

# Kall Fusion på italienska

*Peter Ekström*

Avdelningen för Kärnfysik, Lunds universitet

URL: <http://tinyurl.com/68cq88o>

*Detta dokument innehåller några kommentarer till de senaste diskussionerna om Rossis E-Cat. Jag skall i första hand behandla Esséns och Kullanders reserapport<sup>1</sup> och resultaten av en isotopanalys som den redovisas i artikeln i Ny Teknik<sup>2</sup>. För tidigare synpunkter i diskussionen, se ref<sup>3</sup>.*

## **Test av mini-E-Cat 29 mars 2011**

Esséns och Kullanders reserapport<sup>1</sup> innehåller mycket lite nytt jämfört med vad som framkom vid demonstrationen i januari 2011.

Under stycket Diskussion sägs det: "Since we do not have access to the internal design of the central fuel container and no information on the external lead shielding and the cooling water system we can only make very general comments." Utan att kunna se hur kylvattnet behandlas kan man inte kontrollera om energibalansberäkningen är korrekt, se 'Återstående problem' nedan och punkt 2 under Suggested additional tests of the E-Cat i appendix.

Det är helt klart att om energibalansberäkningen är korrekt så måste energikällan vara nukleär. Problemet är enligt mitt sätt att se att det är något fiffel med extra tillförd effekt eller fusk med kylvattnet.

## **Trovärdighet**

I NT-artikeln<sup>2</sup> citeras Essen: "Allt som vi fått reda på hittills hänger ihop. Det är ingenting som verkar vara något konstigt. Alla personer verkar vara hederliga och kompetenta". Detta uttalande är ett flagrant brott mot god vetenskap. Att inget är konstigt är väl att överdriva lite: se appendix för en lista på etablerad kunskap i kärnfysik som apparaten strider emot. Observera att det efter hand har framkommit flera förklaringsmodeller, så alla punkter är inte nödvändigtvis relevanta samtidigt.

Att bedöma Rossi som hederlig och kompetent skulle kräva en ordentlig undersökning, men den osammanhängande beskrivningen av tidigare verksamhet<sup>4</sup> ger inget positivt intryck. Snarare kan man se indikationer på en rättshaverists argumentation mot den elaka omvärlden.

Rossi betalar tydligen 500000 euro till Universitetet i Bologna för att forska om E-Cat. Skulle man vänta sig att apparaten utsätts för en kritisk och på god vetenskap baserad granskning under dessa förutsättningar?

Essén och Kullander har, tycker jag, satt sina goda rykten på spel genom att vara alltför godtrogna vad gäller Rossis uttalanden om E-Cat och alldeles för snara till att bortse från etablerad kunskap i kärnfysik: "På något sätt är det ny fysik som äger rum".

Vad värre är att de även sätter sina respektive organisationers (Föreningen Vetenskap och Folkbildning för Essén och Kungliga Vetenskapsakademien för Kullander) goda rykte på spel. Kullander har emellertid initierat en mycket värdefull isotopanalys. Denna analys borde publiceras på ett bättre sätt, speciellt behövs det information om exakt vad man tittat efter. Isotopsammansättningen för järn vore intressant, även om jag misstänker naturlig sammansättning.

Problemet med isotopanalysen är att jag och Kullander drar helt skilda slutsatser av resultatet...

## Isotopanalys

Isotopanalysen är det nya som framkommit, och det är enligt min åsikt helt avgörande för om man kan tro på E-Cat eller inte eftersom kalorimetriska mätningar är behäftade med stora osäkerheter.

Enligt artikeln i Ny Teknik<sup>2</sup> innehåller det oanvända provet endast rent nickel. Det använda provet innehåller förutom nickel även koppar (10%) och järn (11%). Isotopförhållandena för koppar är desamma som i naturligt koppar, se nedanstående figur.

