



ENEA

ENTE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E L'AMBIENTE

Centro Ricerche
FRASCATI

FRASCATI

Centro Ricerche **Frascati**



Il Centro Ricerche ENEA di Frascati è uno dei maggiori centri di ricerca a livello nazionale ed internazionale dedicato alle attività di ricerca e sviluppo nel campo della fusione nucleare, dei laser e degli acceleratori di particelle. Presso il Centro vengono anche svolte attività di caratterizzazione e protezione dell'ambiente.

Sorge nei pressi dell'omonimo Comune, in provincia di Roma, all'altezza del km 20 della strada statale Tuscolana. Si estende per una superficie di 150.000 metri quadrati ed è dotato di 90 edifici che ospitano impianti, laboratori ed uffici.

Nel Centro lavorano circa 450 dipendenti ENEA e sono presenti ogni giorno circa 150 ospiti italiani e stranieri tra borsisti, laureandi, visitatori, dipendenti di Enti, Amministrazioni, Università e altri organismi pubblici e privati.

Fusione nucleare

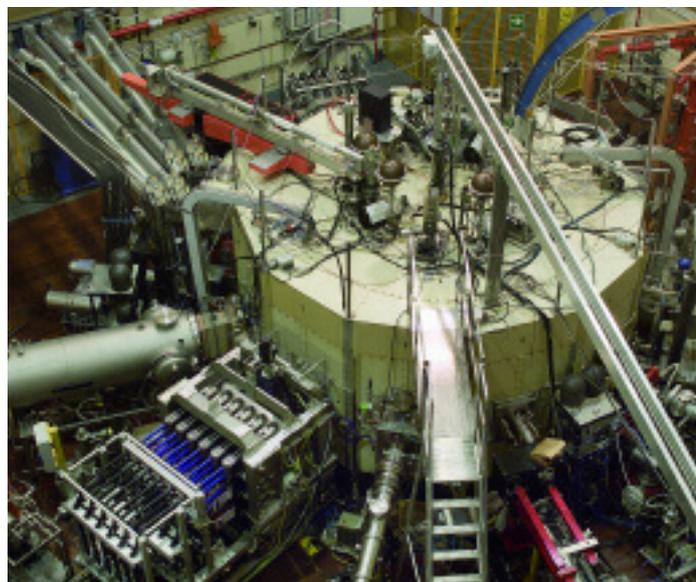
Le attività svolte riguardano lo studio della fisica della fusione e lo sviluppo delle tecnologie necessarie per la progettazione e la realizzazione dei reattori a fusione.

Nel settore della fisica della fusione vengono svolti studi teorici e attività sperimentali nel campo del confinamento magnetico dei gas ionizzati (plasmi) di interesse termonucleare, utilizzando la macchina tokamak FTU (Frascati Tokamak Upgrade), predisposta per il riscaldamento dei plasmi tramite microonde di alta potenza, caratterizzata da alti campi magnetici che permettono di contenere plasmi di elevate densità. Sempre nel campo della fisica della fusione vengono condotte attività di ricerca sul confinamento inerziale, utilizzando l'impianto laser ABC, basato su un laser a neodimio in grado di generare impulsi di elevata potenza.

*Veduta aerea
del Centro Ricerche ENEA di Frascati*



Impianto laser ABC



Frascati Tokamak Upgrade (FTU)

ENE



Impianto per la prova di magneti superconduttori



Sistema ITR (Imaging Topological Radar) impiegato sul campo a Tarquinia (VT) nella tomba dei Demoni Blu



Nel settore delle tecnologie e dell'ingegneria della fusione le attività sono rivolte alla progettazione di nuove macchine sperimentali e allo sviluppo delle tecnologie necessarie alla realizzazione di reattori a fusione. Particolare interesse rivestono: le ricerche su materiali speciali resistenti alle radiazioni e alle alte temperature; la realizzazione di magneti funzionanti alla temperatura dell'azoto liquido e di magneti superconduttori; lo sviluppo dell'ingegneria del reattore a fusione; gli studi sull'irraggiamento di materiali, in particolare per quanto riguarda l'effetto dei flussi neutronici. Il Centro Ricerche di Frascati è sede di uno dei maggiori centri italiani di superconduttività, la tecnologia base per la realizzazione dei grandi magneti necessari per i futuri reattori a fusione.

