



Fusione e Sicurezza Nucleare

Il Dipartimento Fusione e tecnologie per la Sicurezza Nucleare (FSN) sviluppa strumenti, processi, prodotti e metodi di progettazione innovativi per la fusione, la sicurezza, la radioprotezione, la tutela ambientale e dei beni culturali, la security e in campo medicale, per la superconduttività, i materiali avanzati, la neutronica, l'optoelettronica e la fotonica. Il dipartimento ha depositato oltre 50 brevetti negli ultimi 20 anni e svolge attività di trasferimento tecnologico, formazione e training. Collabora con grandi laboratori europei, negli Stati Uniti, in Corea, Giappone e Cina, con l'industria pubblica e privata e istituzioni quali il MiSE, il MIUR, il MAECI, l'Euratom, l'IAEA, la NEA, la NATO, Fusion for Energy. Promuove accordi internazionali per la conduzione di attività di collaborazione e per l'attività di formazione e training di giovani ricercatori.

GLI OBIETTIVI STRATEGICI

- Ricerca e sviluppo nei settori della fusione e della superconduttività - Realizzazione dell'infrastruttura Divertor Tokamak Test
- Ricerca e sviluppo di tecnologie per la sicurezza nucleare. Supporto alle autorità competenti (MAECI, MiSE, IAEA e NEA/OCSE) anche in relazione ai trattati di non-proliferazione
- Gestione del servizio integrato di raccolta dei rifiuti radioattivi non elettronucleari
- Radioprotezione – svolge il ruolo di Istituto Metrologico Primario per le radiazioni ionizzanti; mantiene e sviluppa gli apparati di misura campione secondo gli standard raccomandati a livello internazionale
- Ricerca e sviluppo di tecnologie in campo medicale per il trattamento dei tumori (acceleratori di protoni e produzione di radio-farmaci)
- Ricerca e sviluppo di sistemi per la security, per la rilevazione di esplosivi convenzionali e la protezione dai rischi chimici, batteriologici, radiologici e nucleari (CBRN)
- Ricerca e sviluppo dispositivi per la diagnostica e il restauro del patrimonio culturale

ATTIVITÀ A SUPPORTO DELLE IMPRESE

Trasferimento tecnologico, supporto e coinvolgimento delle imprese sono una priorità del Dipartimento, nell'ambito dei grandi progetti internazionali sulla fusione ITER, DEMO, Broader Approach e nella commercializzazione di impianti basati su tecnologie sviluppate in ENEA destinate al settore nucleare, industriale, medicale e della security. Il Dipartimento è liaison Officer verso Fusion for Energy (l'agenzia europea che fornisce il contributo a ITER) e gestisce un database con oltre 500 PMI per promuovere la partecipazione del sistema industriale nazionale al progetto. In qualità di Program Manager del Joint Fund Program Fusion rappresenta l'Italia in Eurofusion.

La struttura organizzativa

Dipartimento Fusione e Sicurezza Nucleare
Ing. Aldo Pizzuto

Unità Tecnico Gestionale
Ing. Alberto Silvestri

fsn@enea.it



la nostra mission

“L'ENEA è un ente di diritto pubblico finalizzato alla ricerca e all'innovazione tecnologica, nonché alla prestazione di servizi avanzati alle imprese, alla pubblica amministrazione e ai cittadini nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile.”

Legge 28 dicembre 2015, n. 22

La mission dell'ENEA consiste nel contribuire alla competitività e allo sviluppo sostenibile del Sistema Italia attraverso attività di ricerca, di sviluppo tecnologico e di agenzia a supporto della Pubblica Amministrazione, delle imprese, con particolare riguardo alle PMI, e ai cittadini.

L'ENEA è organizzata in quattro Dipartimenti che sviluppano ricerca, innovazione tecnologica e servizi avanzati, con uno staff di circa 2.500 persone tra ricercatori, tecnici e personale amministrativo, ed opera in 13 Centri di ricerca in Italia.

ENEA vanta un'esperienza di oltre 50 anni in ricerca ed innovazione nei settori della energia, delle nuove tecnologie e dell'ambiente.