		<b>Cu58</b> 3.204 s 1+	<b>Cu59</b> 81.5 s 3/2-	<b>Cu60</b> 23.7 m 2+	<b>Cu61</b> 3.333 h 3/2-	<b>Cu62</b> 9.74 m 1+	<b>Cu63</b> 69.17 3/2-	<b>Cu64</b> 12.700 h 1+	<b>Cu65</b> 30.83 3/2-	<b>Cu66</b> 5.088 m 1+	<b>Cu67</b> 19.04 m 1+
		EC	EC	EC	EC	EC	β	EC,β	β	β	β
5 ms	<b>Ni56</b> 6.077 d 0+	<b>Ni57</b> 35.60 h 3/2-	<b>Ni58</b> 68.077 0+	<b>Ni59</b> 7.6E+4 y 3/2-	<b>Ni60</b> 26.223 0+	<b>Ni61</b> 1.140 3/2-	<b>Ni62</b> 3.634 0+	<b>Ni63</b> 100.1 y 1/2-	<b>Ni64</b> 0.926 0+	<b>Ni65</b> 2.5172 h 5/2-	<b>Ni66</b> 6.0758 d 3/2-
		EC	EC	EC	EC	EC	EC	β	β	β	β
4 ms	<b>Co55</b> 17.53 h 7/2-	<b>Co56</b> 77.27 d 4+	<b>Co57</b> 271.79 d 7/2-	<b>Co58</b> 70.82 d 2+	<b>Co59</b> 100 7/2-	<b>Co60</b> 5.2714 y 5+	<b>Co61</b> 1.650 h 7/2-	<b>Co62</b> 1.50 m 2+	<b>Co63</b> 27.4 s (7/2)-	<b>Co64</b> 0.30 s 1+	<b>Co65</b> 1.92 m 3/2-
		EC	EC	EC	EC	β	β	β	β	β	β
3 m	<b>Fe54</b> 0+ 5.8	<b>Fe55</b> 2.73 y 3/2-	<b>Fe56</b> 0+ 91.72	<b>Fe57</b> 1/2- 2.2	<b>Fe58</b> 0+ 0.28	<b>Fe59</b> 44.503 d 3/2-	<b>Fe60</b> 1.5E+6 y 0+	<b>Fe61</b> 5.95 m 3/2-,5/2-	<b>Fe62</b> 68 s 0+		
		EC	EC	EC	EC	β	β	β	β		

Det är mycket märkligt att man inte ser någon indikation på radioaktiva kopparisotoper. Visserligen kan man säga att väntar man tillräckligt länge så har de alla sönderfallit, men man måste lätt kunna detektera gammastrålning och, för  $\beta^+$  sönderfall, annihilationsstrålning. Även produktion av  $^{63}\text{Cu}$  med proton-fusion med  $^{62}\text{Ni}$  måste ge prompt gammastrålning vid infångningsprocessen.

Enligt mätningarna är även isotopsammansättningen för nickel i det använda provet samma som den naturliga. Detta är minst sagt märkligt eftersom transmutation borde öka (genom produktion) eller minska halten av de olika isotoperna.  $^{59}\text{Ni}$ , som inte förekommer naturligt, borde till exempel produceras och därmed kunna detekteras. Kullander pekar på problemet med isotopförhållandena i koppar i ref <sup>2</sup>.

Påvisandet av järn i det använda provet är ännu märkligare: det finns ingen reaktion med positivt Q-värde (positiv utvecklad energi) som leder från nickel till järn. Se vidare appendix. Det är mycket märkligt att Kullander inte säger något om järninnehållet.

## Blyskyddet/säkerhet

I ref <sup>2</sup> sägs att reaktorn i E-Cat är omgiven "av en två centimeter tjock skärmning av bly". Man kan fråga sig vad denna skärmning är till för. Om normal kärnfysik gäller bör man få strålning på ett par MeV vid drift. För dessa energier är 2 cm bly närmast verkningslöst, man får ungefär en halvering av strålningen. Om vi har någon ny fysik som ger strålning av lägre energi skulle skärmningen kunna vara relevant. Men i så fall kommer en stor del av den utvecklade energin att frigöras i blyskyddet. Hur kyls i så fall blyskyddet? Är det inte risk att blyet smälter? Är inte blyet bara till för syns skull: om det är kärnfysik så behöver man blyskydd!

