

# Fusione nucleare: se son rose, fioriranno

✍ A. Bettini 📅 29-09-2015 ↗ <http://www.primapagina.sif.it/article/320>

---

Nel numero del 28 agosto Science ha pubblicato un breve articolo di Daniel Clery, deputy news editor della prestigiosa rivista, che riporta l'annuncio fatto durante quella settimana da Michl W. Binderbauer, direttore tecnico della Compagnia privata californiana Tri Alpha Energy, di aver costruito una macchina che produce nuvolette di plasma a circa  $10^7$  °C, riuscendo a mantenerle stabili per 5 ms senza si osservasse decadimento. La macchina consiste in due "cannoni" che sparano l'uno contro l'altro due "anelli di fumo" di plasma. I due anelli collidono nella parte centrale della macchina trasformando parte dell'energia cinetica del baricentro in aumento della temperatura.

A quanto si apprende, gli anelli di plasma sono formati in modo da generare loro stessi il campo magnetico confinante. L'approccio non è nuovo, ed è noto come field reverse configuration, ma la Tri Alpha sembra averlo sviluppato secondo nuove idee, raggiungendo un tempo di confinamento molto superiore di quanto fosse stato fatto da altri. Una componente di questo successo è stata l'aggiunta di fasci di particelle di alta energia alla ricetta. Inoltre, come ha commentato Burton Richter dell'Università di Stanford, Premio Nobel per la fisica e componente del comitato di consulenza, la vita del plasma è stata limitata solo dalla potenza disponibile della macchina. Il nuovo metodo, ovviamente non reso pubblico, sembra essere in grado di controllare, per 5 ms almeno, le turbolenze e le instabilità del plasma. Il lavoro non è stato però sottoposto a peer review.

L'attuale versione della macchina (C-2U) ha una potenza di 10 MW, ma Binderbauer ha già annunciato di avere in programma la costruzione del prossimo modello (C-2W), completamente riprogettato, che dovrebbe consentire tempi di confinamento maggiori e temperatura del plasma superiore di un ordine di grandezza, sufficiente per innescare il processo di fusione tradizionale, cioè deuterio-trizio (D-T).

L'obiettivo finale è però la fusione idrogeno-boro, per il quale la temperatura deve essere di un altro fattore 30 maggiore,  $3 \cdot 10^9$  °C. Questa reazione produce solo circa metà dell'energia di quella D-T. Tuttavia, come osserva Binderbauer, il boro è abbondante e la reazione produce solo tre particelle alfa (da qui il nome della Compagnia) e non il flusso di neutroni con i conseguenti enormi problemi che affliggono le macchine deuterio-trizio. E Richter, rispondendo a una domanda, ha affermato: "I wouldn't have spent 10 years on committee if it was working on a D-T system". Se, tra qualche anno, C-2W funzionerà secondo le aspettative dei progettisti e non incontrerà *show-stop* sarà certo un passo in avanti verso la fusione controllata. Speriamo siano rose.

Scopri di più

# Nuclear Fusion: only time will tell

In its 28th August issue Science published a short article by Daniel Clery, reporting an announcement made on that week by Michl Binderbauer, chief technology officer of the Californian private Company Tri Alpha Energy. The Company has built a machine able to produce small "clouds" of plasma at  $10^7$  °C, and to hold them stable for 5 ms without decaying. The machine consists of two "guns" that shoot one against the other two "smoke rings" of plasma, which collide in the centre transforming part of the centre of mass energy in increased temperature.

The doughnut-like blobs of plasma are shaped to generate their own confining magnetic field. This approach, known as a field-reversed configuration, is not new, but Tri Alpha appears to have developed new ideas, considering that the confinement time they obtained is much longer than any before them. A component is the addition of high energy particle beams to the recipe. In addition, as in a comment of Burton Richter of the Stanford University, Nobel Prize for physics and a member of Alpha advisory committee, the plasma lifetime has been limited only by the available power of the machine. The novel method, obviously not made public, appears to be able to control, at least for 5 ms, the turbulences and instabilities of the plasma. On the other hand, the result has not yet received a peer review.

The present version of the machine, C-2U, has a power of 10 MW, but Binderbauer has already announced the programme to build the next generation model, with a new design, C-2W, which should be able to reach longer confining lifetimes and plasma temperatures ten times higher. This temperature would make the plasma hot enough to trigger the conventional deuterium-tritium (D-T) fusion process.

However, the final objective of Alpha is more ambitious, it is the hydrogen-boron fusion, a process that needs a further 30-fold increase in the temperature, namely to  $3 \cdot 10^9$  °C. At first sight, the choice does not look the best one, because, in addition, the reaction produces one half energy of the D-T fusion. However, Binderbauer observes, boron is abundant and the reaction produces only three alpha particles (hence the name of the Company) and not the enormous flux of neutrons that plague the D-T machines. Answering to a question, B. Richter responded: "I wouldn't have spent 10 years on committee if it was working on a D-T system".

If, in a few years, C-2W will work according to the expectations and no show-stop will be met, a very important step forwards towards the controlled fusion will be done. Let us hope for good.

Learn more about