Le attività sono parte del Programma Europeo sulla Fusione attraverso l'Associazione EURATOM - ENEA sulla Fusione, tramite la quale l'ENEA contribuisce in maniera rilevante alla sperimentazione della macchina tokamak europea JET, al programma internazionale di realizzazione del reattore sperimentale ITER, alle attività di ricerca e sviluppo per il reattore a fusione DEMO e ad altre collaborazioni internazionali.

Tecnologie fisiche avanzate

Le attività nel settore delle tecnologie ottiche ed elettroottiche sono rivolte allo sviluppo delle sorgenti, dei componenti e dei sistemi. Nel campo delle sorgenti laser, l'Ente ha conseguito risultati di rilievo con lo sviluppo e la realizzazione di laser di interesse internazionale come: laser ad eccimeri, a centri di colore, a scattering Raman, laser ad elettroni liberi (FEL) con emissione nella regione dell'UV, visibile, vicino e lontano (THz) infrarosso. Inoltre, è stata realizzata una sorgente laser plasma a raggi X molli.

Per quanto riguarda i componenti, le tecnologie più interessanti sviluppate nel Centro di Frascati sono quelle per la realizzazione di componenti ottici metallici di varia tipologia (specchi sferici ed asferici e reticoli di diffrazione).

Nel settore dei sistemi, l'impegno è rivolto principalmente alle applicazioni per la protezione dell'ambiente (telerilevamento laser su aria, acque, suoli e vegetazione), per la fotochimica e il fototrattamento dei materiali, per la diagnostica laser di processi industriali e per la metrologia e diagnostica non perturbativa (interferometria Speckle, sensori in fibra ottica a reticolo di Bragg FBG) applicabili anche alla tutela dei Beni Culturali.

Altre ricerche riguardano il campo della fisica delle basse temperature e delle tecnologie criogeniche, in cui sono state acquisite importanti competenze legate allo sviluppo della tecnologia dell'idrogeno e deuterio all'interno del plasma. Nel campo degli acceleratori di elettroni e protoni le attività di ricerca e sviluppo mirano alla realizzazione di applicazioni industriali come la sterilizzazione di derivate alimentari, applicazioni medicali come la terapia dei tumori e la radiochimica, applicazioni scientifiche come lo studio del danneggiamento dei materiali ecc. L'insieme di queste tecnologie trova applicazione in molti settori: ambiente, biomedicina, industria, telecomunicazioni, microlitografia, nanotecnologia, fotonica, sensoristica per l'aerospaziale e "security".

Caratterizzazione e protezione dell'ambiente

Le attività sono rivolte allo studio dell'inquinamento atmosferico prodotto da sorgenti industriali ed antropiche in genere, condotte tramite la progettazione, organizzazione ed esecuzione di campagne di monitoraggio degli inquinanti atmosferici, e agli studi di caratterizzazione, con particolare esperienza nel campo della chimica ambientale. A tal fine vengono utilizzate diverse tecniche analitiche tra le quali si citano la cromatografia liquida (HPLC) e la spettrometria ad assorbimento atomico (GFAAS).



Spettrofluorimetro laser compatto per l'analisi della qualità delle acque



Sistema di lenti brevettato dall'ENEA per omogeneizzare il fascio del laser di potenza ad eccimeri Hercules che si intravede nello sfondo



Primo modulo di un acceleratore lineare di protoni da 7 MeV che verrà utilizzato per la terapia radiogena dei tumori (TOP)

Particolare attenzione viene data ai metalli pesanti, alle deposizioni atmosferiche, agli inquinanti organici persistenti, al particolato atmosferico e alla sua caratterizzazione.

I risultati di tali attività trovano applicazione, tra le altre, nel supporto che l'Ente fornisce al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Altro settore di intervento riguarda la partecipazione a programmi di ricerca sulle catastrofi naturali e le loro conseguenze sul patrimonio culturale ed ambientale italiano.

