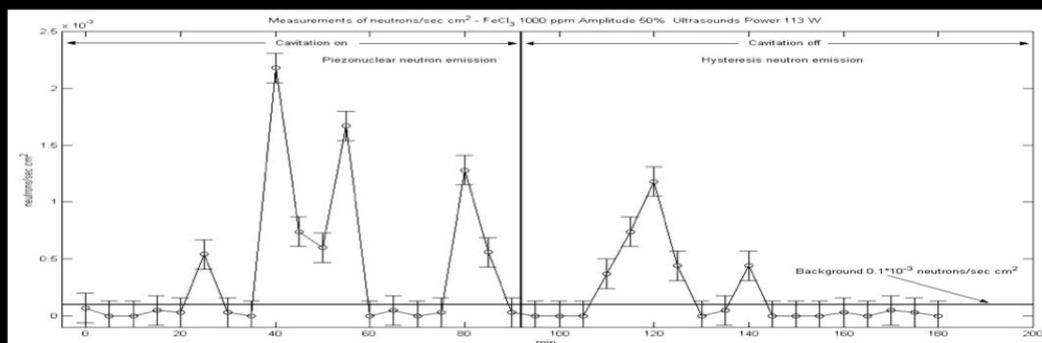
Successivamente – non contenti di questo – il CNR, all'epoca in collaborazione con l'[Ente Nazionale dell'Energia Atomica](#) (ENEA), volle confrontare, con una tecnica fotografica utilizzando lastre fotografiche di policarbonato corrette con acido borico, quale fosse l'emissione di questa energia nucleare sotto forma di neutroni da parte di queste nuove reazioni rispetto a quella di neutroni prodotti da un reattore nucleare.



Fu possibile fotografare questa energia nucleare per la prima volta (tra l'altro... quindi è un ritrovato tecnologico “scoperta dentro la scoperta”... qualcuno potrebbe dire) e con grande sorpresa si vide – *primo* – che la produzione era impulsiva (cosa che già si poteva capire dalla produzione delle bolle, che non avveniva dentro tutto il volume, ma in parti limitate del volume del cilindro rivelatore... qui [indica la foto a sinistra] non avviene in tutta la lastra fotografica, ma in una parte della lastra fotografica) – *viceversa* – l'enorme pulizia. Infatti dove vedete il canale neutronico di un reattore nucleare standard all'Uranio [indica la foto a destra] e non il liquido sottoposto a ultrasuoni e a cavitazione, l'emissione di neutroni (l'immagine bianca) è circondata da una nuvola di altre radiazioni. L'energia generata dall'evento degli ultrasuoni, invece, sta per conto suo, è *pulita*, non c'è sporcizia e ulteriore radiazione. Questo è il confronto comparativo tra un liquido sottoposto a ultrasuoni e l'Uranio che si trova all'interno di un normale reattore nucleare.

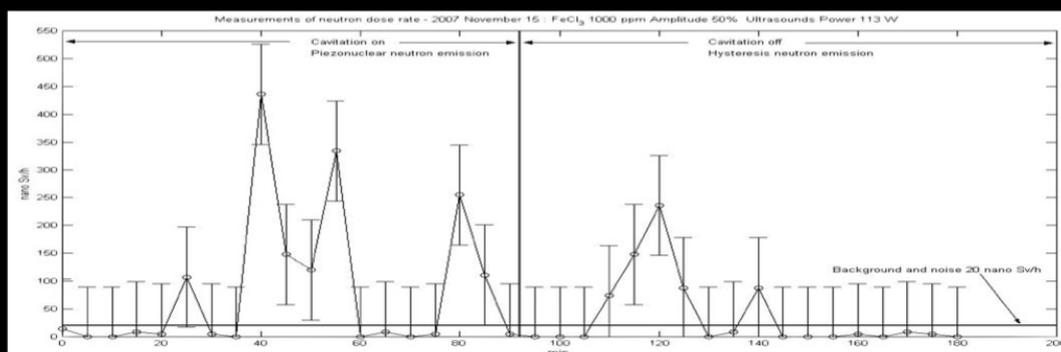
# ANNO 2007

IMPULSI DI NEUTRONI  
AL TRASCORRERE DEL TEMPO



←----- CAVITAZIONE -----> ←----- ISTERESI ----->

FLUSSO DI ENERGIA  
TRASMESSA DAI NEUTRONI  
AL TRASCORRERE DEL TEMPO



Non contenti di questo, nell'anno 2007 – grazie allo sforzo congiunto di CNR, ma soprattutto Esercito e Ansaldo Nucleare – è stato possibile vedere al trascorrere del tempo questi impulsi: sono queste *cuspidi* che vedete al di sopra della linea orizzontale. Quindi al di sopra della linea di fondo – la radiazione naturale – si ha una produzione vigorosa di neutroni via via che si arriva a questo collasso del gas dentro il liquido, per effetto della pressione.

Ad ogni buon conto, che cos'è che insieme al gas produceva reazione? In tutti e tre questi anni nei liquidi furono introdotti sali di differenti metalli; il metallo che ha prodotto questi risultati è il Ferro, il quale, per ironia della sorte, è il *peggiore* combustibile nucleare, in quanto che ha il nucleo più resistente esistente – scusate il gioco di parole – in Natura. Un nucleo che non si smonta manco a cannonate! Questa è stata un'ulteriore sorpresa, ma anche un'ulteriore conferma della teoria alla base della ricerca di questa nuova forma di reazione nucleare.

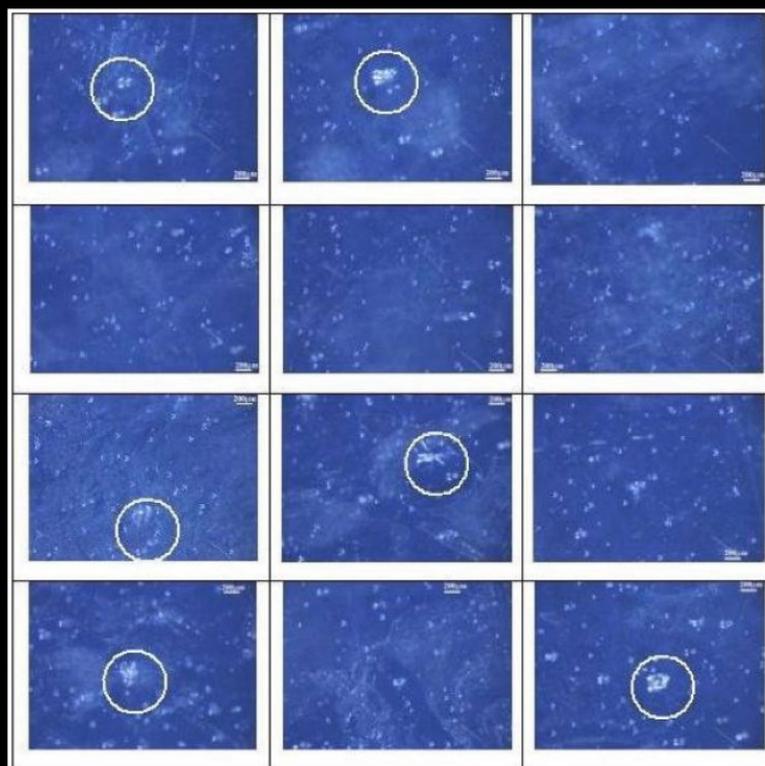
La cosa sorprendente è anche l'isteresi, il tempo di latenza, ovvero quando cessano gli ultrasuoni, fatto indicato dalla barra verticale che vedete nelle due immagini, prima di spegnersi il processo ha comunque un tempo di latenza, un tempo di isteresi.

## ANNO 2005

**RADIAZIONE DEL TORIO  
EVIDENZIATA ALL' INTERNO  
DEI CERCHI**

**IL TORIO CON GLI  
ULTRASUONI HA  
UNA RADIAZIONE  
DIMEZZATA**

**INOLTRE CON GLI  
ULTRASUONI  
NON C' È  
AUMENTO DI  
RADIAZIONI DI  
ALTRO TIPO.**



**4 CAMPIONI  
SENZA ULTRASUONI**

**8 CAMPIONI CON ULTRASUONI**

A questo punto, l'Esercito, già dal primo anno, propose di impiegare lo stesso metodo sostituendo al Ferro – ai sali di Ferro disciolti nell'acqua – i sali di Torio, segnatamente una sostanza altamente radioattiva. Di nuovo utilizzando una tecnica fotografica vennero fotografate le radiazioni specifiche del Torio, le quali si riconoscono perché hanno una emissione a mo' di “mano aperta” e quindi si distinguono dalle altre radiazioni. Le fotografie vennero eseguite quando l'acqua contenente Torio era tenuta senza ultrasuoni e quando l'acqua contenente Torio era sottoposta ad ultrasuoni, nelle medesime condizioni utilizzate per l'acqua contenente il Ferro.

In questo caso abbiamo notato che a maggior numero di campioni, corrispondeva egual numero di radiazioni. Allora il sospetto, in assenza di altre radiazioni – poiché tutto ciò che è all'esterno dei cerchi bianchi resta grosso modo costante, quindi non vi è né un aumento, né una diminuzione delle altre radiazioni diverse da quelle specifiche del Torio – il sospetto, dicevamo, fu che il Torio fosse diminuito.

