



RICERCA DI
SISTEMA ELETTRICO



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA

Attività di fisica della fusione complementari a ITER

Un progetto della Ricerca di Sistema Elettrico

Vincenzo Porpiglia
ENEA, UPRSE
Roma, 19 giugno 2015

ATTIVITÀ DI FISICA DELLA FUSIONE COMPLEMENTARI A ITER

*2 workshop del ciclo dedicato alla
presentazione dei risultati delle attività
dell'AdP MiSE- ENEA 2012-2014*



RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA
CICLO DI CONVEGNI
MAGGIO - SETTEMBRE 2015

ENEA
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

La Ricerca di Sistema Elettrico promuove attività di ricerca e sviluppo finalizzate all'innovazione tecnica e tecnologica di interesse generale per il settore elettrico, per migliorare l'economicità, la sicurezza e la compatibilità ambientale, assicurando al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Le attività, gli obiettivi e gli stanziamenti economici sono definiti attraverso Piani triennali, approvati dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Le attività sono finanziate attraverso un fondo alimentato dalla componente A5 della tariffa elettrica, i risultati sono pubblici e a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale.

ENEA organizza un ciclo di convegni tematici per illustrare i risultati delle attività svolte nel quadro dell'Accordo di Programma 2012- 2014 e le possibili ricadute industriali.

I convegni si terranno presso:
ENEA Sede Legale – Salone Centrale
Via Giulio Romano, 41
00196 Roma

La partecipazione agli eventi è gratuita.
È richiesta la [registrazione on line](#) sul sito ENEA sezione Eventi

Per informazioni:
Marina Ronchetti (marina.ronchetti@enea.it)
Unità di Progetto Ricerca di Sistema Elettrico ENEA

ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
Paola Dell' Veneri, Domenico Mazzei - ENEA

FUSIONE NUCLEARE. ATTIVITÀ COMPLEMENTARI A ITER
Aldo Pizzuto, Antonio Cucchiara - ENEA

CATTURA E SEQUESTRO DELLA CO₂ PRODOTTA DA COMBUSTIBILI FOSSILI
Stefano Giannardini - ENEA

LE BIOENERGIE E LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO
Vito Pignatelli - ENEA

INTERVENTI DI EFFICIENZA ELETTRICA SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE PUBBLICO
Gaetano Fasano - ENEA

SISTEMI AVANZATI DI ACCUMULO DI ENERGIA
Mario Conte - ENEA

ENERGIA ELETTRICA DAL MARE
Giannina Sannino - ENEA

RISPARMIO DI ENERGIA ELETTRICA NEI SETTORI CIVILE, INDUSTRIA E SERVIZI
Ilaria Bertini - ENEA

EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ELETTROMOBILITÀ
Antonino Genovese - ENEA

REATTORI DI IV GENERAZIONE E SICUREZZA NUCLEARE
Felice De Rosa, Mariano Tarantino - ENEA