En annan aspekt är säkerheten. Normala kärnfysikfenomen sätts på något magiskt sätt ur spel när man kör E-Cat. Man får t.ex. ingen gammastrålning från fusionsprocesser och radioaktiva sönderfall. Detta skulle bero på att man skapar speciella förhållanden med hjälp av hemliga katalysatorer. Tänk om dessa speciella förhållanden plötsligt försvinner. För en E-Cat med effekten 10 kW skulle man plötsligt ha en strålkälla med en aktivitet på av storleksordningen  $10^{16}$  Bq. Det skulle innebära att alla i närheten skulle få en dödlig stråldos på några sekunder! Det är svårt att tro att Strålsäkerhetsmyndigheten skulle tillåta detta.

## Pseudovetenskap

Robert L. Parks ger sju punkter för att identifiera pseudovetenskap<sup>6</sup>:

1. Upptäckaren presenterar sina fynd direkt i media, snarare än att låta andra forskare skärskåda upptäckten.
2. Upptäckaren hävdar att ett mäktigt etablissemang motarbetar arbetet och förfäktar även ibland konspirationsteorier i denna anda.
3. Det vetenskapliga resultatet ligger alltid på gränsen för det som går att upptäcka och felmarginalen kan inte elimineras ens teoretiskt.
4. Bevisen bygger på vittnesmål, anekdotisk bevisföring, snarare än vetenskapliga dubbelblindtest. Många vittnesmål är inte lika med fakta.
5. Upptäckaren använder argumentationsfelet ålderns argument genom att hävda att idén har hållit i hundratals år.
6. Upptäckaren har arbetat isolerat.

7. Upptäckaren måste skapa nya naturlagar för att förklara en observation som inte passar in i vad vi redan känner till.

#### *Kommentarer om relevans för Rossis E-Cat*

1. Definitivt sant.
2. Nja. Inte i detta fallet, men i samband med tidigare verksamhet fanns det lite av detta. I diskussionsfora finns det emellertid en hel del av konspirationsteori från andra än Rossi.
3. Nja, i det här fallet så hävdas faktiskt en ganska stor effekt. Å andra sidan är behandlingen av genererad ånga och tillförsel av elektrisk ström (se nedan) inte helt transparenta för oberoende.
4. Ja, vi måste hela tiden lita på att Rossi talar sanning. Med tanke på att han i januari skrev att det var fusion med  $^{58}\text{Ni}$  och han nu säger (efter isotopanalysen) att han använder anrikat  $^{62,64}\text{N}$  för att få stabila kopparisotoper, så är det uppenbart att man inte kan lita på vad han säger.
5. Gäller inte här. Effekten är emellertid 20 år gammal<sup>10</sup>) så det är märkligt att den inte etablerats om den är verklig!
6. Ja, det är en liten isolerad grupp, men eftersom man efterhand har släppt in andra så har det uppkommit en till slut hälsosam diskussion. Rossi hemlighåller dock fortfarande mycket väsentlig information vad gäller mätningen av nettoeffekten. (Att han av patentskäl vill mörklägga hur apparaten fungerar har jag inget problem med.)
7. Ja, flera mycket grundläggande delar av kärnfysiken och kvantfysiken måste modifieras.

#### **Återstående problem**

##### *Trovärdighet*

"Tidskiften" med det pampiga namnet "Journal of Nuclear Physics" är ju egentligen bara en blogg som Rossi kontrollerar. Om nu Rossi är seriös, varför accepterar han sådant fullständigt nonsens som t.ex. ref <sup>9</sup>.

##### *Effektbalans*

För mig är det faktum att E-Cat tycks strida mot kärnfysikalisk etablerad kunskap ett mycket starkt argument för min åsikt att allt är en bluff. Även om man bortser från kvantfysiken finns det oklarheter när det gäller den producerade effekten.

- Rossi hävdar att motståndet som värmer reaktorn behöver tillförsel av ström under hela processen. Varför? När reaktorn är igång producerar den 15 kW värme, medan motståndet endast producerar 300 W. Strömmen måste alltså ha en annan funktion än bara uppvärmning.