# ANNO 2005

<b>Analisi del Torio senza Ultrasuoni</b>		
	<i>Conteggio degli atomi di Torio</i>	<i>Concentrazioni di massa del Torio Parti su miliardo</i>
<b>Campione 1</b>	<b>287±1</b>	<b>0.020±0.01</b>
<b>Campione 3</b>	<b>167±1</b>	<b>0.012±0.01</b>
<b>Campione 4</b>	<b>363±1</b>	<b>0.026±0.01</b>
<b>Valore Medio</b>	<b>272±1</b>	<b>0.019±0.01</b>

<b>Analisi del Torio sottoposto ad Ultrasuoni</b>		
	<i>Conteggio degli atomi di Torio</i>	<i>Concentrazioni di massa del Torio Parti su miliardo</i>
<b>Campione 1</b>	<b>231±1</b>	<b>0.016±0.01</b>
<b>Campione 3</b>	<b>57±1</b>	<b>0.004±0.01</b>
<b>Campione 4</b>	<b>79±1</b>	<b>0.006±0.01</b>
<b>Valore Medio</b>	<b>122.33</b>	<b>0.009±0.01</b>

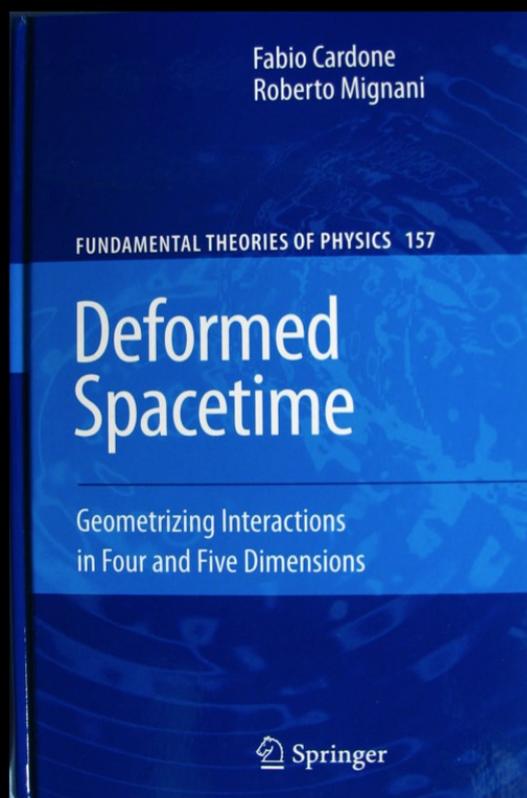
<b>Rapporto tra valori medi del Torio</b>		
<b>Con Ultrasuoni</b>	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.1}$
<b>Senza Ultrasuoni</b>		

## **Analisi con spettrometro di massa che ha misurato le concentrazioni del Torio senza ultrasuoni e con ultrasuoni**

Abbiamo analizzato, con la tecnica chiamata spettrometria di massa, il liquido, prima e dopo l'applicazione degli ultrasuoni, verificando che il Torio era diventato un mezzo, la metà. La conclusione fu semplice: il Torio è diventato qualcos'altro, presumibilmente Piombo – come determinarono altri colleghi in Russia, segnatamente nei [laboratori di Dubna](#) – e divenendo Piombo, ha perso la capacità di emettere radiazioni; è diventato quindi Piombo stabile.

Tuttavia questo esperimento è stato possibile con i liquidi solo per la disponibilità che ha fornito l'Esercito. Successivamente non è stato perseguito, per ragioni di sicurezza, lo scopo di esaminare altre sostanze radioattive a causa della pericolosità di generare mediante gli ultrasuoni stessi un *aerosol*, quindi microgoccioline di liquido contenenti sostanze radioattive.

ANNO 2007



A questo punto, tutto è stato riassunto in [un volume](#): uno splendido mattone di 500 pagine – ottimo come fermaporte! – in cui vi è la parte teorica, la parte matematica e soprattutto la parte sperimentale. Ammetto che il potere “pilifero” di questo volume è formidabile, infatti fa una barba che non vi dico, tuttavia contiene l'esatta e precisa deduzione di come dalla natura delle forze nucleari e dalle loro proprietà *rigorosamente geometriche* sia possibile ottenere la previsione e le caratteristiche di queste nuove reazioni nucleari. Quindi non sono state trovate "*come fungo a' tuoni e venti*", direbbe il poeta Cecco Angiolieri, bensì in modo rigorosamente deduttivo. Non è stata una ricerca euristica, né tantomeno empirica e neanche intuitiva, è stata rigorosamente deduttiva. Queste reazioni sono state previste, preventivate, calcolate, in termini di eventuale sicurezza di chi le andava a scatenare per la prima volta. E come avete visto ci sono voluti tre grandi enti pubblici, tenuto conto che l'Ansaldo Nucleare è una ditta appartenente al gruppo Finmeccanica, la cui quota aurea delle azioni, il 30% (che costituisce la riserva di maggioranza in consiglio di amministrazione) è di proprietà dello Stato Italiano. Di fatto siamo davanti a tre grandi realtà pubbliche: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Esercito Italiano e Ansaldo Nucleare, che per tre anni, in silenzio e riservatamente, si sono dedicate alla verifica dell'esistenza di nuove forme di reazioni nucleari.

TORINO  
2008  
SOLIDI E FRATTURA

UNIVERSITÀ POLITECNICO DI TORINO

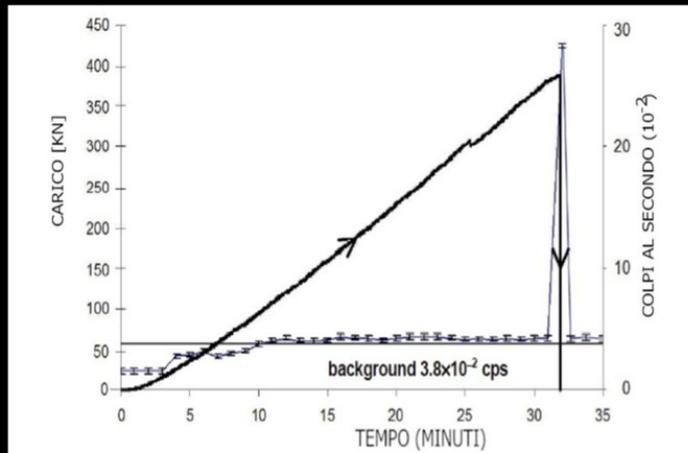
RIVELAZIONE DI NEUTRONI

A questo punto, si fa il salto di qualità. È necessaria una verifica: passare dai liquidi ai solidi. Se il discriminante che decide l'esistenza di queste reazioni, è la *pressione*, andiamo a vedere che cosa succede nei solidi, che sono profondamente – e com'è giusto che sia – diversi dai liquidi, quando la pressione arriva al punto di *rottura*, ovvero quando il solido *collassa*, proprio come il gas all'interno del liquido. E questo è stato realizzato nel 2008, presso il Politecnico di Torino.



**RIVELATORE DI NEUTRONI DI TIPO BD  
(BUBBLE DETECTOR/DOSIMETER - DELLA BTI)**

**NELLA ZONA EVIDENZIATA DAL CERCHIO SONO  
VISIBILI I GRUPPI DI BOLLE PRODOTTE DAI  
NEUTRONI EMESSI ALLA ROTTURA DEL GRANITO**

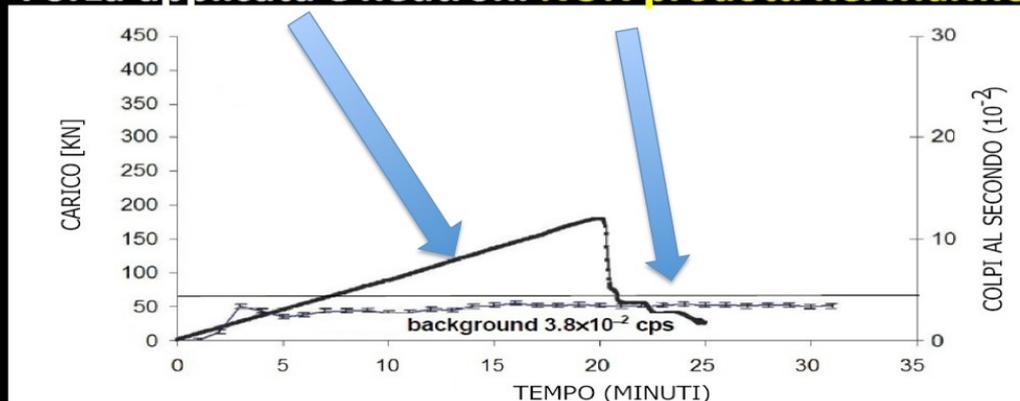


Lì, di nuovo, si è fatto uso di un duplice processo di rivelazione, quello elettronico e quello termodinamico, mediante rivelatori a bolle, i quali hanno dato segnali di *ebollizione* (formazione delle bolle), segno evidente di generazione di neutroni in concomitanza con la rottura del granito, contenente Ferro. Il rivelatore elettronico all'Elio ci mostra il livello orizzontale, il quale ci dice che nulla cambia fino al momento di rottura. Via via che la forza che comprime il granito cresce, nel momento in cui la forza *spacca* il granito, la forza crolla a zero – come vedete – ma l'impulso di neutroni raggiunge alti valori, ben al di sopra del valore di fondo: diciamo 5 volte, se non quasi 10 volte, il valore del fondo.