ENEA - Lungotevere Thaon di Revel, 76 - 00196 Roma

Attività di fisica della fusione complementari a ITER

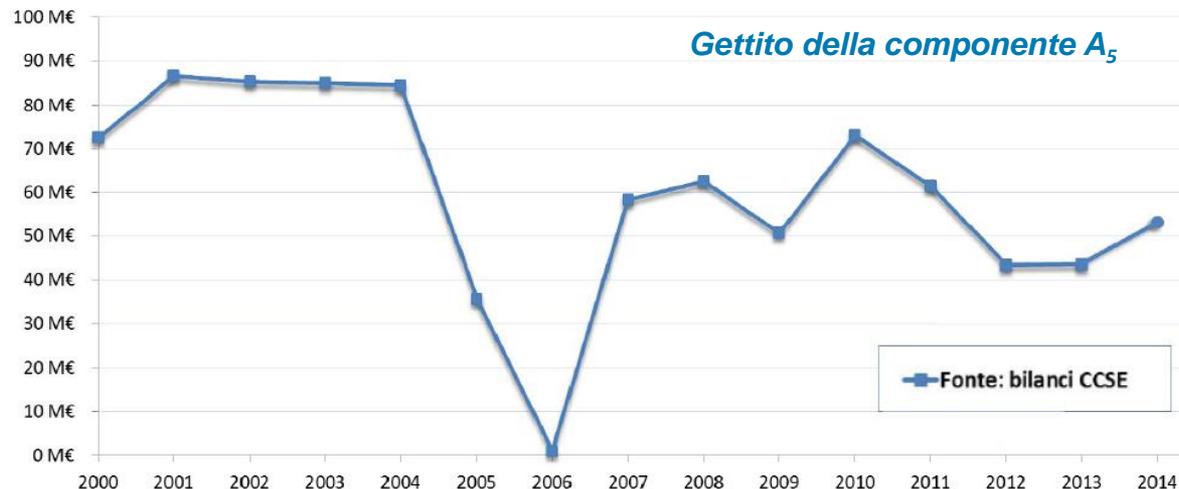
*Il progetto comprende le attività di ricerca che ENEA conduce nel quadro del **Broader Approach**, un accordo di cooperazione tra Europa e Giappone finalizzato ad accelerare lo sviluppo dell'energia da fusione*

Le attività sono svolte nell'ambito dell'Accordo di Programma sulla Ricerca di Sistema Elettrico presso i centri di ricerca ENEA di Frascati e Brasimone





Le attività sono finanziate dalla componente A_5 della bolletta elettrica, il cui ammontare viene stabilito periodicamente dall'Autorità per l'Energia Elettrica, Il Gas e il Sistema Idrico, e attualmente è pari a circa **0,020 c€/kWh**



L'incidenza della componente A_5 per una famiglia tipo è di **circa 54 c€/anno**

L'Accordo di Programma MiSE-ENEA 2012-2014 prevede attività in

3 Aree
di
ricerca

Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale

Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Svolti **11 progetti di ricerca** relativi alle seguenti tecnologie:

- *Fonti rinnovabili*
- *Cattura e sequestro della CO₂ prodotta da combustibili fossili*
- ***Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare***
- *Efficienza energetica negli usi finali*



*Le ricerche sono effettuate presso diversi centri **ENEA**, in collaborazione con le principali **Istituzioni Universitarie** nazionali*



Ricercatori/tecnologi/tecnici
coinvolti ~ 500



I risultati delle attività svolte nell'ambito dell'Accordo di Programma sono pubblici e a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico



La diffusione dei risultati delle attività di ricerca avviene attraverso:

- ◆ la pubblicazione di articoli su riviste nazionali ed internazionali
- ◆ l'organizzazione e la partecipazione ad eventi e convegni; workshop tematici sulle diverse linee progettuali
- ◆ un apposito sito web dedicato alla Ricerca di Sistema

Dal sito web ENEA è possibile collegarsi a siti specifici, appositamente realizzati, come: *Atlante biomasse; Promozione delle tecnologie elettriche innovative; Tecnologie Zero emission; Focus fissione nucleare; Climatizzazione con fonti rinnovabili; Progetto Lumiere; Piattaforma A.I.D.A.*

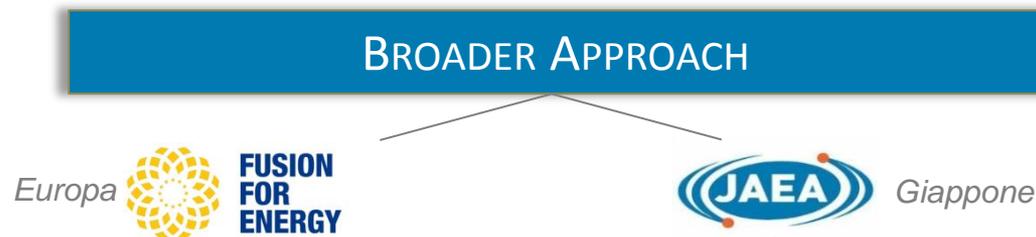
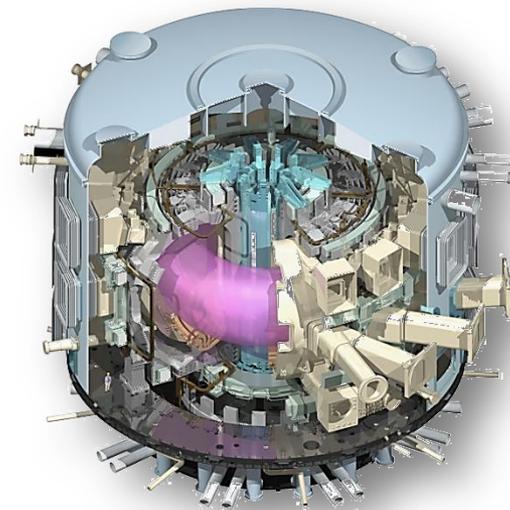
http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/ricerca-di-sistema-elettrico