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



www.enea.it

AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



ricerchiamo l'innovazione



fusione e sicurezza nucleare

Il Dipartimento Fusione e tecnologie per la Sicurezza Nucleare

- **Fusione nucleare** – Partecipa ai progetti internazionali quali ITER e JT60SA (in ambito Broader Approach), alla progettazione della sorgente intensa di neutroni di IFMIF e DEMO; inoltre coordina le attività italiane sulla fusione in ambito europeo. Svolge attività di ricerca teorica e sperimentale sulla fisica dei plasmi d'interesse fusionistico sia a confinamento magnetico sia a confinamento inerziale. È leader nello sviluppo delle tecnologie della superconduttività e dei componenti per alti flussi termici, per l'impiego di metalli liquidi come materiali di prima parete, per il ciclo del combustibile e per i controlli e la robotica e per i data base neutronici. La realizzazione, presso il Centro ENEA di Frascati di DTT, Divertor Tokamak Test facility, infrastruttura strategica che contribuirà a risolvere il problema dello smaltimento della potenza termica generata nel plasma, si colloca nella road map verso la costruzione del primo reattore sperimentale. Per il progetto sono previsti 1500 addetti e 500 milioni di euro di investimenti in sette anni con il contributo della comunità internazionale.
- **Sicurezza nucleare** – Riferimento mondiale nel campo della sicurezza nucleare a livello scientifico e tecnologico. Partecipa a progetti internazionali per migliorare il coordinamento tra Paesi e condividere sistemi di protezione e di governance per minimizzare i rischi. Collabora con le Istituzioni e partecipa ai progetti Euratom per lo sviluppo di reattori innovativi quali gli Small-Medium-Reactor (SMR) e quelli di IV generazione.
- **Applicazioni delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti** - Il Dipartimento sviluppa tecnologie basate sulle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Tra le più richieste quelle relative alle applicazioni per la sorveglianza di impianti scientifici ed industriali anche nucleari, la protezione dell'ambiente, l'esplorazione del territorio e la tutela dei Beni Culturali.
- **Security, antiterrorismo e frodi/anticontraffazione** - Il Dipartimento è specializzato nei sistemi di rilevazione di esplosivi convenzionali, protezione dai rischi chimici, batteriologici, radiologici e nucleari (CBRN) e in progetti per l'antiterrorismo anche in ambito Nato. Realizza tecnologie innovative basate su laser, lidar e tecniche spettroscopiche per applicazioni antisismiche e controlli anticontraffazione e antifrode, un settore con ampie potenzialità specie nel campo della grande distribuzione e particolarmente rilevante per la qualità della vita e la salute dei cittadini.
- **Salute** - Il dipartimento sviluppa macchinari per la cura mirata di alcuni tumori (protonterapia), produce radio-farmaci e realizza un progetto di riconversione del reattore TRIGA con cui potrà soddisfare il fabbisogno degli ospedali dell'area romana. In via di sviluppo il progetto "Sorgentina" il cui obiettivo è dimostrare la possibilità di produrre radiofarmaci mediante neutroni da fissione.
- **Dati Nucleari** – La presenza dei reattori di ricerca Triga e Tapiro e le sorgenti gamma Calliope e di neutroni da fusione Frascati Neutron Generator ha consentito di creare e di continuare ad alimentare Data Base nucleari di fondamentale importanza a livello scientifico e per il supporto ai Ministeri nella gestione dei protocolli internazionali. Inoltre queste sorgenti sono indispensabili per la qualifica di componenti e materiali di uso scientifico ed industriale.

Superconduttività

La Sezione è da sempre coinvolta nella progettazione di dispositivi superconduttori (in NbTi, Nb₃Sn e MgB₂) principalmente per applicazioni nella fusione nucleare e nella fisica delle alte energie. Possiede competenze e strumentazione per la crescita di superconduttori di tipo coated conductor (YBCO) e quelli di ultima generazione (ferro arseniuri), e per la caratterizzazione di materiali superconduttivi in genere. Recentemente, oltre alla produzione dei conduttori per le bobine poloidali e toroidali di ITER e JT-60SA, la Sezione è impegnata nella finalizzazione del progetto del conduttore della bobina toroidale di DEMO. Inoltre ha in carico la progettazione dell'intero sistema magnetico superconduttivo di DTT.

antonio.dellacorte@enea.it

Sviluppo e promozione della fusione

Cura la partecipazione di ENEA ai programmi europei di ricerca e sviluppo della fusione (Eurofusion, Fusion for Energy) e ITER assicurando il ritorno tecnico-scientifico e le ricadute per il Paese. Identifica opportunità di partecipazione per ENEA e per i partner (laboratori, università e industrie) e ne supporta l'attuazione favorendo la valorizzazione delle competenze interne e nazionali. Coordina e controlla le attività svolte in Eurofusion. Supporta la partecipazione delle industrie italiane ai progetti di fusione assumendo al ruolo di Industry Liaison Officer per ITER, anche attraverso il continuo sviluppo e la gestione di un network di oltre cinquecento industrie e associazioni di categoria.

paola.batistoni@enea.it

Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti

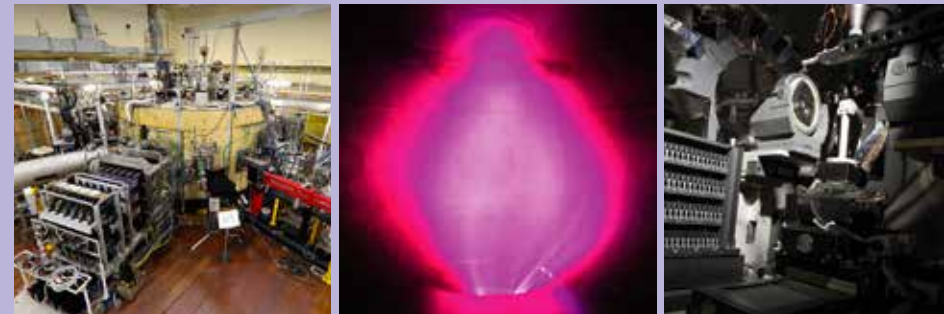
Realizza i campioni primari nazionali per la misura delle radiazioni ionizzanti (dosimetria per alte/basse dosi, radionuclidi, neutroni). Cura la taratura della strumentazione di misura e l'organizzazione di confronti tra i laboratori primari di tutto il mondo nei settori medico, ambientale e nucleare. Fornisce supporto tecnico ad ACCREDIA. Ha realizzato trenta linee sperimentali e di sorgenti di radiazione per sviluppo dei campioni primari nazionali e servizi di taratura. Fornisce la certificazione, internazionalmente riconosciuta, delle tarature effettuate. Ruolo assegnato all'ENEA dalla Legge N. 273/1991.

