

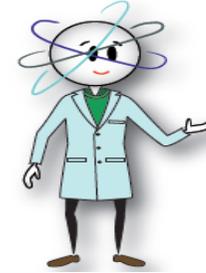


Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO



**Benvenuti ai
Laboratori Nazionali di Legnaro !**

Storia e società



L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) è l'ente pubblico nazionale di ricerca, vigilato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, dedicato allo studio dei costituenti fondamentali della materia e delle leggi che li governano. E' stato istituito l'8 agosto 1951 da un decreto del presidente del Consiglio Nazionale Ricerche in accordo con gruppi delle Università di Roma, Milano, Padova, Torino per promuovere e proseguire la ricerca scientifica, teorica e sperimentale, iniziata con Enrico Fermi e i ragazzi di via Panisperna nel campo della fisica nucleare.

I ragazzi di via
Panisperna

(da sinistra)

Oscar
D'Agostino

Emilio Segrè

Edoardo Amaldi

Franco Rasetti

Enrico Fermi



TT + 3M

Trasferimento tecnologico dall'ambito scientifico al settore industriale;

Gestione di big data e calcolo scientifico;

Trasferimento di conoscenza verso l'economia produttiva e il pubblico generico;

Formazione continua del personale;

Diffusione della cultura scientifica verso gli studenti di ogni età;



Geografia

- **20 sezioni**
- **6 gruppi collegati**
- **4 laboratori nazionali**

- **2 laboratori di sezione**

- LABEC per beni culturali e ambiente a Firenze
- LASA per acceleratori e superconduttività applicata a Milano Celoria

- **4 centri nazionali**

CNAF, TIFPA, GGI, GSSI

- Centro Nazionale per la Ricerca e Sviluppo nelle Tecnologie Informatiche e Telematiche (già Centro Nazionale Analisi Fotogrammi) a Bologna
- Trento Institute for Fundamental Physics and Applications a Trento
- Galileo Galilei Institute for Theoretical Physics a Firenze
- Gran Sasso Science Institute a L'Aquila

- **EGO Consorzio per onde gravitazionali a Cascina (Pisa)**

- **Amministrazione Centrale ai LNF e Presidenza a Roma**





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali di Legnaro

Attività scientifiche

5 commissioni scientifiche nazionali (CSN)

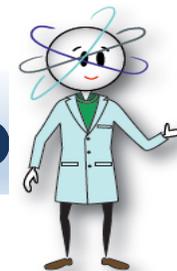


CSN	NOME	ARGOMENTI	ESPERIMENTI	NOTE
I	subnucleare	misure di precisione dei parametri del Modello Standard, la ricerca di nuovi fenomeni fisici, le verifiche di meccanica quantistica e delle simmetrie fondamentali	ATLAS, CMS, LHCb, BELLEII	Alte energie, collisori, migliaia di persone/ collaborazione
II	astro particelle	studio delle proprietà dei neutrini, materia/antimateria, materia oscura, energia oscura, onde gravitazionali, relatività generale, meccanica quantistica	AMS, AUGER, CTA, CUORE, KM3, JUNO, QUAX	Universo, fisica senza acceleratori, centinaia di persone/ collaborazione
III	nucleare	studio dei nuclei atomici, dei loro costituenti e delle loro interazioni	ALICE, GAMMA, NUCLEX, PRISMA	Esperimenti a targhetta fissa, decine di persone/collaborazione
IV	teorica	origine della massa delle particelle elementari, proprietà della materia oscura, unificazione di tutte le interazioni fondamentali, modelli	Numerose sigle	Calcolatori, poche unità/collaborazione
V	interdisciplinare	sviluppo di acceleratori, nano dosimetria, radiobiologia, studio dei materiali, radioattività ambientale, fisica medica	ASIDI, MOPEA, NIRVANA CIMICE	Applicazioni delle tecniche di fisica nucleare, una decina di persone/collaborazione



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali di Legnaro

Laboratori Nazionali di Legnaro



Storia:

Fondati nel 1961 come Centro Ricerche Nucleari della Regione Veneto, entrano nell'INFN nel 1968

Missione:

Fisica nucleare e astrofisica nucleare (spettroscopia nucleare, dinamiche di reazioni)

Tecnologie avanzate per applicazioni in fisica nucleare e interdisciplinare

Trasferimento tecnologico

Punti di forza:

