



Politecnico di Torino – Italy  
ENEA-Euratom Fusion Association



# IGNITOR

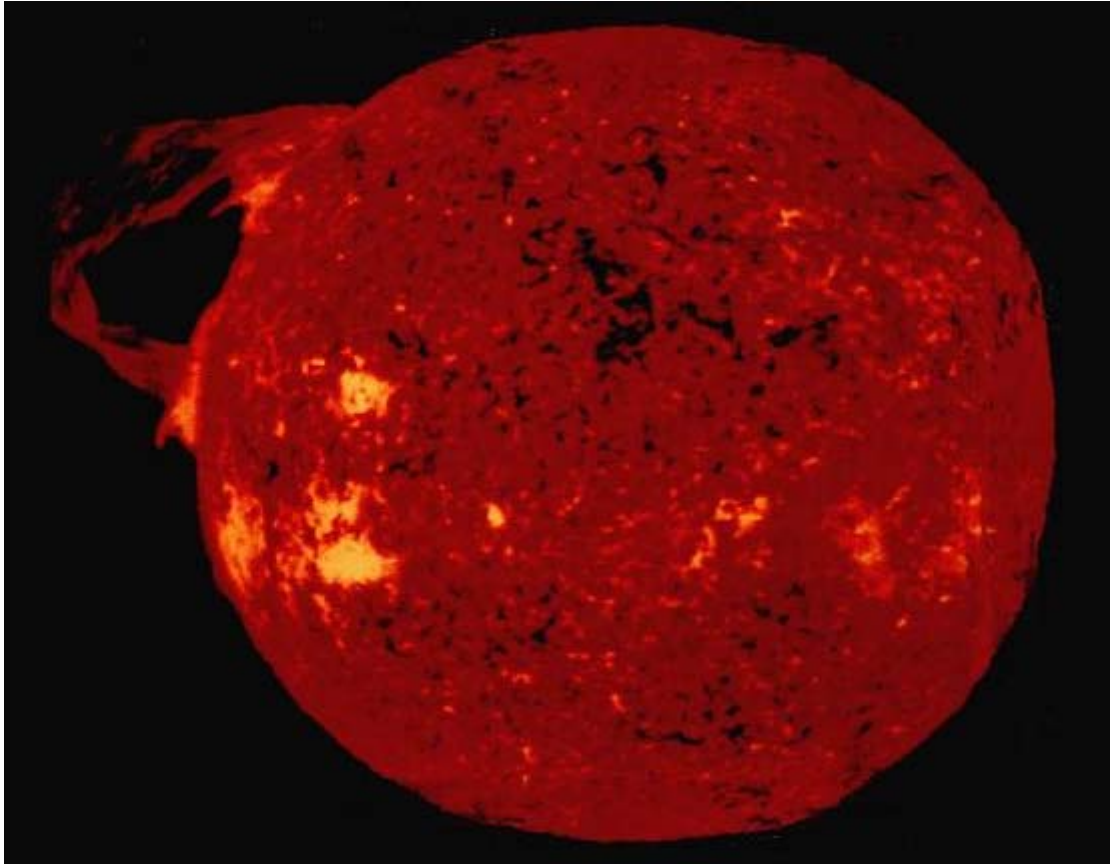
**IL SOLE IN LABORATORIO  
PER LO SVILUPPO DI TECNOLOGIE**

**Massimo Zucchetti  
Dipartimento di Energetica – Politecnico di Torino**

# Vantaggi dei Reattori a Fusione

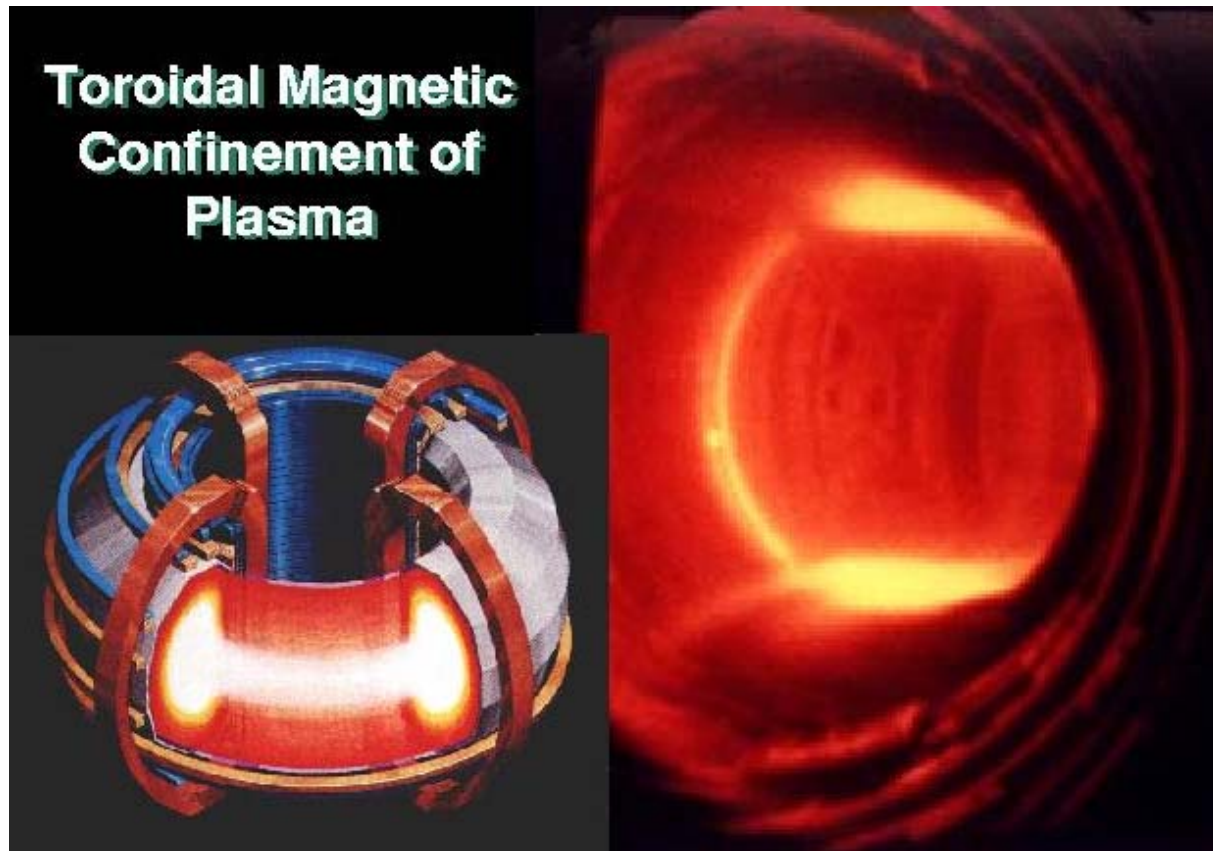
- **Sicuri (Si spengono da soli → “sicurezza passiva”)**
- **Producono poche scorie radioattive**  
(Solo le strutture del reattore, ma niente uranio, plutonio, prodotti di fissione come I-131, Cs-137, etc)
- **Non producono gas serra (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, etc)**
- **Combustibile abbondante ovunque (Acqua, Li)**

# Un esempio di reattore a fusione



**Il Sole produce  
tutta l'energia  
necessaria al  
nostro pianeta.  
Questa energia è  
generata  
attraverso reazioni  
di fusione nucleare**