## CAMPIONI DI MARMO SFALDATI

### Forza applicata e neutroni **NON** prodotti nel Marmo

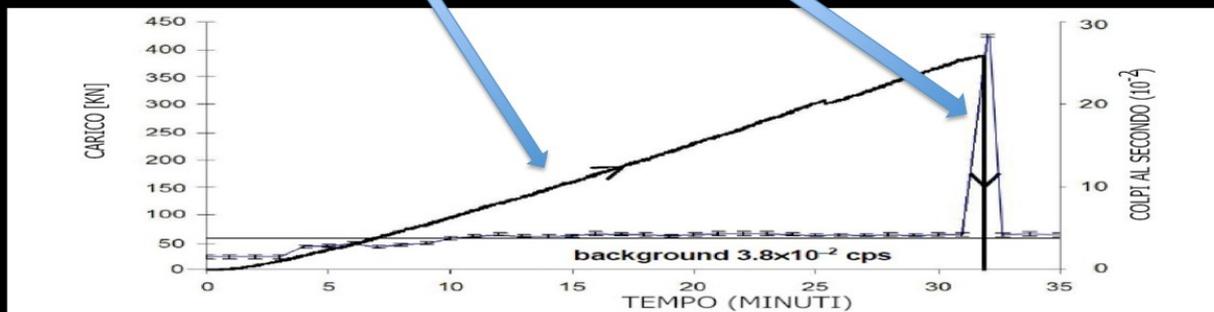


Come vedete, il marmo che non contiene ferro e che non si spacca, ma si sfalda, giustamente *non* mostra lo stesso fenomeno di generazione di neutroni, in occasione dello *sfaldamento* nella rottura del materiale.



## CAMPIONI DI GRANITO SPACCATI

### Forza applicata e neutroni prodotti nel Granito



Al contrario del granito, che – come vedete anche dalla profonda differenza del profilo, che qui è seghettato, mentre invece nel marmo era liscio – si è spaccato generando questo *fiotto*, questo impulso di neutroni.

Di nuovo il criterio fondante è stato il controllo incrociato. Ci vuole almeno un controllo incrociato, meglio se un doppio controllo incrociato. Prima sono stati usati rivelatori termodinamici e poi rivelatori elettronici di cui vedete qui il risultato del segnale. Quindi rivelatori dedicati alla misura della medesima cosa, i neutroni, ma funzionanti con principi totalmente diversi, uno la termodinamica (il calore), l'altro l'elettronica (l'impulso elettrico), se danno entrambi un segnale, questo fatto è la realtà dell'esistenza del fenomeno. Se danno segnali con valori compatibili e conformi, questa è la certezza della misura del fenomeno.

# ANNO 2009 PHYSICS LETTER A

The image displays three overlapping screenshots of the journal 'Physics Letters A' from 2009. Each page features the Elsevier logo, the journal title, and a ScienceDirect link. The top-left page is titled 'Piezonuclear neutrons' and lists authors Fabio Cardone, Giovanni Cherubini, and Andrea Petrucci. The top-right page is titled 'Piezonuclear decay of thorium' and lists authors Fabio Cardone, Roberto Mignani, and Andrea Petrucci. The bottom page is titled 'Piezonuclear neutrons from fracturing of inert solids' and lists authors F. Cardone, A. Carpinteri, and G. Lacidogna. Each page includes an abstract section and a list of keywords.

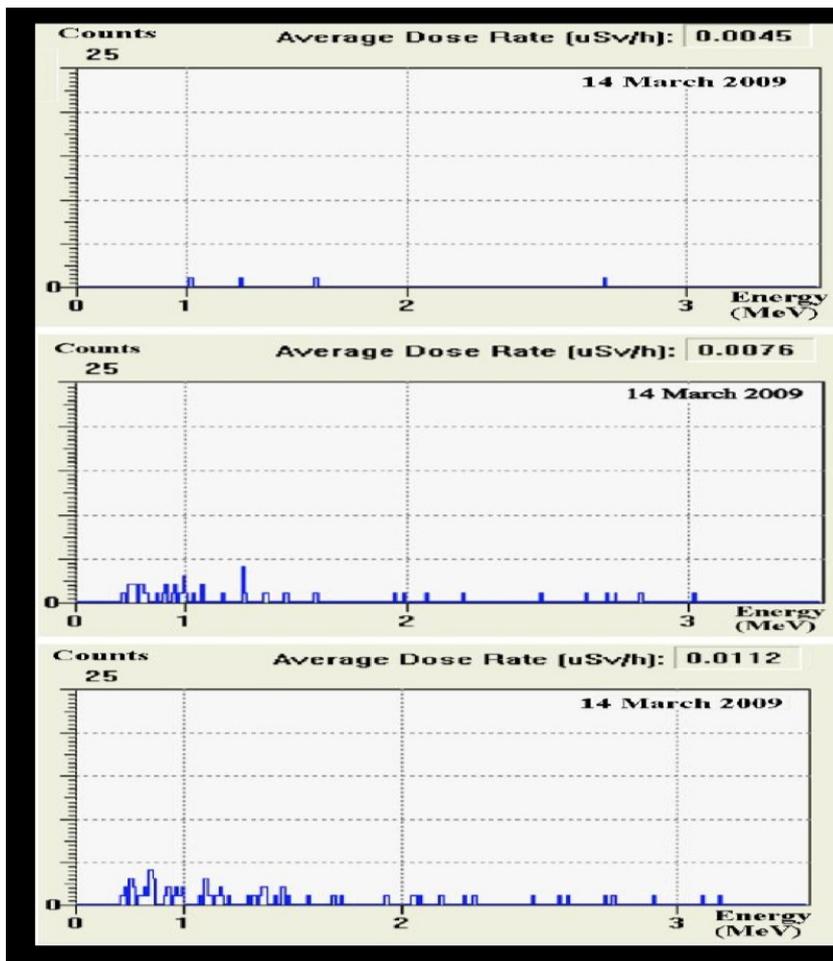
Il passo successivo, quindi, è che tutto nella vita umana finisce in gloria e nella vita scientifica finisce in carta, ovvero la carta delle pubblicazioni. Dicono gli anglosassoni “pubblica o perirai” e tutto è stato pubblicato, col solito principio dell’esame *paritetico, indipendente*, con tanto di commissioni scientifiche editoriali, di esaminatori pluri-interpellati e via di seguito. Per farla breve – fatti salvi i brevetti che il Consiglio Nazionale delle Ricerche fece autonomamente e indipendentemente con il consenso dell’Esercito e con il beneplacito dell’Ansaldo nucleare (per cui a nome e per conto dello stato Italiano fu l’unico detentore dell’applicazione di questi fenomeni) – il resto fu pubblicato con tutti gli onori sulla massima rivista internazionale di fisica che è “Physics Letters A” appunto, la quale è deputata all’annuncio dei fatti nuovi. E questo è oggettivamente un fatto nuovo.

MILANO  
2009  
ACCIAIO E ULTRASUONI

STARTEC S.R.L. E RADTECH S.N.C.

MISURE DI SPETTRI DI NEUTRONI

A questo punto, visto che le reazioni di nuovo tipo potevano essere prodotte dalla pressione anche in materiali solidi, andiamo a vedere che cosa succede nei materiali solidi contenenti il Ferro per eccellenza: l'acciaio, barre di acciaio. A questo punto sono entrate in campo le ditte private, i soliti milanesi... per farla breve "*ghe pensi mi*"! Avuto il beneplacito e il consenso del Politecnico di Torino, del Consiglio Nazionale delle Ricerche – più che il consenso è stata una tacita acquiescenza – gli è stato delegata la spesa *non banale* di andare ad eseguire le misure dell'energia di questi neutroni prodotti quando una barra di acciaio veniva sottoposta alla pressione degli ultrasuoni.