Sviluppo di acceleratori

Rivelatori di radiazione

Tecnologia delle superfici

Persone (dati di gennaio 2020)

✓ 145 INFN staff (circa 250 persone lavorano ogni giorno ai LNL)

✓ 700 utenti (50% dall'Italia)



LNL anni '60: la torre del CN





Acceleratori ai LNL:

3 elettrostatici / 2 lineari a radiofrequenza /
1 ciclotrone

CN (1961)



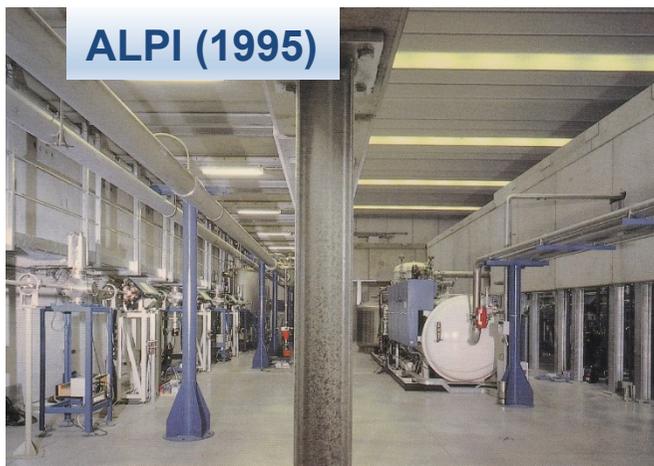
AN2000 (1971)



TANDEM (1981)



ALPI (1995)



PIAVE (2005)



Ciclotrone SPES (2016)





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali di Legnaro



Apparati Sperimentali

3 sale sperimentali servite da TANDEM-ALPI-PIAVE

1 sala sperimentale ciascuno con CN e AN2000





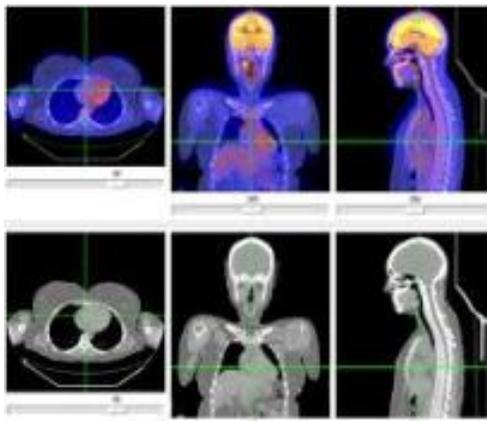
SPES

Selective Production of Exotic Species

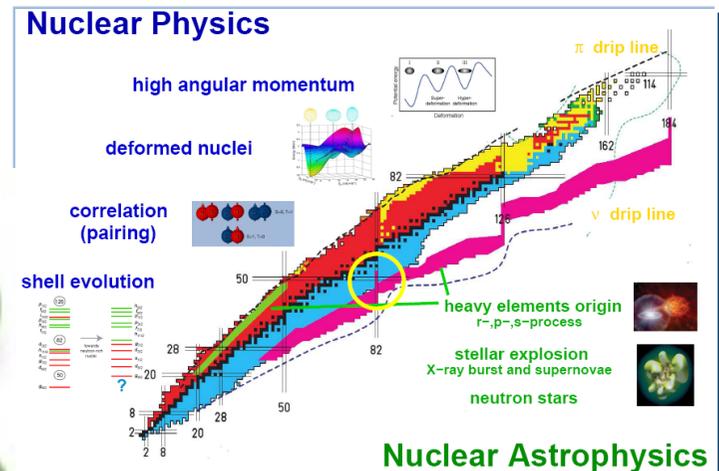


Ciclotrone

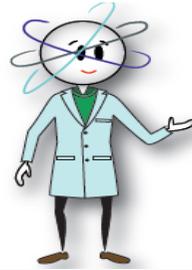
Produzione di fasci esotici accelerati, ovvero ioni proiettili ricchi di neutroni ottenuti da fissione nucleare indotta da protoni su targhette di carburo di uranio o tantalio, per studi di astrofisica



Laboratorio per lo studio di radio isotopi di interesse biomedicale: LARAMED, ISOLPHARM