# Il tokamak



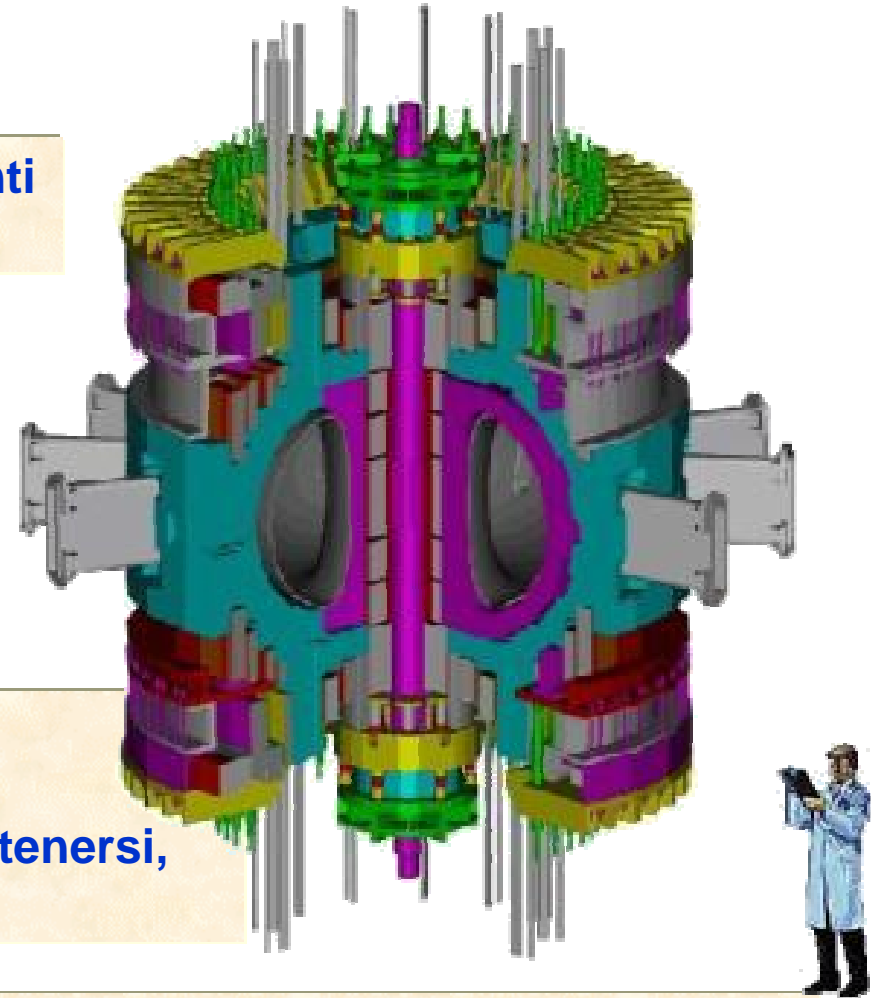
**La macchina più studiata per il confinamento magnetico è il Tokamak. La camera a ciambella viene riempita di idrogeno, il plasma viene confinato dall'intenso campo magnetico.**

# IGNITOR → Per arrivare all'ignizione

Evoluzione tecnica degli esperimenti precedenti (FTU, Alcator C.MOD)

Scopo: sviluppare tecnologie di avanguardia per costruire un tokamak compatto che ottenga un **PLASMA IGNITO**

**L'IGNIZIONE** è l'equivalente della Pila di Fermi del 1942: la reazione di fusione deve autosostenersi, cioè tenere il plasma "acceso".