- Såvitt jag sett i den dokumentation som finns har ingen kontrollerat instrumenten som mäter ingående effekt. Här kan man i så fall laborera med manipulerade volt- och ampere-metrar eller eventuellt en icke sinusformad strömförsörjning.
- Jag har redan från början varit misstänksam mot energiinnehållet i det utgående vattenånga. Om en så pass stor effekt som 15 kW (motsvarar c:a 10 spisplattor med fullt ös) utvecklas i ett ganska litet rum så borde det bli varmt som i en bastu. Ingenstans sägs något om detta. Tvärtom visar bilderna från mars-demonstrationen<sup>1</sup> att Kullander har överrocken på sig!
- Det räcker inte att mäta inflödet av vatten för att visa effektutvecklingen. Man måste även visa att allt ingående vatten kommer ut ur systemet i form av ånga. Med det givna vattenflödet blir det ganska mycket ånga. Denna måste kondenseras och vägas för att effekträkningen skall vara trovärdig.

### *Kärnfysikproblem*

Se appendix (på engelska).

### **Slutsats**

Det som presenterats är alldeles för likt andra aktuella fall på bluff och båg, t.ex. BlackLight Power<sup>5</sup> som under nära 20 år levt väl på riskkapital från godtrogna investerare som trott på Randell Mills "nya fysik" som bland annat helt kullkastar traditionell kvantmekanik.

Rossis E-Cat strider på många sätt (se vidare ref <sup>3</sup>) mot vår kunskap om kärnfysik som byggts upp under 100 år (Rutherford upptäckte atomkärnan i mars 1911). De förklaringar som getts av Rossi och andra strider mot ett antal väl etablerade fysikaliska lagar, se appendix.

Hela historien liknar alltför mycket pseudovetenskap, se ref <sup>6</sup> speciellt Robert L Parks punkter. Jag är övertygad att hela historien är en enda stor bluff, och att den kommer att avslöjas inom mindre än ett år.

Vad gäller kommersialiseringen av E-Cat är det ganska störande att det som framställs som ett grekiskt energiföretag som beställt ett E-Cat system (Defkalion Green Technologies<sup>7</sup>) bara tycks vara en front för Rossis svårgenomträngliga affärer.

Ny Teknik har undersökt företaget närmare<sup>8</sup>. En representant för företaget citeras: "Den här installationen på en megawatt kommer endast att täcka energibehovet för Defkalions fabrik, skriver Symeon Tsalikoglou". Det bör inte vara svårt eftersom företaget tydligen bara är en front och inte har någon verksamhet ☺ !

### **Referenser**

<sup>1</sup>) Experimental test of a mini-Rossi device at the Leonardocorp, Bologna 29 March 2011, <http://www.nyteknik.se/incoming/article3144955.ece/BINARY/Ladda+ner+Kullanders+oc+h+Ess%C3%A9ns+rapport+%28pdf%29>

<sup>2</sup>) Svenska fysiker: Det är en kärnreaktion, NyTeknik, [http://www.nyteknik.se/nyheter/energi\\_miljo/energi/article3144772.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/energi/article3144772.ece)

- 3) <http://www.fysik.org/WebSite/fragelada/index.asp?id=17662>
- 4) <http://ingandrearossi.net/the-persecution/> (Andrea Rossis egen site)
- 5) [http://en.wikipedia.org/wiki/Blacklight\\_Power](http://en.wikipedia.org/wiki/Blacklight_Power)
- 6) [http://sv.wikipedia.org/wiki/Pseudovetenskap#Ytterligare\\_k.C3.A4nnetecken](http://sv.wikipedia.org/wiki/Pseudovetenskap#Ytterligare_k.C3.A4nnetecken)
- 7) <http://www.defkalion-energy.com/>
- 8) [http://www.nyteknik.se/nyheter/energi\\_miljo/energi/article3091074.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/energi/article3091074.ece)
- 9) <http://www.journal-of-nuclear-physics.com/?p=338>
- 10) <http://www.newenergytimes.com/v2/library/1994/1994Focardi-AnomalousHeatNi-H-NuovoCimento.pdf>