Acceleratore basato su sorgenti di neutroni per fisica interdisciplinare

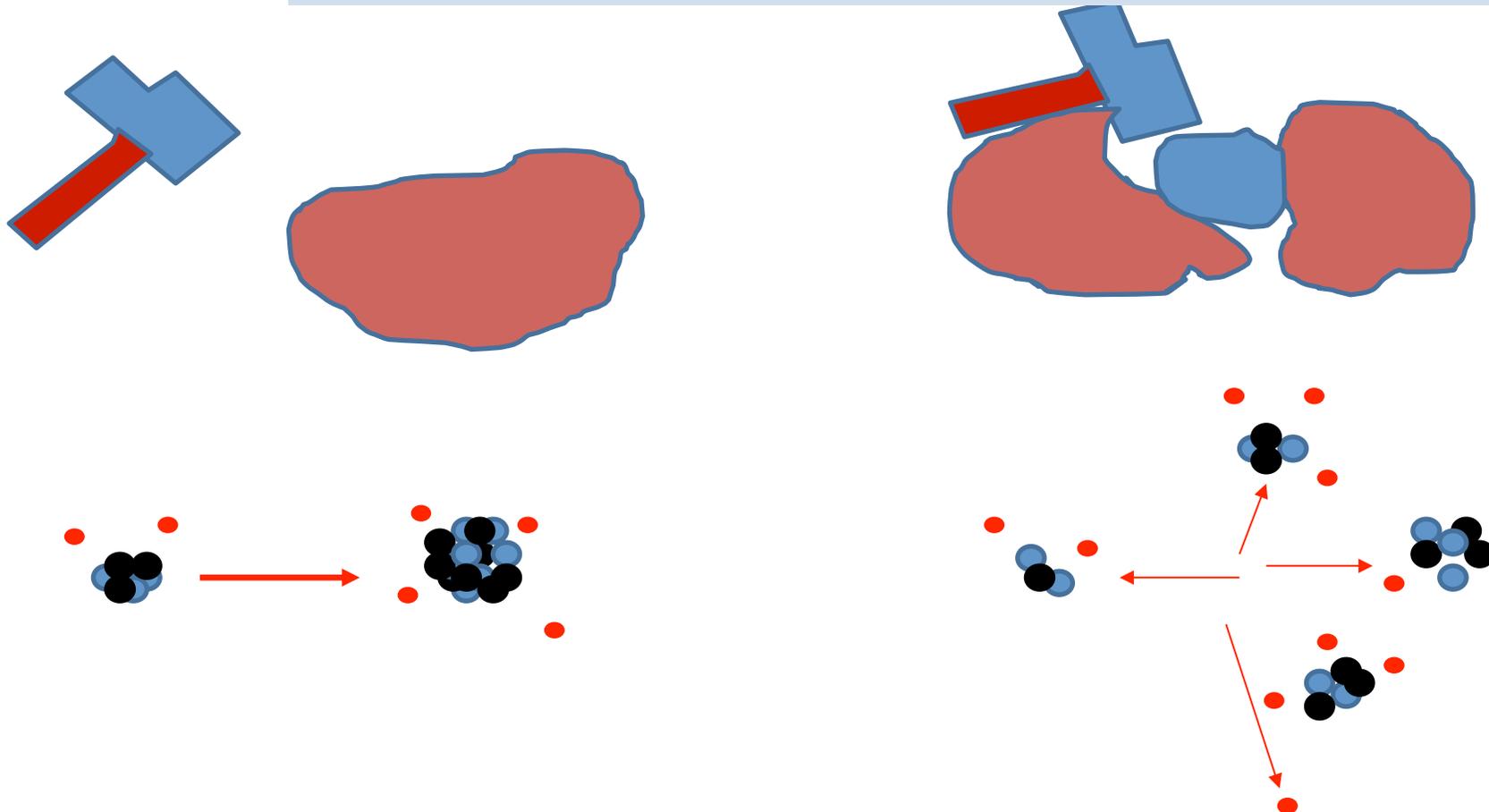


Fisica nucleare

Esperimenti a targhetta fissa

Studio le proprietà del nucleo prodotto: spin, parità, forma, vita media ...