**Ignitor sarebbe il primo ad ottenere questo risultato basilare**

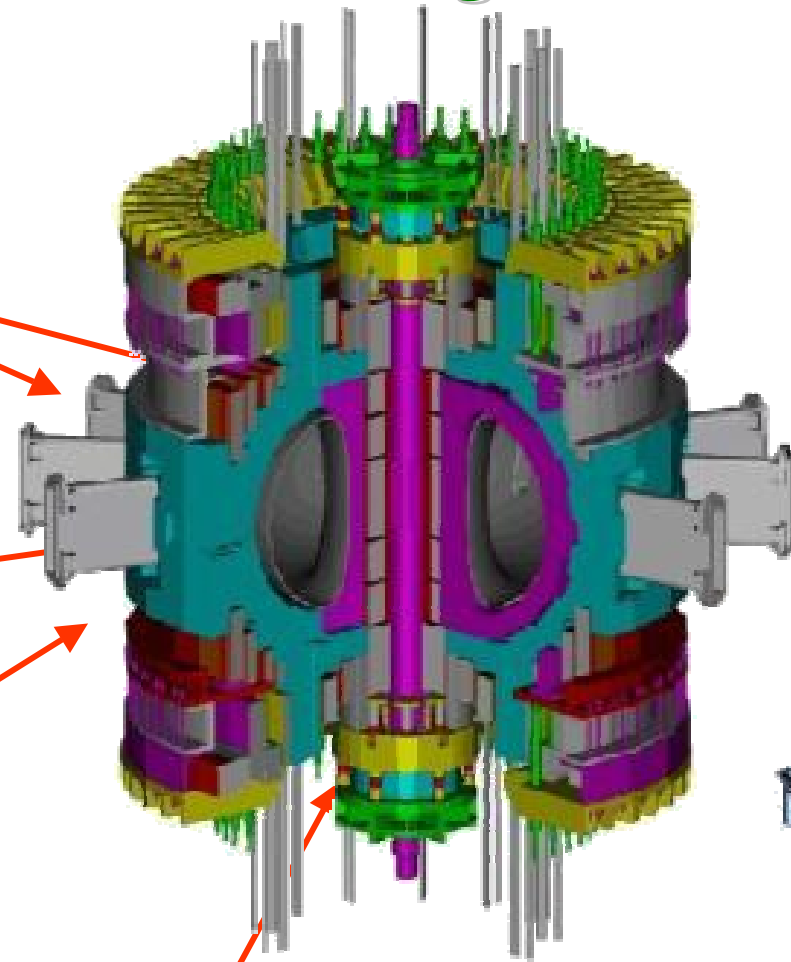
# IGNITOR → Per arrivare all'ignizione

**Magneti:**  
Rame, Isolanti

**Vessel (Camera a vuoto):**  
Lega INCONEL 625

**Struttura (C-Clamp):**  
Acciaio AISI 316LN

**Prima Parete**  
Molibdeno



# UN LABORATORIO PER LO SVILUPPO DI TECNOLOGIE “NON NUCLEARI” AVANZATE

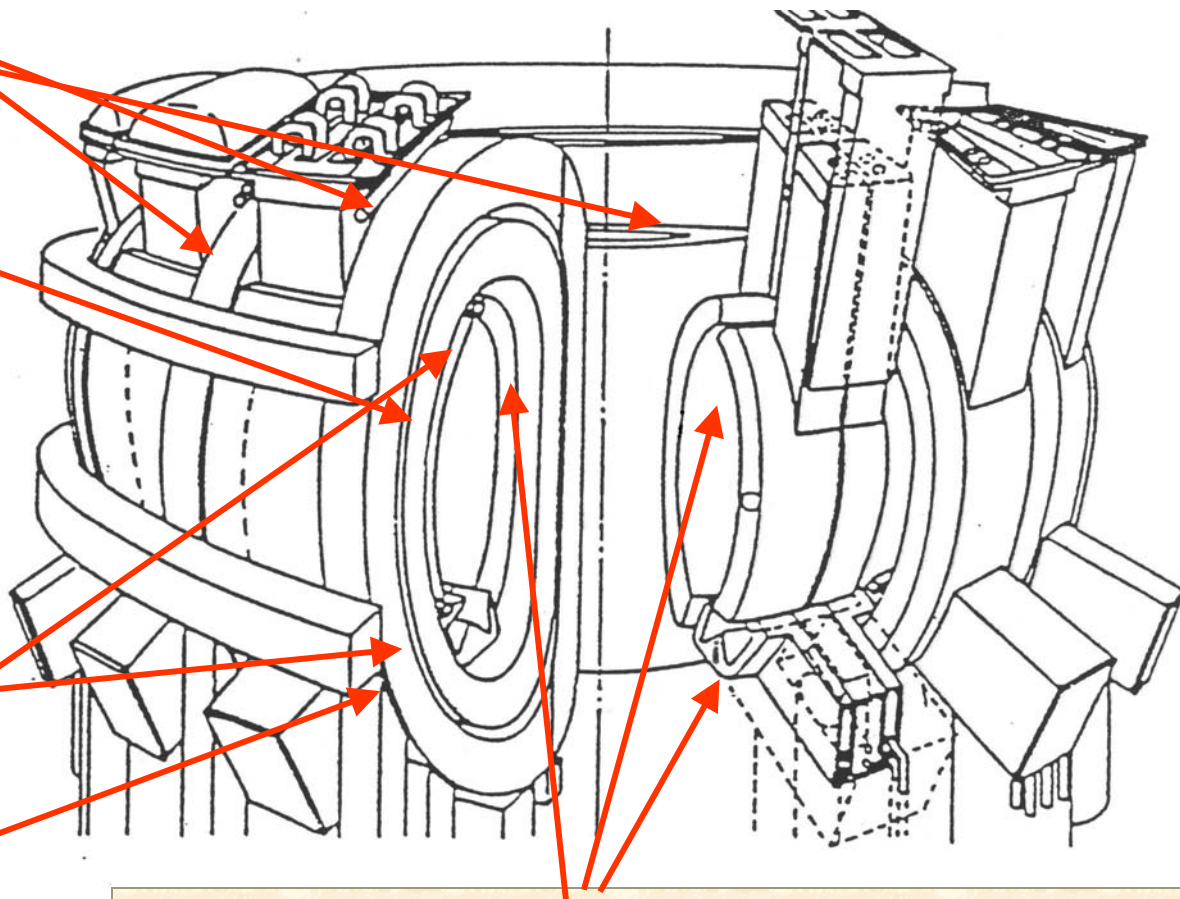
Tecnologia dei magneti ad alto campo e della superconduttività