Sul sito web ENEA sono disponibili:

- ◆ *i documenti prodotti nelle diverse annualità dell'Accordo di Programma (1745 rapporti tecnici)*
- ◆ *i sette volumi che raccolgono i risultati delle attività svolte nelle diverse annualità*
- ◆ *le schede che, per i singoli progetti, illustrano lo scenario di riferimento, gli obiettivi e i risultati delle attività*



Le attività del **Broader Approach** si affiancano a quelle del progetto **ITER** (*International Thermonuclear Experimental Reactor*), tappa essenziale per la realizzazione di DEMO, il primo reattore dimostrativo a fusione



- Costruzione **magnete superconduttore tokamak JT-60SA** (Japan Torus 60 Super Advanced) 
- Progettazione e realizzazione di una sorgente intensa di neutroni per la caratterizzazione dei materiali (**IFMIF**, International Fusion Materials Irradiation Facility) 
- Creazione del centro ricerche **IFERC** (International Fusion Energy Research Center) 

In Italia sono coinvolti



Francia, Italia, Spagna, Germania e Belgio hanno offerto contributi 'in-kind' per un totale di circa 335 M€ (quota italiana circa 90 M€ dei quali 50 M€ a carico della Ricerca di Sistema)

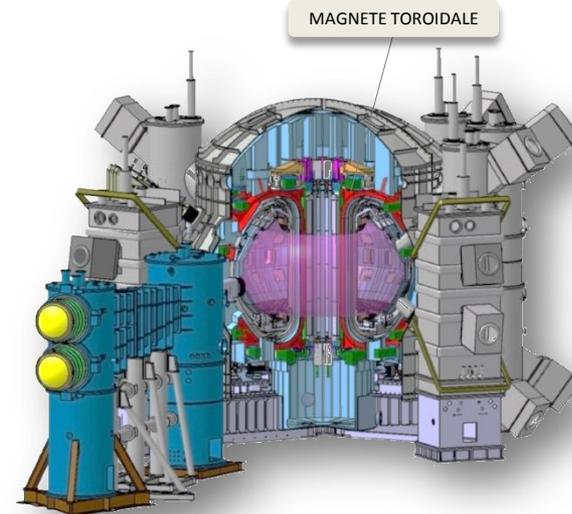
Magnete Tokamak JT-60SA



ENEA è impegnata, in collaborazione con il CEA, nella realizzazione del magnete superconduttore JT-60SA che sarà installato a Naka (Giappone)

Progettazione e realizzazione di parte dei magneti e del sistema di alimentazione di JT-60SA

Realizzazione di 9 delle 18 bobine superconduttrici (le restanti 9 sono realizzate dal CEA) e delle relative strutture di contenimento, 4 Switching Network Unit (SNU) e 8 alimentatori per i magneti poloidali di JT-60SA