Studio le dinamiche di reazione e le sezioni d'urto

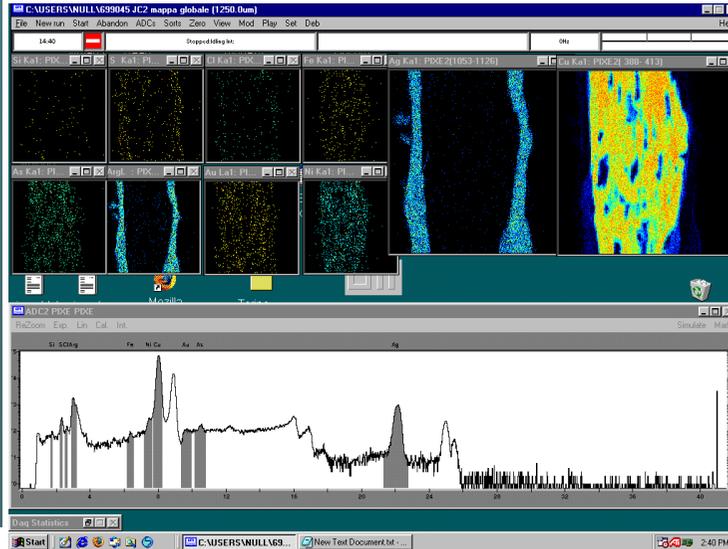
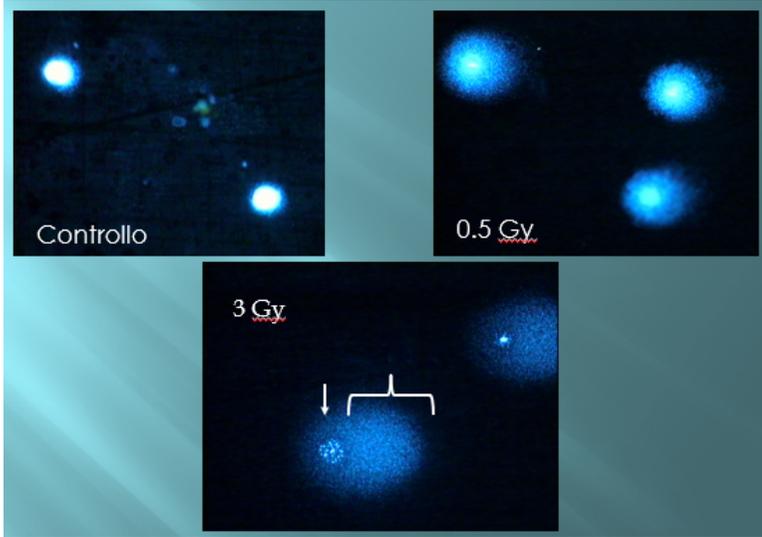




Fisica interdisciplinare

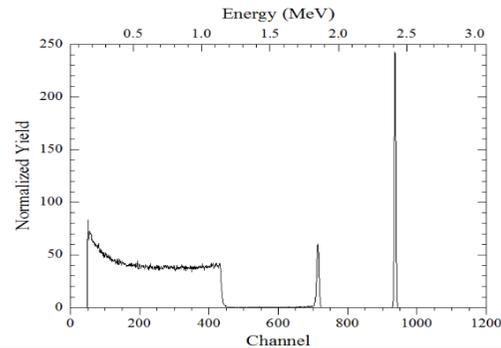
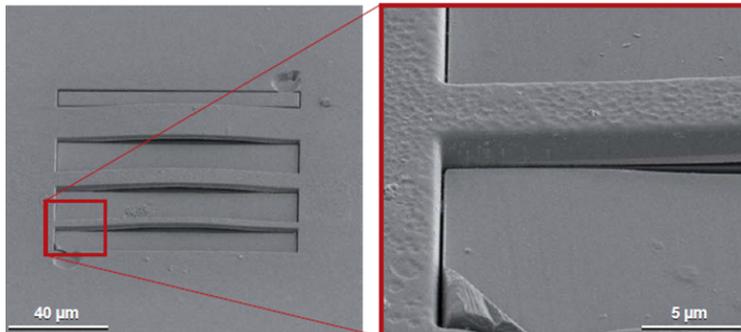
Radiobiologia

Fisica dei beni culturali



Effetti biologici
della radiazione
ionizzante
Nano dosimetria

Studio dei materiali





Sviluppo di Acceleratori

Acceleratore lineare con quadrupoli a radio frequenza, installato a Rokkasho (Giappone), contributo per il progetto sulla fusione nucleare IFMIF.