# Appendix

## Cold fusion - Italian style

Peter Ekström, Division of Nuclear Physics  
Lund University

### Nuclear physics problems

- 1) Since both the Ni nucleus and the proton are positively charged, the proton will have to go through a Coulomb barrier in order to be captured in the nucleus. This barrier is much higher than the kinetic energy of the proton. The transmission probability according to the long established theory of quantum tunneling would be virtually zero. This is pointed out in the paper by Focardi and Rossi<sup>1</sup>. It is very hard to see how the chemical environment (distribution of electrons) which is of the order of  $10^{-10}$  m can influence the Coulomb barrier which has a radius of the order of  $10^{-15}$  m.
- 2) Once the proton gets into the nucleus (inside the barrier) it will form a compound Cu nucleus in a highly excited (unbound) state. The compound nucleus will decay very fast to the ground state by emitting gamma rays. These gamma rays are not observed.
- 3) In table 3 of the paper by Focardi and Rossi<sup>1</sup> it is stated in the top row that the energy released in p + Ni-58 fusion is 41.79 MeV. In figure 1 of the same paper the binding energy per nucleon for the appropriate mass is about 8.5 MeV. The question is: where does all the additional energy come from?
- 4) In the fusion of a proton with <sup>58</sup>Ni a substantial activity of <sup>59</sup>Cu is formed. <sup>59</sup>Cu decays with a half-life of 82 seconds by  $\beta^+$  decay. In the Focardi and Rossi article it is stated that "No radioactivity has been found also in the nickel residual from the process". Considering the very high activity of <sup>59</sup>Cu that is produced, it is surprising that no activity is detected. Even ten half-lives after the end of a run the activity should be of the order of  $10^{13}$  Bq, which is not only easily measurable (with a detector far away from the source) but also deadly for everybody present in the room!
- 5) The detection of 10% of copper isotopes<sup>2</sup> in the residue from the E-Cat is difficult to understand, especially since only stable copper isotopes (<sup>63</sup>Cu and <sup>65</sup>Cu) are detected. The isotope ratios of the stable copper isotopes in the residue are the same as that of natural copper. This is highly unlikely if the copper is produced by fusion reactions as Rossi claims.
- 6) The detection of 11% iron is even more disturbing. Since nickel has Z=28 and iron has Z=26, one has to remove two protons to transform nickel to iron. This would cost energy so the process would violate the law of conservation of energy. If the iron comes from contamination from steel structures, the copper could come from contamination of copper tubing, which removes the evidence for fusion of protons with nickel.
- 7) Considering that the natural abundance of <sup>58</sup>Ni (68%), <sup>62</sup>Ni (3.6%) and <sup>64</sup>Ni (0.9%), it is strange that no <sup>59</sup>Cu is produced from the abundant <sup>58</sup>Ni and that only the two stable copper isotopes are produced. It seems that nature by magic has given <sup>62</sup>Ni and <sup>64</sup>Ni special properties so that stable copper isotopes can be produced!

### **Suggested additional tests of the E-Cat**

- 1) If the inventors really want to prove that the E-Cat works they should perform blind background tests. It is clear from the paper by Focardi and Rossi that hydrogen is essential for the energy production. Let an independent person control the supply of hydrogen without the knowledge of the inventors. A complete correlation between the presence of hydrogen and energy production would be a very convincing demonstration that the invention works as is claimed.
- 2) In order to check the calculated energy balance of the E-Cat it would be useful to condense all exhausted steam and to compare the amount of water exhausted as steam with the amount of cooling water entering the E-Cat. This is crucial to the energy calculation since most of the heat is used to vaporize the water. Even easier would be to only heat the water and not letting it boil. The temperature difference between input and output water and the flow would then easily and reliably yield the power of the apparatus.

### **References**

- 1) [http://www.fysik.org/WebSite/fragelada/resurser/Rossi-Focardi\\_paper.pdf](http://www.fysik.org/WebSite/fragelada/resurser/Rossi-Focardi_paper.pdf)
- 2) [http://www.nyteknik.se/nyheter/energi\\_miljo/energi/article3144772.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/energi/article3144772.ece)