Nel Centro è disponibile una stazione meteorologica automatica e un sensore per il rilevamento del livello di inquinamento acustico.

Il Centro nel territorio

Nel territorio di Frascati, Roma sud-est e Monteporzio sono insediate, nel raggio di pochi chilometri, anche altre importanti istituzioni di ricerca: INFN, ESA-ESRIN, INAF, CNR, Università di Tor Vergata, Osservatorio astronomico di Roma-Monteporzio.

Il Centro di Frascati intrattiene con queste istituzioni stretti rapporti di collaborazione scientifica, didattica e divulgativa. In particolare, vengono organizzati insieme seminari, visite guidate, mostre e convegni nell'ambito di alcune manifestazioni, tra cui: la *Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica*, indetta dal Ministero dell'Istruzione, *ScienzaOrienta*, promossa dalla facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Tor Vergata, la *Notte Europea della Ricerca* promossa dalla Commissione Europea.



Sistemi per gas-cromatografia/spettrometria di massa del laboratorio chimico. Nel riquadro, panoramica del laboratorio

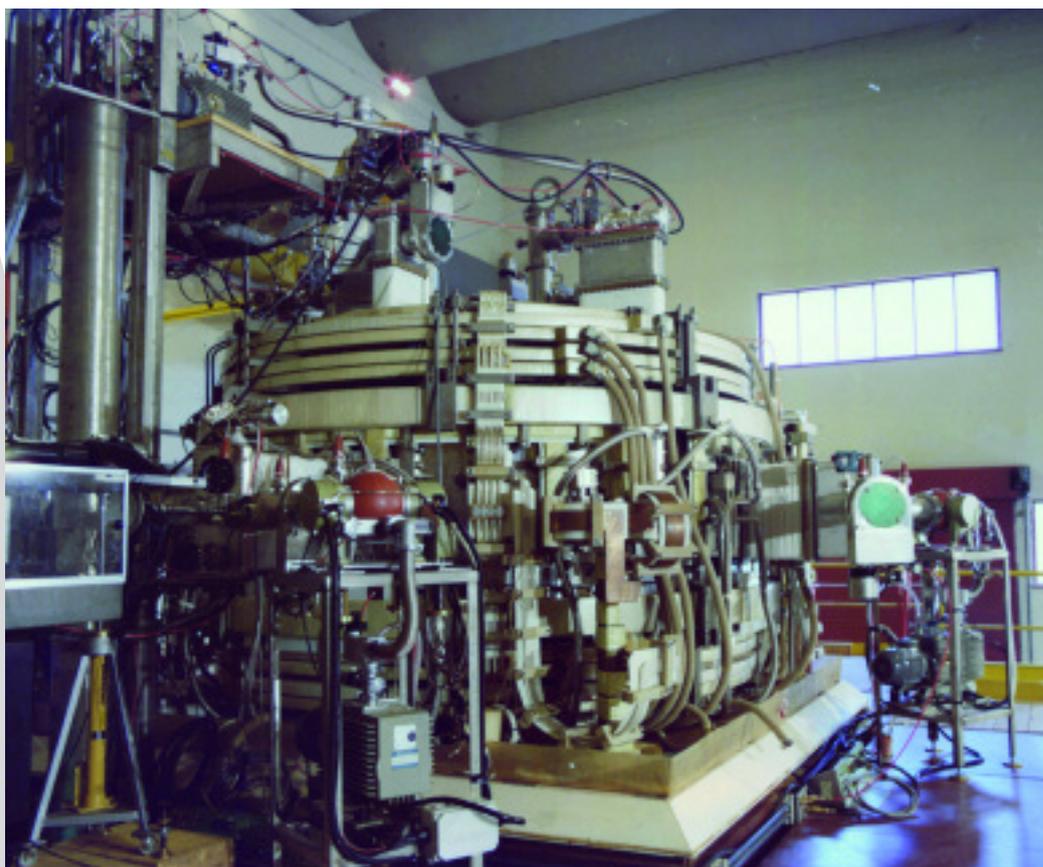
La storia

I laboratori di Frascati vengono realizzati negli anni 1956-57 sotto la direzione tecnico-scientifica dell'INFN e con il finanziamento e il personale del CNRN, Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari. La realizzazione dell'Elettrosincrotrone nel 1959 e, successivamente, delle altre macchine acceleratrici di particelle elementari ADA e ADONE, e le attività scientifiche nel settore della fisica delle alte energie iniziano a dare notorietà al Centro. Gli studi riguardanti la criogenia, l'elettronica, i magneti, il calcolo numerico e la fisica dei plasmi consolidano la presenza di eccellenza nell'ambito della comunità scientifica anche internazionale.