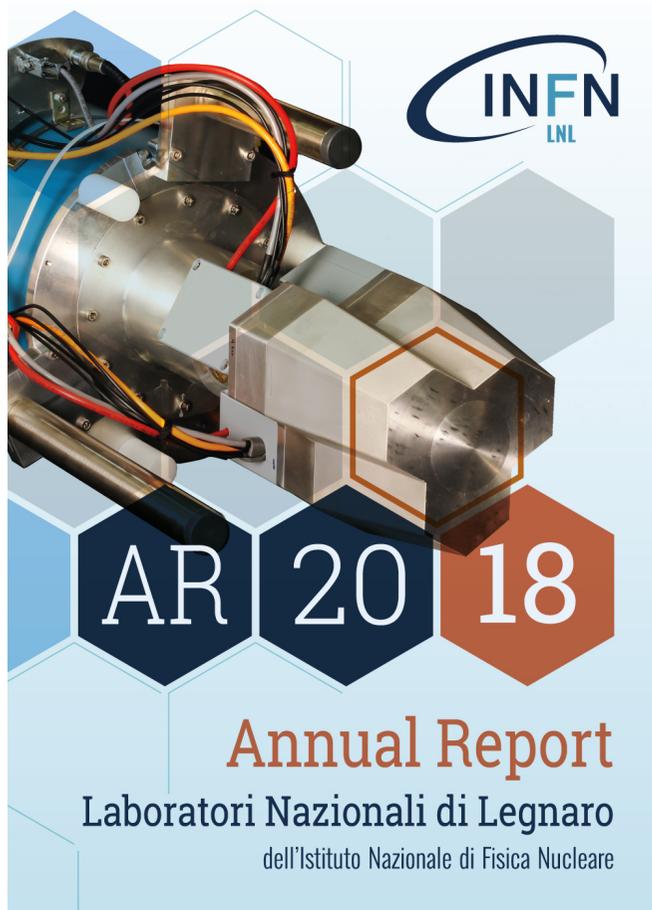


Acceleratore lineare drift tube linac (DTL), installato a Lund (Svezia), contributo per il progetto European Spallation Source (ESS).



Rivelatori di radiazione

Ricerca e sviluppo nel campo dei rivelatori per raggi gamma
Manutenzione dei rivelatori installati sugli apparati sperimentali residenti



Infrastruttura per il test di rivelatori al germanio



Rivelatori a stato solido a semiconduttore al germanio
sulla copertina del documento interno Annual Report

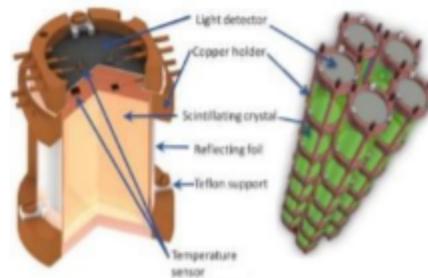
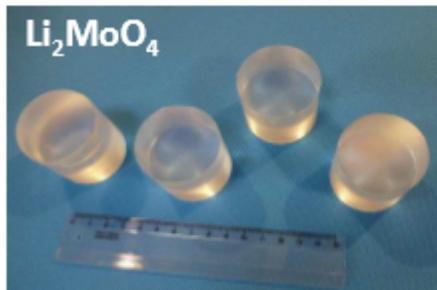


Trattamento superfici

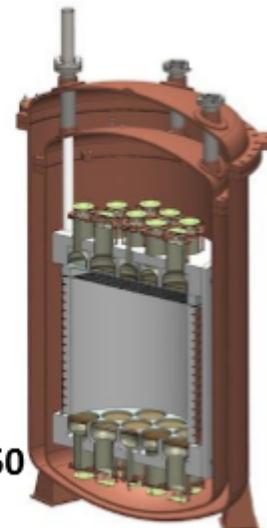
Attività dedicate agli esperimenti scientifici, come CUPID e DARKSIDE
Attività in collaborazione con l'industria
Didattica: master universitario di II livello

Deposizione di film sottili di materiale (tecnica sputtering)

Trattamenti chimici: Elettrolucidatura, incisione, deposizione, trattamenti al plasma, pulizia;
Materiali, analisi delle superfici.