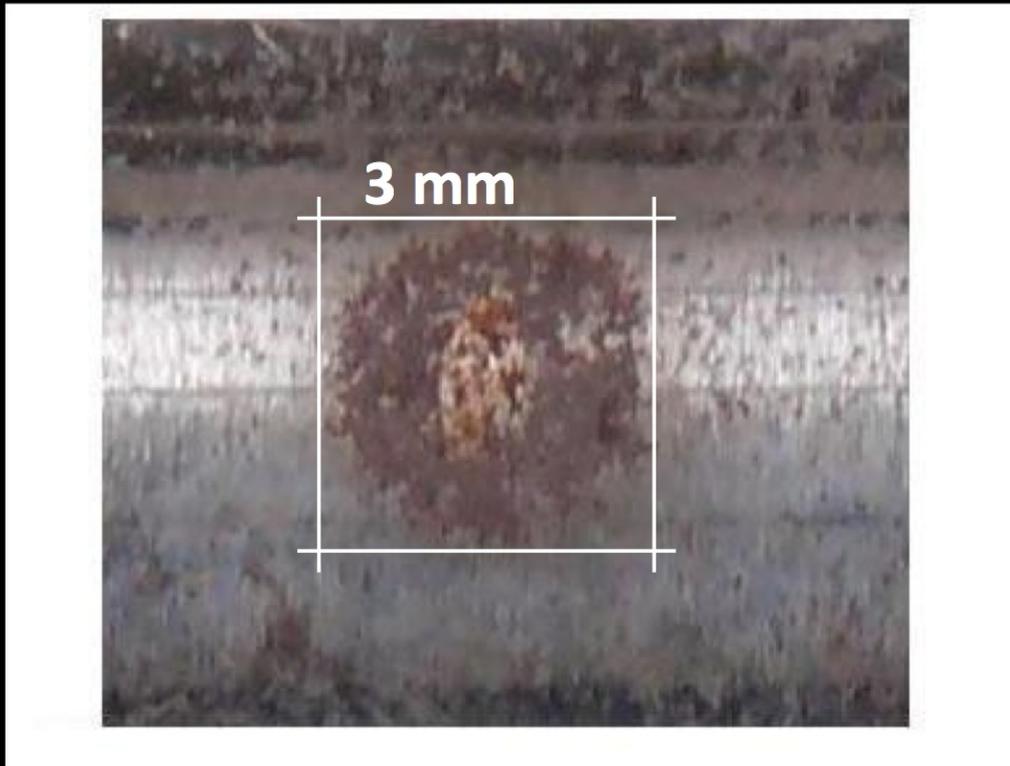


**MISURA DELLO  
SPETTRO DI NEUTRONI  
DEL FONDO DEL  
LABORATORIO**

**MATERIALE DI  
REAZIONE UTILIZZATO:  
BARRA DI FERRO IN  
POLVERE  
SINTERIZZATO E  
COMPRESSO.**

**MATERIALE DI  
REAZIONE UTILIZZATO:  
BARRA DI ACCIAIO.**

Ed ecco quello che è successo. Nel *fondo* del laboratorio c'era niente – quei quattro segnetti [indica il primo spettro della slide] non sono altro che quello che tecnicamente si chiama il *rumore* dei circuiti elettronici, quello che poeticamente una vecchia canzone chiamava “il suono del silenzio” – ma sotto vi è quello che accade quando [indica gli altri due spettri] si sottopongono alla pressione degli ultrasuoni due barre di Ferro differenti: una di polvere di Ferro compressa a formare una barra solida e un'altra vera e propria barra di acciaio. Il comportamento è differente. Ma abbiamo imparato una cosa sorprendente: che questa energia che va da mezzo milione di volt – per tradurla in termini elettrici – fino a due milioni di volt circa, è concentrata di nuovo in *impulsi*. Quindi l'esiguo valore di quante volte viene contato per ciascuna energia il segnale non significa che sono stati misurati pochi neutroni, significa che sono, ciascuno di quelli, fiotti di neutroni. Quindi non è il numero di neutroni prodotti, ma il numero di fiotti, di impulsi, di fiammate di neutroni prodotti... il che è impressionante, ma ancora più impressionante è da dove vengono...



**Ingrandimento di una delle regioni danneggiate  
dall' emissione degli impulsi di neutroni**

*Buchi!* L'acciaio si è bucato sulla sua superficie... con dei crateri di tre millimetri di diametro visibili a occhio nudo. Questi neutroni sfondavano l'acciaio bruciandolo e *bucandolo*. Un fenomeno macroscopico a dir poco sorprendente che rendeva ragione della *potenza* dell'energia del fenomeno stesso.

Come recitava un'antica pubblicità "la potenza è nulla senza controllo"; ci faremo due risate quando tenteremo un giorno di controllarla, ma – per dirla col famoso film "Il Gladiatore" – *non ancora*.

E questo è quello che è successo *dentro* questi buchi...

Senza Ultrasuoni			Con Ultrasuoni		
•	<b>Elemento</b>	<b>Peso %</b>	•	<b>Elemento</b>	<b>Peso %</b>
•	C Carbonio	2.37	•	<b>C Carbonio</b>	<b>19.80</b> ←
			•	<b>O Ossigeno</b>	<b>29.27</b> ←
			•	Na Sodio	1.20
			•	Mg Magnesio	0.19
			•	Al Alluminio	0.53
•	Si Silicio	0.21	•	Si Silicio	0.49
			•	S Zolfo	0.27
			•	Cl Cloro	1.61
			•	K Potassio	0.54
•	Mn Manganese	0.66	•	Ca Calcio	0.68
•	Fe Ferro	96.04	•	Mn Manganese	0.47
•	W Tungsteno	0.53	•	<b>Fe Ferro</b>	<b>44.45</b> ←
•	Cr Cromo	0.18	•	W Tungsteno	0.50

Si è vista una *trasformazione* del Ferro, della composizione di questo acciaio. Mentre prima c'era Carbonio, Silicio, Manganese, Ferro, Tungsteno e Cromo, dopo l'applicazione degli ultrasuoni e la generazione di questi potenti fiotti di neutroni, improvvisamente compaiono altre sostanze, altri *elementi*, prodotto delle reazioni. Di nuovo siamo davanti a un duplice controllo, a un controllo incrociato sul fenomeno stesso. Non basta vedere il fenomeno, bisogna provarlo, ma dopo la prova fare la *controprova*: vedere che cosa è accaduto.

Il Ferro, che ovviamente compone la barra d'acciaio, all'interno delle bruciature dal 96% passa alla metà (44,5% circa); e quando si sommano l'aumento del Carbonio (che aumenta di 10 volte) con l'Ossigeno che appare – e che non viene dall'Ossigeno atmosferico (e abbiamo dimostrato anche questo), ma viene realmente da una produzione di Ossigeno all'interno della barra di acciaio – si bilancia perfettamente, in modo ponderale, la diminuzione del Ferro ossia si ha la trasformazione del Ferro in Carbonio e Ossigeno.

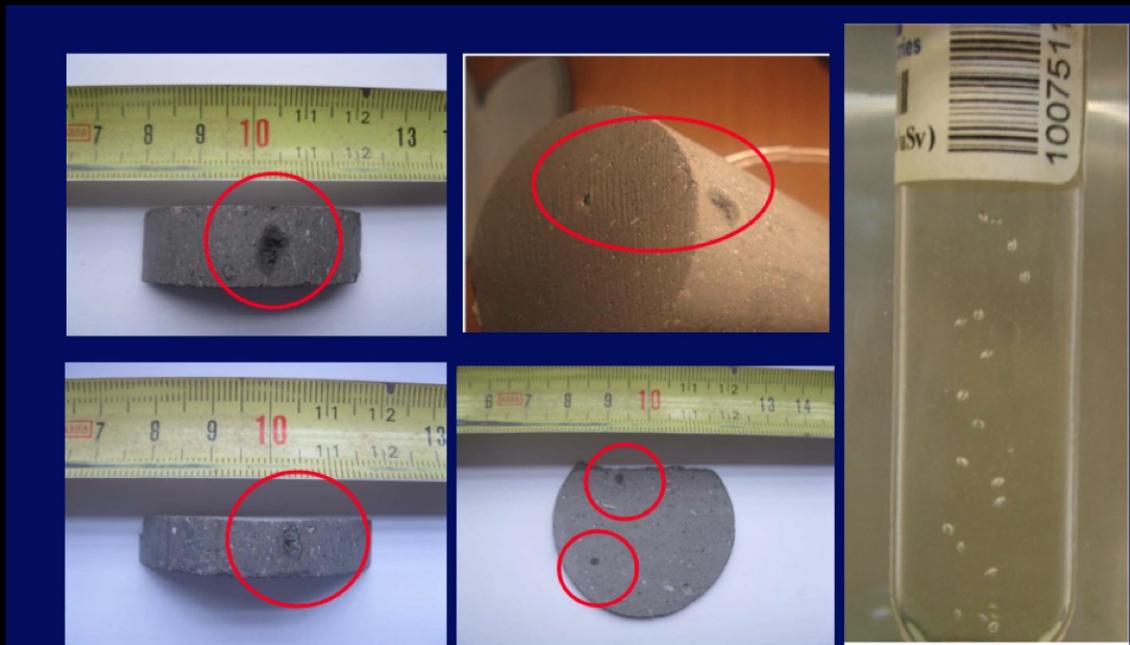
TORINO  
2010  
BASALTO E ULTRASUONI

UNIVERSITÀ POLITECNICO DI TORINO

MISURE DI NEUTRONI

Non contenti di ciò, andiamo a vedere cosa succede se io applico la pressione degli ultrasuoni a un materiale che, sì contiene Ferro, ma è *amorfo*, come il Basalto. Di nuovo sono stati applicati ultrasuoni che hanno compresso una barra di Basalto. L'anno dopo a Torino – giustamente al Politecnico – è stato ripetuto quanto era stato fatto l'anno prima a Milano.

Andiamo a vedere il risultato...