International Fusion Materials Irradiation Facility

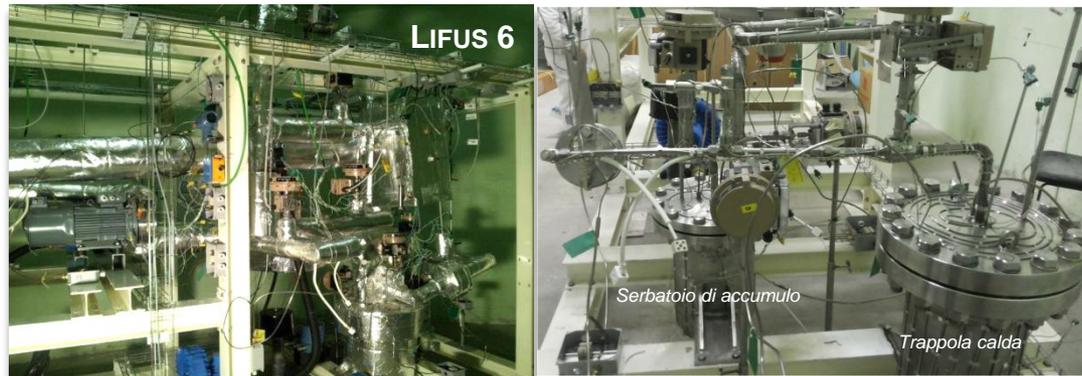
Progettazione e qualifica del target assembly di IFMIF

- Progettazione del target a litio per la produzione di neutroni ad alta energia (design europeo a baionetta alternativo a quello giapponese)
- Sviluppo e qualifica del sistema di manipolazione remotizzata del target di IFMIF
- Studi su nuovi materiali alternativi per la realizzazione del TA e su sorgenti neutroniche alternative



Studio dei fenomeni di corrosione/erosione da litio

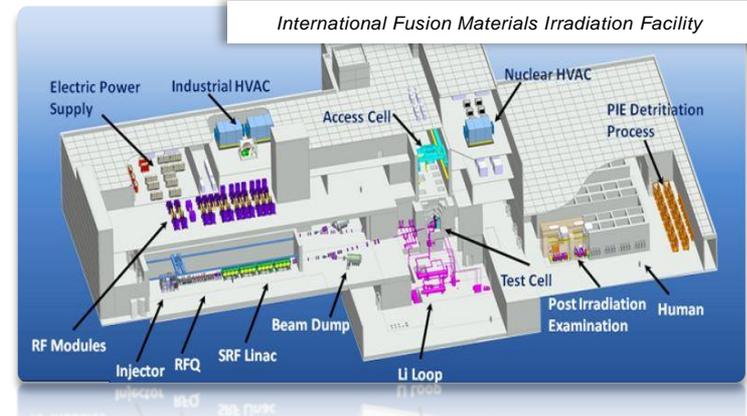
Realizzazione impianto Lifus 6 per prove di resistenza a corrosione-erosione da litio fluente



IFMIF International Fusion Materials Irradiation Facility

Progettazione, costruzione ed operazioni relative all'impianto EVEDA Litium Test Loop di Oarai (J)

Sviluppo di sistemi di monitoraggio on line per la misura delle impurezze in litio e per il rilevamento dei fenomeni di cavitazione; conduzione campagne sperimentali sull'impianto



IFERC International Fusion Energy Research Center

Materiali compositi ceramici in matrice e fibra di silicio (SiC/SiC)

- *Sviluppo e caratterizzazione di materiali compositi ceramici SiC/SiC per utilizzi ad alta temperatura*
- *Progettazione e costruzione di un apparato sperimentale per prove di erosione-corrosione ad alta temperatura (1000 °C) di campioni di SiC/SiC in litio-piombo; installazione e prove presso il sito di Rokkasho (J)*



RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO - Analisi di fisica della fusione complementari a ITER

Principali collaborazioni con industrie e organizzazioni di ricerca



 **ASG**
Superconductors



walter tosto 



 **OCEM**
POWER ELECTRONICS



A.T.I.
POSEICO-Jema



Il nuovo Piano Triennale 2015 - 2017 della Ricerca di Sistema Elettrico

Il nuovo Piano Triennale sulla Ricerca di Sistema Elettrico per la tematica **energia nucleare da fusione** prevede il completamento delle attività di ricerca così come previsto dagli accordi del Governo italiano con l'agenzia europea Fusion For Energy per il Broader Approach



Grazie per l'attenzione

grazie per l'attenzione

vincenzo.porpiglia@enea.it