pierino.defelice@enea.it

Fisica della fusione

Svolge attività di ricerca teorica e sperimentale sulla fisica dei plasmi di interesse fusionistico sia a confinamento magnetico (tokamak FTU e spheromak ProtoSPHERA), sia a confinamento inerziale (laser ABC). Partecipa alle attività di ricerca sulle macchine sperimentali del programma fusione europeo e internazionale. Eccelle nella teoria e simulazione di idrodinamica, onde nei plasmi e loro interazione con particelle energetiche. Svolge attività di R&D su sorgenti accordabili di radiazione coerente di potenza, su interazione laser-materia, diagnostica e controllo dei plasmi, rivelatori di particelle e di radiazione dalle microonde ai raggi X. Progetta e realizza impianti di potenza a Radiofrequenza.

angelo.tuccillo@enea.it



Ingegneria sperimentale

Sviluppa sistemi nucleari avanzati, sia a fusione nucleare sia a fissione di quarta generazione. Gestisce infrastrutture sperimentali di rilevanza internazionale che consentono di operare nei settori della termofluidodinamica dei metalli liquidi e della scienza dei materiali. Progetta e realizza esperimenti per la validazione di componenti e sistemi prototipici. Coordina a livello europeo lo sviluppo del Breeding Blanket raffreddato ad acqua e lo sviluppo tecnologico dei sistemi nucleari veloci refrigerati a piombo. È leader nella tecnologia dei metalli liquidi per applicazioni nucleari e collabora allo sviluppo di materiali innovativi per applicazioni severe in ambito europeo.

mariano.tarantino@enea.it



Tecnologie impianti e materiali per la fissione nucleare

La Divisione opera nei settori della sicurezza nucleare, dei reattori nucleari di nuova generazione e della chiusura del ciclo del combustibile nucleare. Svolge il ruolo di Gestore del Servizio Integrato, nato negli anni '80 su delibera del CIPE, per gestire in modo sicuro e controllato i rifiuti radioattivi provenienti dalle attività industriali, mediche e di ricerca. Esercise i reattori TRIGA-RC1 e RSV-TAPIRO e il Laboratorio per la caratterizzazione dei materiali nucleari e partecipa a programmi di R&S nazionali e internazionali. Il recente Progetto Molibdeno prevede la realizzazione nel C.R. Casaccia di una infrastruttura tecnologica per la produzione di radiofarmaci per la medicina nucleare.

alessandro.dodaro@enea.it



Tecnologie fusione nucleare

La Divisione affronta le sfide per la realizzazione della fusione a confinamento magnetico attraverso la ricerca e lo sviluppo di strumenti, tecnologie e metodi innovativi in numerosi campi di applicazione: dalla progettazione di strutture per elevati flussi di neutroni alla dissipazione del carico termico dal plasma, dalla misura del flusso e dello spettro energetico dei neutroni prodotti alla gestione del ciclo del combustibile, alla visione in ambienti ostili. Realizza prototipi di strumenti ed impianti attraverso la sperimentazione nei propri laboratori con particolare attenzione ai processi di trasferimento tecnologico e nella formazione delle nuove generazioni di ricercatori e tecnologi.

giuseppe.mazzitelli@enea.it



Tecnologie fisiche per la sicurezza e la salute

Svolge attività di studio, ricerca e sviluppo di tecnologie, materiali, processi e prodotti nei settori industriali dell'optoelettronica e fotonica mediante applicazioni avanzate di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (laser e luce incoerente) nell'intero intervallo dello spettro elettromagnetico; la sorveglianza e il monitoraggio di impianti scientifici ed industriali, per la protezione dell'ambiente, l'esplorazione del territorio e la tutela dei beni culturali, per la sicurezza del cittadino in termini di prevenzione e protezione (security and safety) e per la salute (macchine per radioterapia e diagnostica bio-medica).

roberta.fantoni@enea.it



Sicurezza e sostenibilità del nucleare

Sviluppa metodi per la sicurezza e la sostenibilità dell'energia da fusione e fissione nucleare, la chiusura del ciclo del combustibile ed in tutti i settori di utilizzo delle tecnologie nucleari. Supporta l'Autorità di Sicurezza Nucleare nella preparazione della risposta alle emergenze, con rilascio di radioattività di qualunque natura. Analizza la sostenibilità di futuri scenari energetici, a medio e a lungo termine, a livello nazionale, europeo e internazionale. Contribuisce agli studi di sicurezza e alle analisi nucleari di impianti a fusione.

paride.meloni@enea.it