Tecnologia dei plasmi industriali: tecniche di diagnostica e confinamento

Sviluppo e test di materiali con prestazioni estreme, sia ad alte temperature (prima parete) che a temperature ultrabasse (magneti)

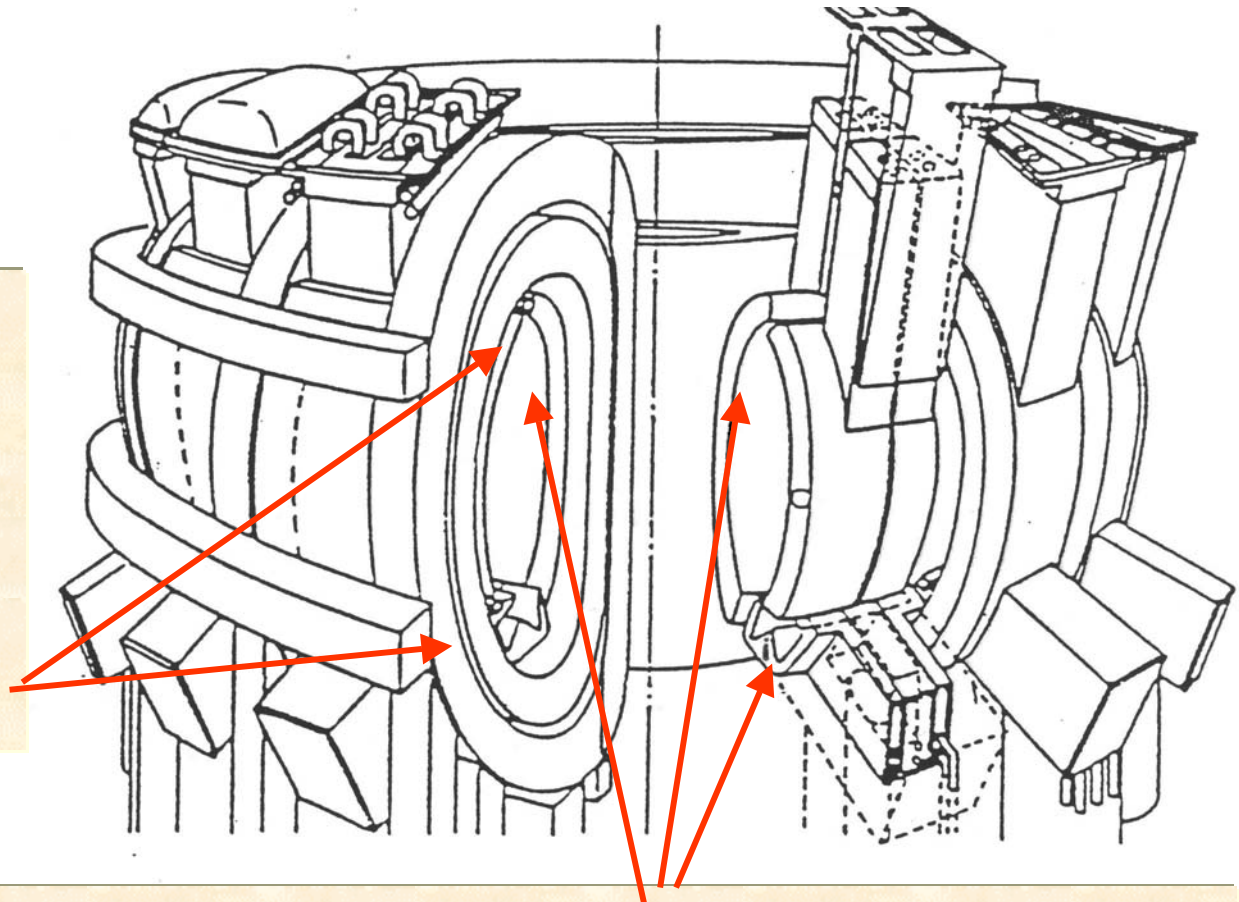
Tecnologia delle antenne a radiofrequenza per fornire energia al plasma

Tecnologia del vuoto per il mantenimento delle condizioni di reazione nella camera del plasma