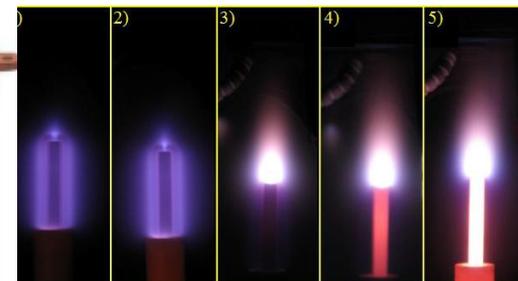


Schema di CUPID-0



Schema di DarkSide-50

Attività di pulizia per esperimenti



Trattamenti al plasma

master
in SURFACE TREATMENTS
for Industrial Applications



Calcolo scientifico

Data center di livello 2 nella GRID distribuito tra LNL e Padova, per gli esperimenti CMS e ALICE
Data center per gli esperimenti di fisica nucleare locali

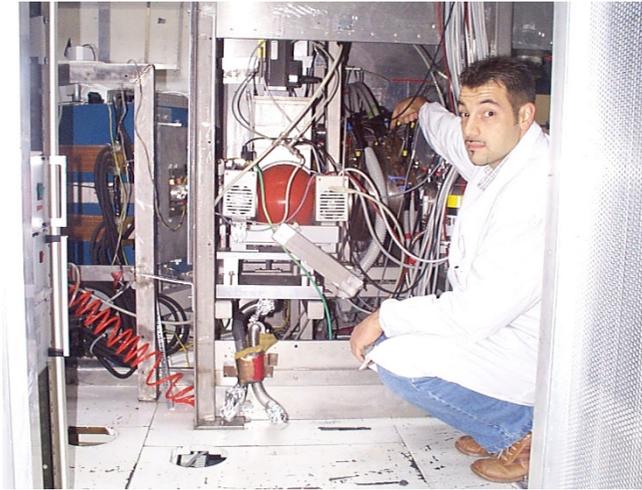


Tier2 LNL per esperimenti al Large Hadron Collider
Storage 4.8 PB (luglio 2020)

Aspetti tecnici

L'attività di ricerca all'INFN vede protagonisti i tecnici specializzati accanto ai fisici e agli ingegneri.

Sistemi per realizzare il vuoto (fino a 10^{-9} bar), circuiti elettronici specifici, sistemi di controllo particolari per l'apparecchiatura di ricerca, apparati per l'alta tensione (fino a oltre 300 kV), per il raggiungimento di temperature criogeniche (-196 °C o -269 °C), per il montaggio o l'allineamento meccanico di precisione dei vari elementi, per gli impianti elettrici e idraulici dedicati, richiedono competenze perfettamente corrispondenti a quelle somministrate dagli istituti tecnici.



Sorgenti di fasci di ioni

Le selezioni di personale tecnico per svolgere un'attività specializzata legata al mondo della ricerca scientifica e tecnologica con ricercatori e tecnologici sono elencate:

<http://www.ac.infn.it/job/>

<http://www.lnl.infn.it/~jobs/index.htm>



Trattamenti chimici



Tecniche dell'ultrafreddo



Impianti convenzionali e speciali



Meccanica



Elettronica



Tecnologie del vuoto

Attività di terza missione



Visite guidate

- ✓ Seminari nelle scuole
- ✓ Aggiornamento docenti locale e nazionale (Programma INFN Docenti)
- ✓ Corsi di alta formazione per orientamento agli studi universitari (stage)
- ✓ MisuraCC3M@LNL (progetto per coinvolgere studenti nelle misure)
- ✓ Notte europea della ricerca e festival della scienza in Italia
- ✓ INFN_kids per studenti delle scuole elementari
- ✓ Partecipazione a Scienza per tutti, piattaforma INFN per 3M



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali di Legnaro



Percorso di visita guidata

- ✓ Almeno un acceleratore
- ✓ Almeno una sala sperimentale con apparati
- ✓ Almeno due laboratori tecnologici e/o tecnici
- ✓ Alcuni ambienti di lavoro con
 - personale ricercatore, tecnologo, tecnico e amministrativo
 - utenti italiani e stranieri
- ✓ Eventuale pranzo in mensa alle ore 13:10



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO



Grazie per l'attenzione
e buona visita guidata!



E' possibile scattare fotografie durante la visita



Si prega di rispettare le indicazioni della guida



Si invitano gli ospiti a fare domande