Nel 1960 il CNRN viene trasformato in CNEN, Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare; nel Centro di Frascati il CNEN realizza, in collaborazione con EURATOM, il laboratorio Gas Ionizzati. Il progetto e la realizzazione della grande macchina per la fusione termonucleare a confinamento magnetico, a geometria toroidale, FT (Frascati Tokamak) coincide con la definitiva separazione tra CNEN ed INFN avvenuta nel 1975.

Il CNEN si trasforma nel 1982 in ENEA (Comitato Nazionale per la ricerca e lo sviluppo dell'Energia Nucleare e delle Energie Alternative) e nel 1991 in Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente. Nel Centro di Frascati le competenze si ampliano con attività nel campo della superconduttività, della spettroscopia molecolare, dei laser e di innovative macchine acceleratrici. Vengono sviluppati e realizzati, per la prima volta in Italia, un laser a centri di colore (1979), un laser ad eccimeri (1980) ed un laser ad elettroni liberi (1985); dal 1985 vengono sviluppati laser di potenza ad eccimeri per utilizzazioni scientifiche ed applicative. Nel 1988 entra in funzione l'impianto laser ABC e nel 1989 la macchina a confinamento magnetico di tipo avanzato FTU (Frascati Tokamak Upgrade) e viene sviluppata la tecnologia dell'arricchimento isotopico assistito da laser; le competenze acquisite in questo settore vengono utilizzate in molti programmi successivi, tra cui il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA).

Fino alla fine degli anni '90, il Centro di Frascati è stato sede del coordinamento di una rete di monitoraggio ambientale, estesa a vari Centri ENEA.



Frascati Tokamak (FT)

Indirizzo del Centro

ENEA – Centro Ricerche Frascati
Via Enrico Fermi, 45
00044 Frascati (Roma)
tel. 06-94001 - fax 06-94005400

Per visitare il Centro

Per gli ultimi anni delle scuole medie superiori, per l'Università e per il pubblico in genere, sono previsti seminari e visite guidate ai laboratori e agli impianti del Centro. Per prenotare una visita è necessario inviare una richiesta a: Daniela Pace, tel. 06-94005210, fax 06-94005791, e-mail: visite@frascati.enea.it

Per raggiungere il Centro

Mezzo proprio

- dal GRA, uscita n. 21 Via Tuscolana, seguire le indicazioni per Frascati
- dall'Autostrada Roma-Napoli, uscita Monteporzio Catone, seguire le indicazioni per Frascati.

Treno

Dalla Stazione Termini di Roma a:

- Stazione Tor Vergata (700 metri dal Centro), ogni ora circa.
- Stazione di Frascati (2,3 km dal Centro), ogni ora circa.