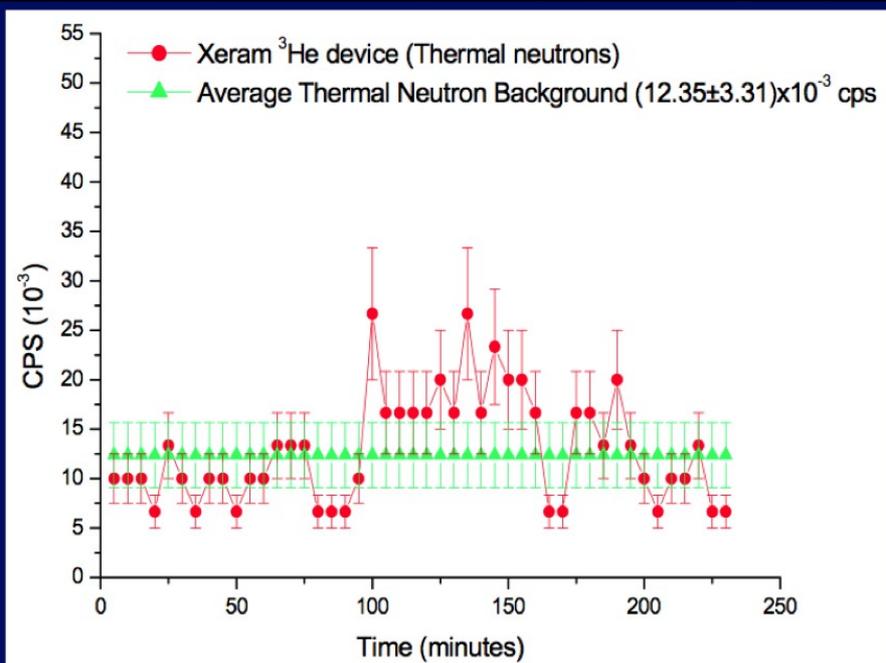


**I CERCHI EVIDENZIANO LE REGIONI DI FUORIUSCITA DEI NEUTRONI DAL BASALTO, IN ANALOGIA A QUELLE DELL'ACCIAIO.**

**A DESTRA: LE BOLLE PRODOTTE NEL RIVELATORE BD (BUBBLE DETECTOR) CHE MISURANO L'ENERGIA DEI NEUTRONI LIBERATI. QUESTO BASALTO CONTENEVA FERRO**

Un'altra volta il Basalto si è bruciato come l'acciaio. Un'altra volta ha generato neutroni, che sono stati visti sotto forma di bolle nei rivelatori termodinamici.

IMPULSI DI NEUTRONI AL TRASCORRERE DEL TEMPO  
GENERATI DA CAMPIONI DI BASALTO SOTTOPOSTI AD ULTRASUONI



Un'altra volta, i rivelatori elettronici hanno dato segnali di impulsi di neutroni. Prova e controprova anche qui, doppio controllo incrociato: Torino e Milano, acciaio e basalto con Ferro...

A questo punto passiamo al contributo fondamentale: al *come*.

ANCONA  
2011  
ACCIAIO E COMPRESSIONE

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
MECCANO S.P.A.

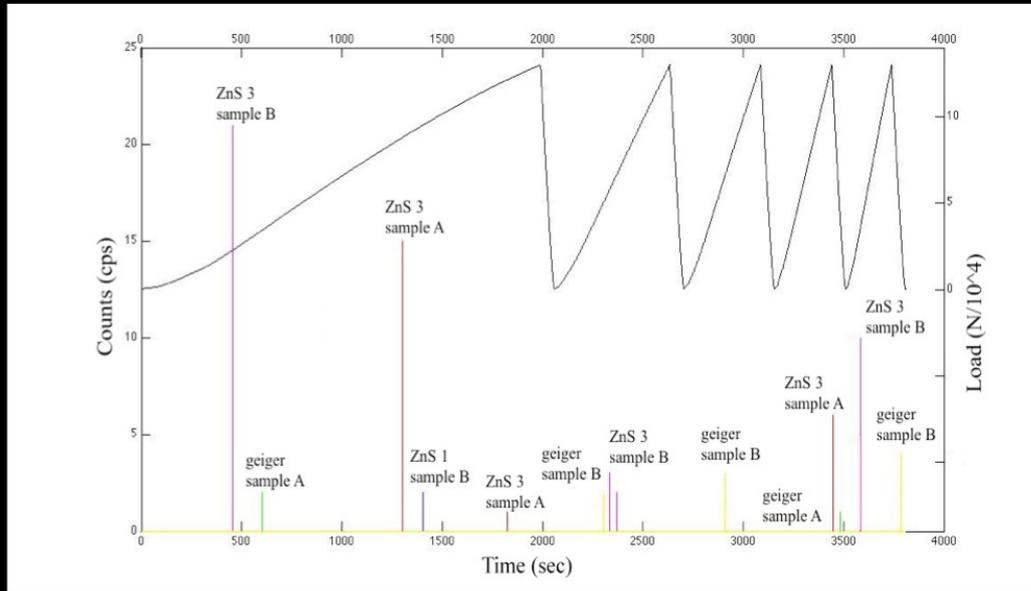
RIVELAZIONE DI RAGGI ALFA

Ma quante forme di energia nucleare escono fuori dalla *materia compressa*? Be', i neutroni li abbiamo visti e rivisti, provati e riprovati, *controprovati*, ma non è tutto quello che può uscire dal nucleo dell'atomo. Dal nucleo dell'atomo, a mo' – se mi permettete – “di pernacchia”, escono fuori anche altre radiazioni, i raggi Gamma, altamente cancerogeni, che in tutti questi esperimenti sono stati *assenti*, con nostra grande sorpresa, ma come giustamente previsto dalla teoria. Queste sono reazioni nucleari che avvengono in assenza di [raggi Gamma](#). Quindi, Signori, si fa reazione nucleare senza correre il rischio di contrarre tumore.

Poi ci sono i [raggi Beta](#), ma essi sono flebili, cariche negative molto sfuggenti e infine i raggi Alfa e questo è stato il compito assolto dai colleghi dell'Università di Ancona in collaborazione con la ditta Meccano: la rivelazione dei [raggi Alfa](#) in barre di acciaio compresse.

Gli ultrasuoni, come dice la loro parola, vanno *al di là* del suono che l'orecchio umano ode, ascolta e può sentire. Gli ultrasuoni usati erano di 20.000 battiti al secondo, 20.000 oscillazioni al secondo (20.000 Hz). Che succede se io metto al rallentatore questa pressione, se io ripeto la pressione aumentando progressivamente, ma lentamente rispetto agli ultrasuoni, la velocità di compressione del materiale. L'analogia è semplice, un reattore nucleare è una bomba nucleare, una bomba atomica che scoppia lentissimamente: a ogni millisecondo di una esplosione nucleare, in un reattore nucleare corrispondono circa sette anni. Ecco perché un carico di combustibile può durare fino a cinquant'anni. Il nostro criterio fu lo stesso: mettiamo la liberazione di questa energia al rallentatore, per poter studiare meglio *tutte* le forme di energia nucleare prodotta, inclusi i raggi Alfa.

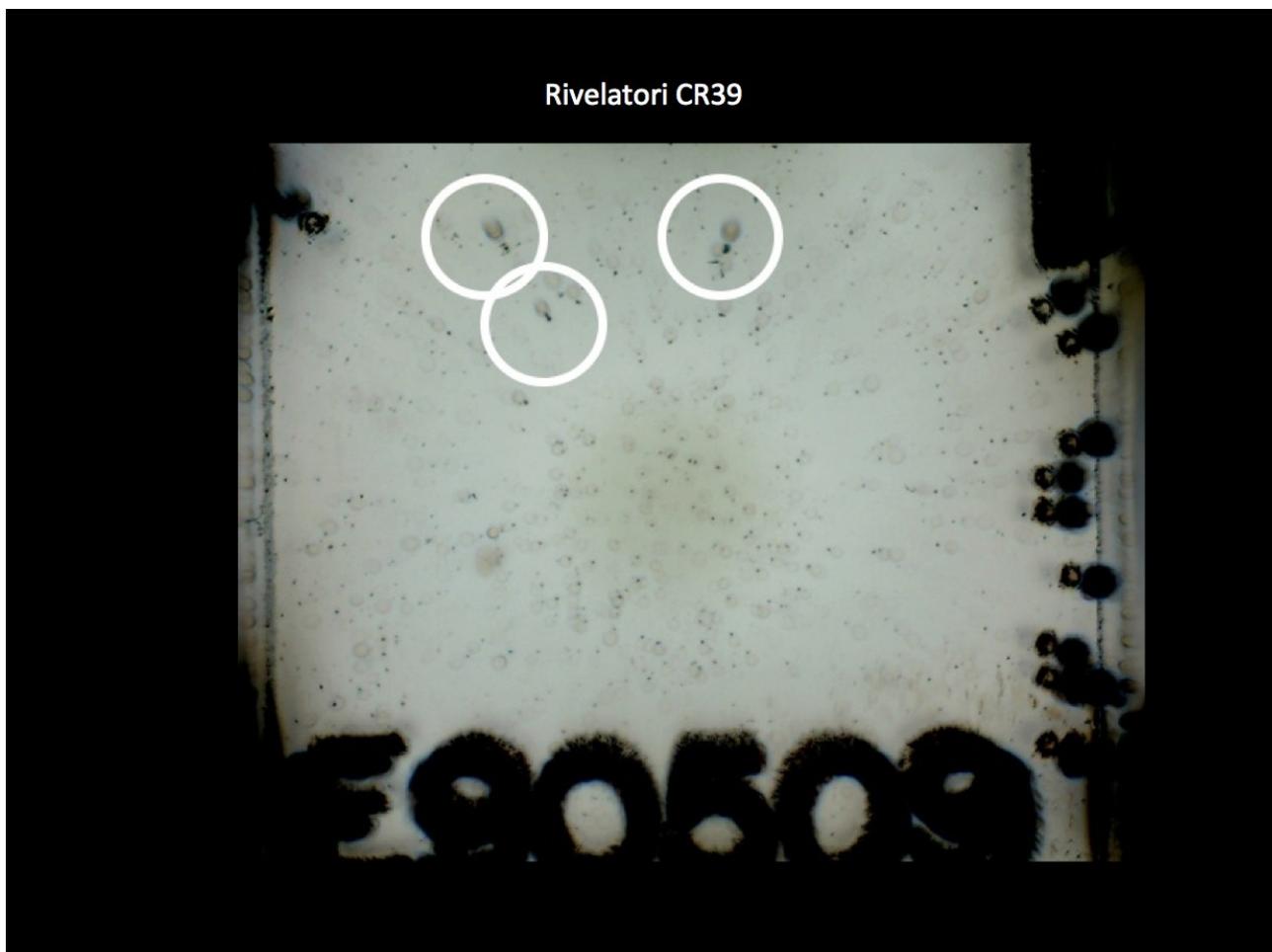
Signori, ecco i raggi Alfa...