# UN LABORATORIO PER LO SVILUPPO DI TECNOLOGIE “NUCLEARI” AVANZATE

**Utilizzo di  
neutroni ad alta  
energia per il  
bruciamento delle  
scorie nucleari da  
fissione**



**Tecnologia del trizio e gestione di materiali radioattivi “non nucleari”**

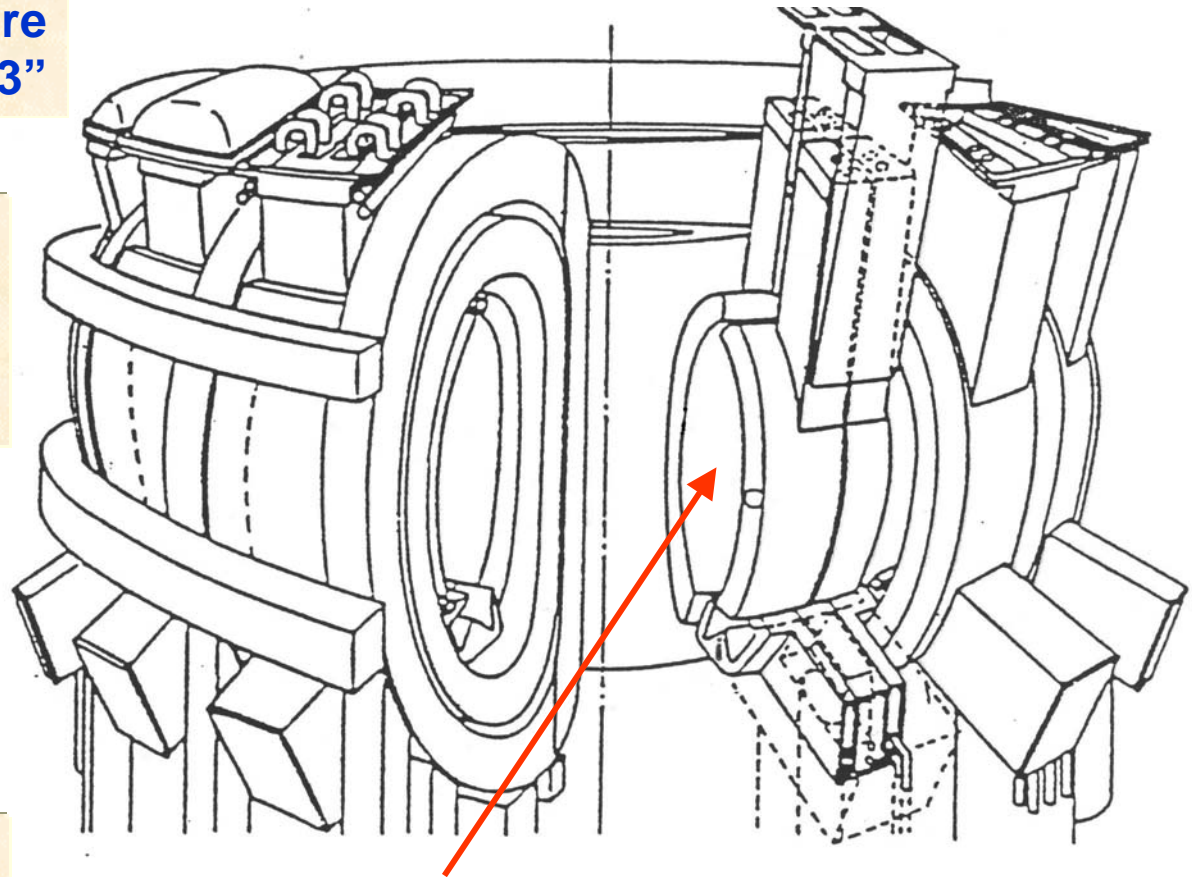
# IL FUTURO : IGNITOR DENUCLEARIZZATO...

Ignitor potrebbe essere il primo reattore a studiare plasmi “Deuterio-Elio3”

Questa reazione non produce neutroni, non usa trizio, non produce radioattività

Consente la conversione diretta dell'energia senza ciclo termodinamico

E' difficile da ottenere e l'Elio3 si trova solo sulla Luna....



# IL “CONSORZIO” PER IGNITOR

- ⇒ **ENEA (Centro Ricerche di Frascati – FTU)**
- ⇒ **MIT di Boston (L’ideatore di Ignitor è lo scienziato italiano Bruno Coppi, professore del MIT)**
- ⇒ **Industrie italiane (Ansaldo)**
- ⇒ **Università e Centri di Ricerca (Politecnico, CNR, etc.)**