Metro/Autobus

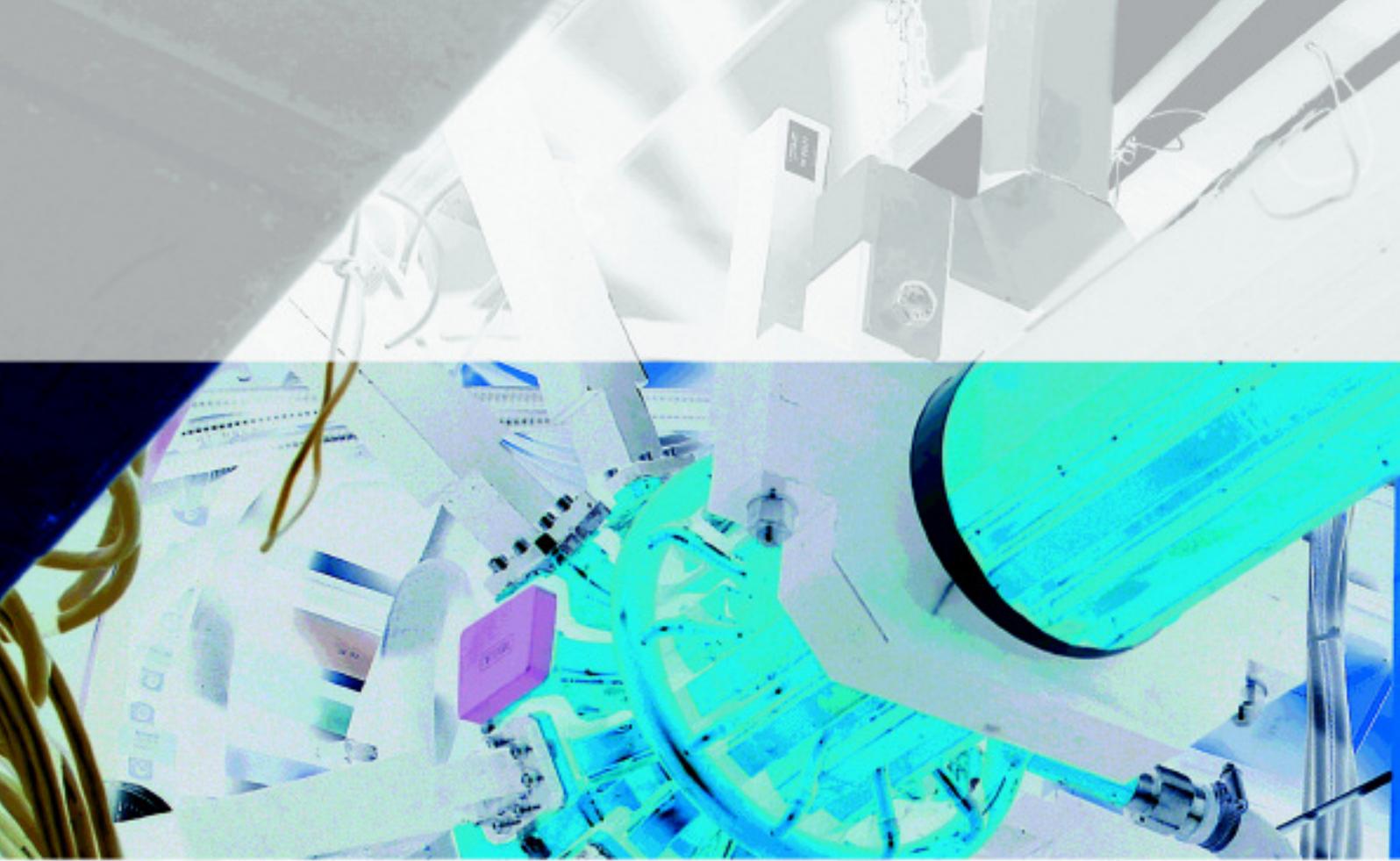
Metropolitana linea A direzione Anagnina fino al capolinea; proseguire con le autolinee COTRAL, fermata Villa Sora (circa 1,5 km dal Centro).

Aereo

- *Aeroporto Leonardo da Vinci, Fiumicino*
Collegamenti diretti dall'Aeroporto Leonardo da Vinci alla stazione Termini e viceversa (ogni 30 minuti). Dalla Stazione Termini al Centro di Frascati è possibile utilizzare il treno o la metropolitana (www.trenitalia.it).
- *Aeroporto G.B. Pastine, Roma Ciampino*
Con il treno dalla stazione Tor Vergata e dalla stazione di Frascati si raggiunge in pochi minuti la stazione di Ciampino, dalla quale è possibile con un autobus (ogni 20 minuti, tempo di percorrenza 5 minuti) raggiungere l'Aeroporto e viceversa.



**Per ulteriori informazioni consultare il sito:
www.frascati.enea.it**



ENEA

ENTE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E L'AMBIENTE

www.enea.it