Le aree triangolari sono la forza applicata a una barra di acciaio, che aumenta progressivamente fino al suo massimo, poi viene rilasciata. Aumenta più velocemente e poi viene rilasciata. Ancora più velocemente e più veloce, più veloce per cinque volte. E ogni volta alla variazione della forza applicata corrisponde – come vedete – una emissione di raggi Alfa, di nuovo misurati in due modi: con rivelatore specifico a scintillatore per raggi Alfa e con un rivelatore generico per radiazioni ionizzanti (le misura tutte: Alfa, Beta e Gamma). Quindi uno misura solo Alfa e un altro misura Alfa, Beta e Gamma. Quello che misura Alfa, Beta e Gamma non dà mai – *non dà mai* – misure superiori all'altro che misura solo Alfa.

La conclusione è stata: solo Alfa sono stati prodotti perché l'altro rivelatore, che li misura tutti, avrebbe altrimenti dovuto misurare *di più*, per il contributo di Gamma e di Beta. Siccome non misura di più la conclusione è che l'unica cosa fuoriuscita possono essere stati i raggi *Alfa*.

Benissimo, siamo riusciti a mettere al rallentatore queste reazioni indotte catalizzando la pressione sul Ferro, tolti i neutroni questa è la prima dimostrazione che possono essere prodotti anche raggi Alfa, seconda forma dell'energia nucleare, quella che in un certo senso scalda di più, poiché questi raggi Alfa scaldano molto la materia che attraversano e vengono facilmente frenati e fermati dalla materia. Ma non contenti di ciò li abbiamo anche voluti fotografare.



Eccoli qua: questa è la lastra fotografica letteralmente appiccicata sulla parete di una barra di acciaio, compressa con quei cinque cicli che avete visto prima.

I raggi Alfa – con nostra grande sorpresa – non sono usciti orizzontali, come invece uscirono i neutroni di Milano che bucarono la barra d'acciaio con un cerchio perfetto, perfettamente in asse sulla perpendicolare all'altezza della barra d'acciaio. Qui invece i raggi Alfa sono usciti *obliqui*, lontani dall'orizzontale, come se la pressione li avesse fatti sprizzare dal basso verso l'alto e questa è una caratteristica peculiare di queste nuove reazioni nucleari: esse sono *anisotrope* e *asimmetriche*, la dannazione della linearità, la negazione della simmetria geometrica. Nondimeno esse ci sono.

ANNO 2012

- MODERN PHYSICS LETTERS A
- JOURNAL OF ADVANCED PHYSICS

Modern Physics Letters A  
Vol. 27, No. 18 (2012) 1250102 (11 pages)  
© World Scientific Publishing Company  
DOI: 10.1142/S0217782312501027



### PIEZONUCLEAR NEUTRONS FROM IRON

FABIO CARDONE<sup>1,\*</sup>, ROBERTO MIGNANI<sup>1,2</sup>, MASSIMILIANO MONTI<sup>5</sup>,  
ANDREA PETRUCCI<sup>3,\*</sup> and VALTER SALA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati (ISMN-CNR),  
Via dei Taurini - 00185 Roma, Italy

<sup>2</sup>GNFM, Istituto Nazionale di Alta Matematica "F. Severi",  
Città Universitaria, P.le A.Moro 2 - 00185 Roma, Italy

<sup>3</sup>Dipartimento di Fisica "E. Amaldi", Università degli Studi "Roma Tre",  
Via della Vasca Navale, 84 - 00146 Roma, Italy

<sup>4</sup>INFN, Sezione di Roma III, Italy

<sup>5</sup>STARTEC ULTRASUONI Ltd Research Lab,  
Viale Lombardia, 148 - 20047 Brugherio (Milano), Italy

\*petrucci@fis.uniroma3.it

Received 24 November 2011  
Published 5 June 2012

We report the results of neutron measurements carried out during the application of



Copyright © 2012 by American Scientific Publishers  
All rights reserved.  
Printed in the United States of America

Journal of Advanced Physics  
Vol. 1, pp. 1-34, 2012  
(www.aspb.com/jap)

### Piezonuclear Reactions

Fabio Cardone<sup>1,2</sup>, Roberto Mignani<sup>2,3</sup>, and Andrea Petrucci<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati (ISMN - CNR), Via dei Taurini - 00185 Roma, Italy

<sup>2</sup>GNFM, Istituto Nazionale di Alta Matematica "F. Severi", Città Universitaria, P.le A.Moro 2 - 00185 Roma, Italy

<sup>3</sup>Dipartimento di Fisica "E. Amaldi", Università degli Studi "Roma Tre", Via della Vasca Navale, 84 - 00146 Roma, Italy



Journal of Advanced Physics

00

### Possible evidence of Piezonuclear alpha emission

F. Cardone<sup>(1,2)</sup>, V. Calbucci<sup>(3)</sup>, G. Albertini<sup>(3,4)</sup>

(1) CNR-ISMN, National Research Council of Italy, Via dei Taurini - 00185 Rome, Italy

(2) GNFM, Istituto Nazionale di Alta Matematica "F. Severi", Città Universitaria, P.le A.Moro 2 - 00185 Roma, Italy

(3) Dip. di Scienze e Ingegneria della Materia dell'Ambrosiano ed Uslavolontaria (SIMAU) - Università Politecnica delle Marche (UNIVPM) - 60131 Ancona (Italy)

(4) - CNISM (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia) - Ancona, Unit

Di nuovo, come sempre nella scienza, tutto finisce in carta. E qui è giusto e doveroso rendere omaggio a coloro che hanno avuto, oserei dire il fegato, il coraggio, l'audacia di condurre questo esperimento: il professor [Gianni Albertini](#), fisico, membro dell'Accademia Marchigiana delle Scienze, Arti e Lettere e il dottore di ricerca [Vittorio Calbucci](#). Ma nondimeno l'aiuto dei laboratori dell'azienda [Meccano](#), di cui è giusto onorare e riconoscere la lungimiranza e la generosità del suo Presidente, ingegnere Gennaro Pieralisi, del suo Amministratore Delegato, dottoressa Letizia Urbani. Tutto questo non sarebbe stato possibile se non con l'aiuto del motore immobile dell'Umano Universo: *i soldi* dell'Ente Nazionale Energia Atomica! E quindi corre l'obbligo, non si specifica quanto corre, ma corre, di ringraziare anche il Vice Commissario Governativo dell'Ente Nazionale per l'Energia Atomica (ENEA), professor [Pietro Maria Putti](#), insegnante di materie giuridiche all'Università Politecnica delle Marche, nonché avvocato, e il capo Dipartimento Nucleare del medesimo ENEA, ingegnere [Massimo Sepielli](#), i "santi paganini" della situazione, i quali hanno permesso la realizzazione di questi esperimenti che Albertini e Calbucci hanno portato al successo con il contributo dei tecnici della Meccano, fino all'esito felice della pubblicazione. Cosa che può lasciare il tempo che trova, ma che costituisce, come vedrete tra poco, la terza *riprova* dell'esistenza di nuove forme di energia nucleare.

La storia non finisce qui, perché c'è il corollario dell'[Università Carlo Bo di Urbino](#).

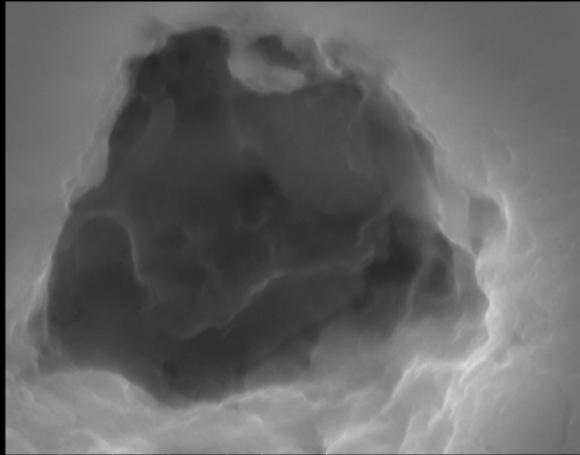
URBINO  
2012

CAVITA' IN ACCIAIO SOTTO ULTRASUONI

UNIVERSITÀ CARLO BO' DI URBINO

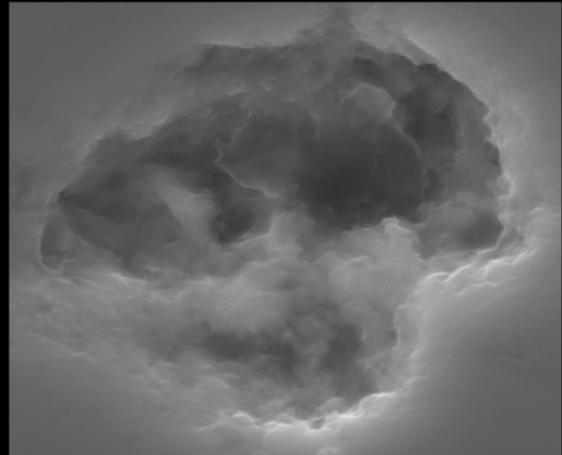
Ma se nel liquido le bolle di gas sono il nostro micro-reattore, il quale, sottoposto alla pressione degli ultrasuoni, genera il collasso fino a produrre neutroni, ovvero reazioni nucleari, che c'è nell'acciaio? *Buchi, cavità*, che si comportano esattamente come una bolla di gas nel liquido. E qui è giusto rendere omaggio al dottore di ricerca, [Filippo Ridolfi](#) che, con la tigna tutta italiana, è riuscito a determinare, non solo l'esistenza e la natura delle cavità nell'acciaio che aveva prodotto le reazioni nucleari per effetto della pressione, ma *che cosa c'era dentro*: i prodotti di queste reazioni.

