

# Un traguardo storico per la fusione nucleare alla National Ignition Facility di Livermore

✍ F. Romanelli 📅 19-12-2022 🔗 <http://www.primapagina.sif.it/article/1621>

---

Lo scorso 13 dicembre 2022 il Department of Energy (DOE) degli Stati Uniti ha annunciato che a inizio dicembre è stato raggiunto un traguardo storico nella ricerca sull'energia da fusione nucleare. A inizio dicembre, infatti, la National Ignition Facility (NIF) del Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) in California ha ottenuto la produzione di 3.15 MJ di energia da reazioni di fusione a fronte di 2.05 MJ di energia iniettata all'interno della capsula dove avviene la reazione di fusione. Di conseguenza, per la prima volta nella storia di queste ricerche, l'energia prodotta dalla fusione è risultata maggiore di quella iniettata nel bersaglio.

Ci sono due metodi principali per ottenere energia da fusione. Quello sperimentato a Livermore è il cosiddetto "confinamento inerziale": 192 fasci laser vengono convogliati all'interno di una capsula metallica (holraum) dove si trova una sfera di alcuni mg di deuterio e trizio congelati. I fasci laser (che nell'esperimento di Livermore iniettano circa 2 MJ) vengono convertiti in raggi X che producono l'ablazione degli strati superficiali della sfera e di conseguenza la compressione della stessa. L'implosione produce le condizioni di densità e temperatura necessarie per innescare le reazioni di fusione. Al momento, la produzione dei 2 MJ di energia da fusione nell'esperimento richiede circa 322 MJ di energia elettrica alla spina ma si prevede per il futuro l'utilizzo di sorgenti laser ad alta efficienza. Inoltre, per avere una produzione continua di energia, occorrerà provocare alcune microesplosioni al secondo, come in un motore a scoppio.

Il secondo metodo utilizzato per la produzione di energia da fusione è il "confinamento magnetico": il gas di reagenti (deuterio e trizio) alla temperatura di 200 milioni di gradi viene confinato da campi magnetici intensi le cui linee di campo coprono superfici di forma toroidale. Questa è la linea su cui al momento sono concentrati gli sforzi maggiori con la costruzione dell'esperimento ITER nel sud della Francia e dell'esperimento DTT presso i laboratori ENEA di Frascati.

Nell'ambito della fusione a confinamento magnetico, all'inizio del 2022 l'esperimento europeo JET ha annunciato la produzione di 59 MJ di energia da fusione, pari a circa il 40% di quella iniettata nella camera di reazione (si veda un precedente articolo su SIF Prima Pagina). ITER è previsto produrre 500 MW di potenza di fusione per 300 secondi a fronte di 50 MW iniettati. C'è da dire inoltre che le tecnologie impiegate nella fusione a confinamento magnetico sono più mature di quelle a confinamento inerziale.

Per entrambi i metodi, la costruzione di un reattore dimostrativo che produca energia elettrica richiederà lo sviluppo di materiali resilienti al danneggiamento dei neutroni prodotti nelle reazioni di fusione e l'implementazione di metodi efficienti per la produzione di trizio a partire dal litio. ITER dovrebbe dimostrare la produzione dei 500 MW di potenza da fusione nel corso della prossima decade. Si prevede che un reattore dimostrativo possa entrare in funzione attorno al 2050. Dunque, qualunque sia il metodo di confinamento adottato, l'utilizzo commerciale dell'energia da fusione difficilmente potrà avvenire prima della seconda metà di questo secolo.



**Francesco Romanelli** – Professore di Fisica dell'energia nucleare presso l'Università di Roma Tor Vergata, ha diretto le attività di fisica della fusione a confinamento magnetico presso l'ENEA dal 1996 al 2006 e l'esperimento JET, il più grande impianto di fusione magnetica in funzione dal 2006 al 2014. È stato il principale autore della prima edizione della Roadmap europea per l'elettricità da fusione nel 2012.