Andiamoli a vedere...



HV	Mag	WD	HPW	Det	Pressure	2.0µm	
30.0 kV	32530x	9.7 mm	9.17 µm	ETD	---	AG	

***Morfologia di una cavità vuota, senza materiale dalla reazione***



HV	Mag	WD	HPW	Det	Pressure	2.0µm	
30.0 kV	26153x	9.7 mm	11.41 µm	ETD	---	AG	

***Morfologia frastagliata di una cavità contenente materiale dalla reazione***

***immagini di Microscopia Elettronica in Scansione  
Mediante elettroni retrodiffusi***

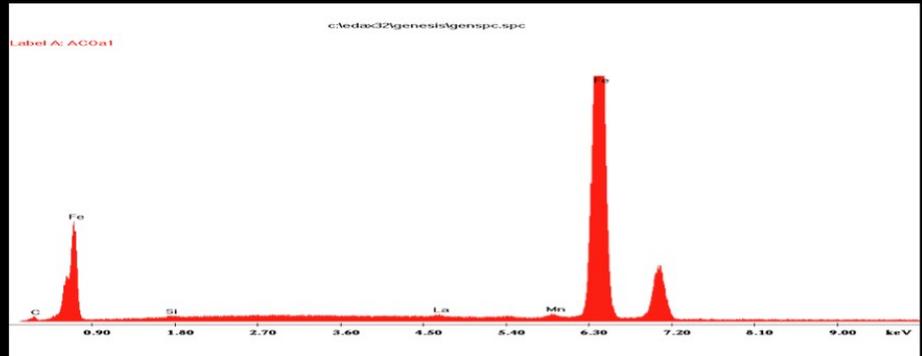
Queste sono le cavità, vuota e piena di prodotti di reazione. La cosa buffa è che queste cavità hanno circa le stesse dimensioni delle bolle necessarie per liberare le stesse reazioni nei liquidi. Quindi c'è *conformità* e questo è molto importante.

Ma andiamo a vedere che cosa c'è dietro...

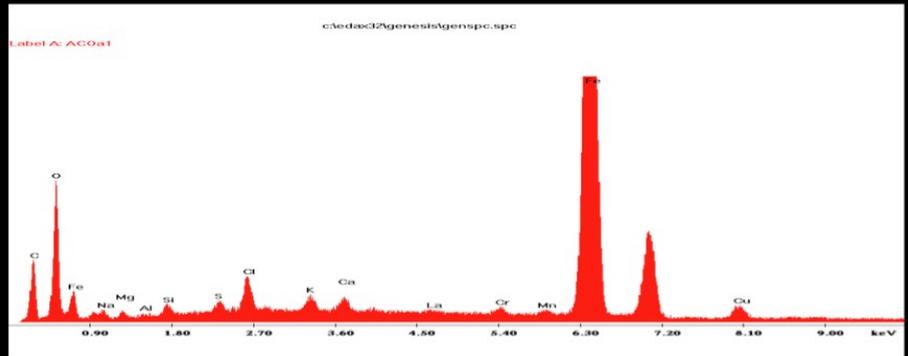
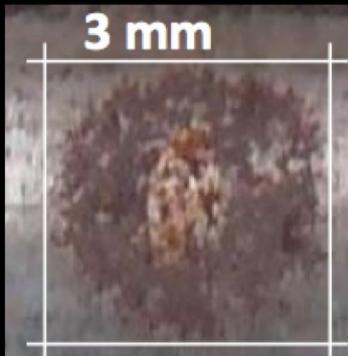
## SUPERFICIE ESTERNA

SPETTRI A  
DISPERSIONE  
D'ENERGIA

### SPETTO DEL FERRO DELLA BARRA



### SPETTO DI CAVITA' DI SUPERFICIE CON MATERIALE DI REAZIONE



Dentro il buco dell'acciaio di Milano c'è questo, quello che vedete in basso [indica il secondo spettro della slide]. L'acciaio nudo e crudo è fatto di quello che è fatto, e sta sopra [indica il primo spettro della slide], ma dentro al buco c'è troppa roba: i prodotti della reazione.

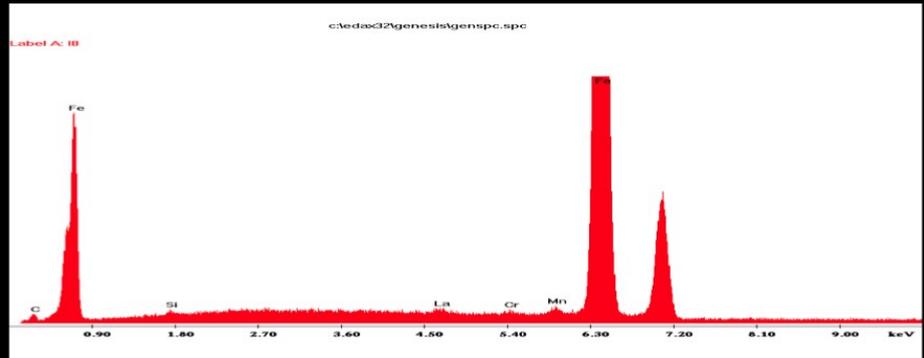
Andiamo ora a vedere quello che c'è nelle cavità interne.

Questo è il cratere esterno [indica l'ingrandimento di 3 mm di lato], ma nelle medesime barre milanesi andiamo a vedere quello che c'è nelle cavità interne.

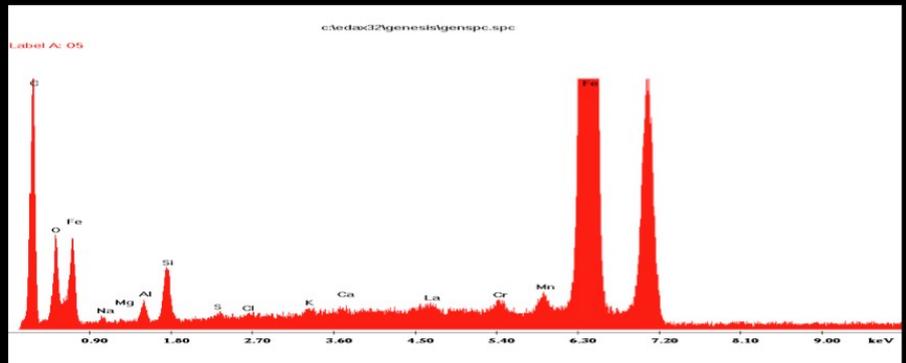
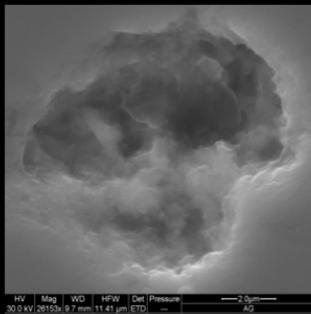
# ZONA INTERNA

## SPETTRI A DISPERSIONE D'ENERGIA

### SPETTRO DEL FERRO DELLA BARRA



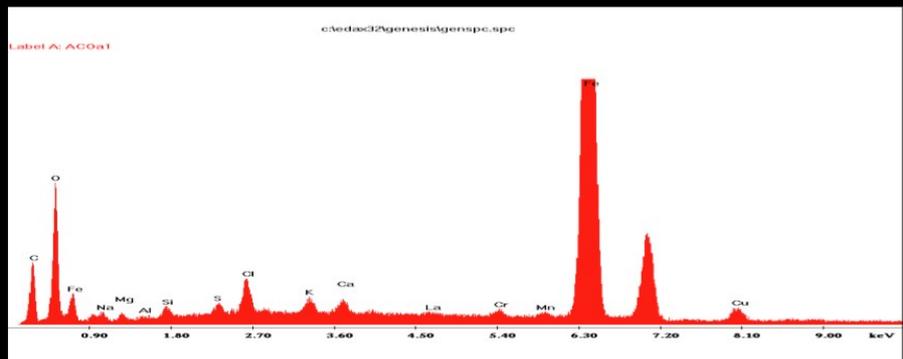
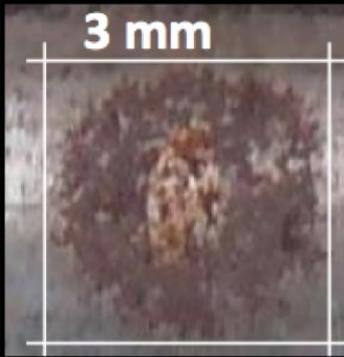
### SPETTRO DELLA CAVITA' INTERNA CON MATERIALE DI REAZIONE



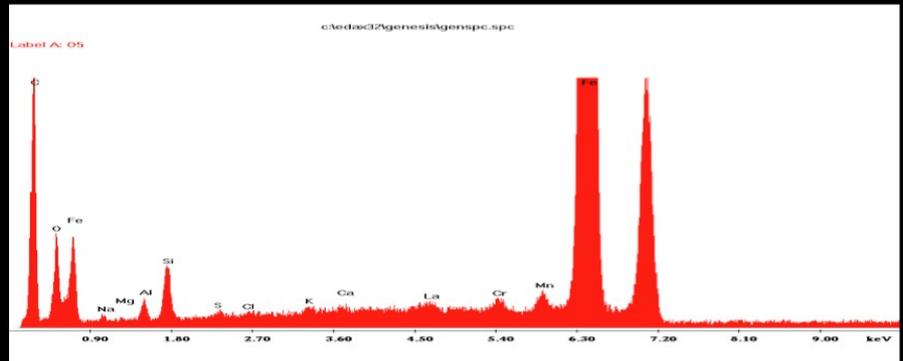
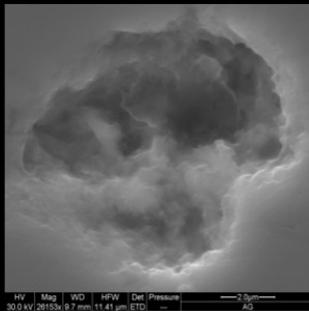
*Tombola!* Lo stesso fatto: quello è il ferro [indica il primo spettro della slide] e questi sono i materiali prodotti *dentro* la cavità [indica il secondo spettro della slide].

Andiamo a confrontare quello che c'è dentro la cavità con quello che c'è dentro il cratere di queste benedette barre milanesi...

## CAVITA' DI SUPERFICIE CON MATERIALE DI REAZIONE



## CAVITA' INTERNA CON MATERIALE DI REAZIONE SIMILE



*Per la Maiella!* (questo me lo concedete perché sono un vostro cugino vicino, un abruzzese... noi onoriamo la catena montuosa che è la spina dorsale della nostra regione, la Maiella madre). Il comportamento è simile, circa uguale.

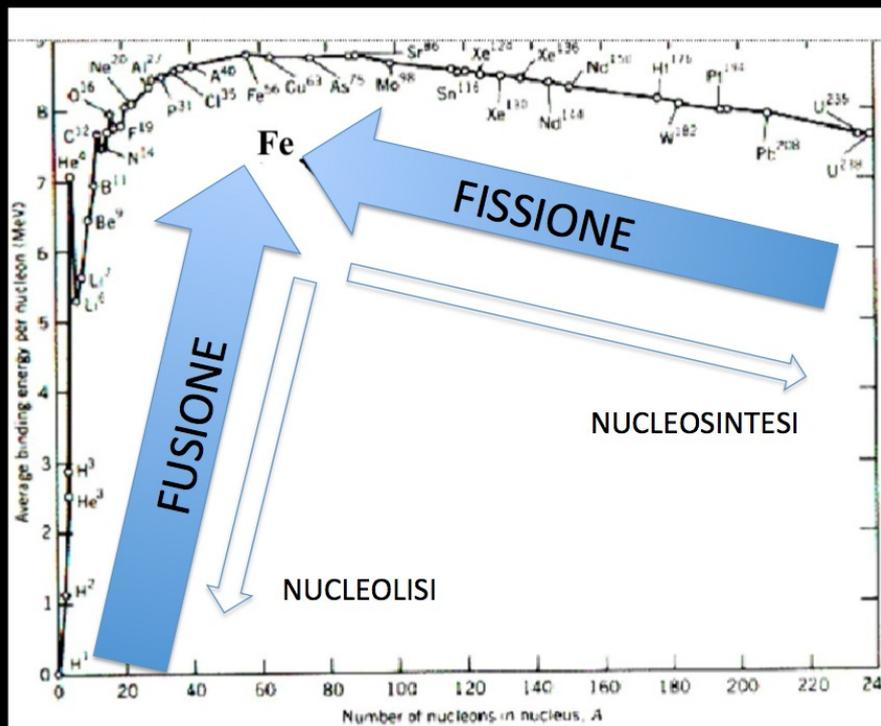
Quindi effettivamente, *crateri esterni* di queste barre d'acciaio sottoposte a ultrasuoni che hanno generato neutroni e *cavità interne* sono state le sedi di simili e similari reazioni nucleari che hanno trasformato il Ferro in altro.

ANNO	LUOGO	ISTITUZIONE
2005	ROMA	E.I. ESERCITO ITALIANO
2006	ROMA	CNR
2007	ROMA	CNR, E.I., ANSALDO NUCLEARE
2008	TORINO	POLITECNICO DI TORINO
2009	MILANO	STARTEC S.R.L., RADTECH S.N.C.
2010	TORINO	POLITECNICO DI TORINO
2011	ANCONA	UNIV.POL.MARCHE, MECCANO SPA
2012	URBINO	UNIVERSITÀ CARLO BO

Ecco il quadro sinottico della situazione: *tre* esperimenti romani, *tre* verifiche autonome, separate, indipendenti, Torino, Milano, Ancona, con il corollario di Urbino. *Prove e controprove*, Signori, la scienza è soddisfatta, il metodo è soddisfatto, ma la scienza è critica, quindi è necessariamente aperta agli sviluppi futuri.

Dove ci porta tutto questo? Questo sforzo sublime e indefesso che ha dimostrato una cosa sola, come utilizzando l'esistente, sfruttandolo *al massimo* senza chiedere l'impossibile ai bilanci, si può fare ricerca, ricerca fondamentale, oserei dire *drammatica*. In tutto questo inferno durato 7 anni – direbbe il poeta vostro conterraneo Giacomo Leopardi, in tutto questo lavoro “matto e disperatissimo” – non è stato speso un centesimo di euro al di fuori dei bilanci *ordinari*. Né CNR, né Esercito, né Ansaldo Nucleare, né Università di Ancona, né Ente Nazionale Energia Atomica (ENEA), né Università di Urbino, hanno speso al di fuori del loro bilancio ordinario. Soldi che comunque sarebbero stati spesi, magari per un'altra cosa altrettanto lodevole e giusta, ma *comunque spesi*, che lo Stato comunque aveva deciso di spendere. Questo signori ammetto che è un *cattivo esempio*. Non è necessario chiedere cifre e bilanci specifici ed esorbitanti quando si è capaci di utilizzare l'esistente, sfruttandolo al massimo, senza chiedere l'impossibile al bilancio. Gli unici che ci hanno rimesso i soldi – ma hanno guadagnato i brevetti – sono le aziende milanesi, che giustamente lo hanno fatto investendo come è loro dovere e loro compito di imprenditori.

Ma tutto questo dove ci porta signori? Ci porta a un sogno, il sogno umano del dominio della materia, la condanna di Adamo, la prigione dell'Uomo, la gabbia dell'Anima... la *materia!* Qualunque prigioniero sogna di diventare carceriere, no? E vorrebbe comandare e dirigere la sua prigione, il sogno umano è quello di comandare e dirigere con la sua volontà la materia.



Va bene, come direbbero a Roma, o fisico facci sognare, e vediamo questo sogno.

Fino ad oggi tutte le reazioni nucleari che noi conosciamo sono indicate da queste due belle frecce. Lungo la curva di Aston, Bohr, Wheeler [dell'energia di legame per nucleone], la quale riassume tutte le nostre conoscenze sull'energia nucleare, ci sono tutti i nuclei conosciuti, disegnati secondo la loro energia nucleare e formano questa curva.

Noi sappiamo che con la fusione dei nuclei possiamo andare dall'Idrogeno fino al Ferro, con la fissione dei nuclei possiamo andare dall'Uranio fino al Ferro. Insomma, il Ferro è il nostro traguardo, lui sta lì in cima alla collina, in cima alla curva, è il re. Dall'alto della curva domina, il suo nucleo è duro come il Ferro, non lo sposta nessuno, ma abbiamo dimostrato che possiamo spostarlo, possiamo trasformarlo, e quindi usare il Ferro non come traguardo, ma come *punto di partenza*. Attraverso un'unione successiva di nuclei, la *nucleosintesi*, andare dal Ferro verso l'Uranio. Attraverso la separazione successiva dei nuclei, la *nucleolisi*, andare dal Ferro verso l'Idrogeno.

Che cosa ci prefigura questa eventualità, questa possibilità? Guardate. Un bellissimo *ciclo a 4 tempi*, un "ideale" motore nucleare. Dall'Idrogeno al Ferro con la fusione, dal Ferro all'Uranio con la nucleosintesi, dall'Uranio al Ferro con la fissione, dal Ferro all'Idrogeno con la nucleolisi.

E permettetemi di concludere con le parole del filosofo Platone: "se vi do delle possibilità non dovete chiedermi di più". Signori e Signore, grazie della Vostra attenzione.