

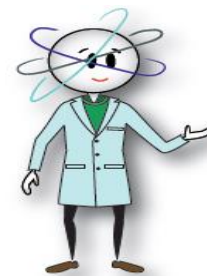


**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare**  
**LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO**



**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;**



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

- **2 laboratori di sezione**

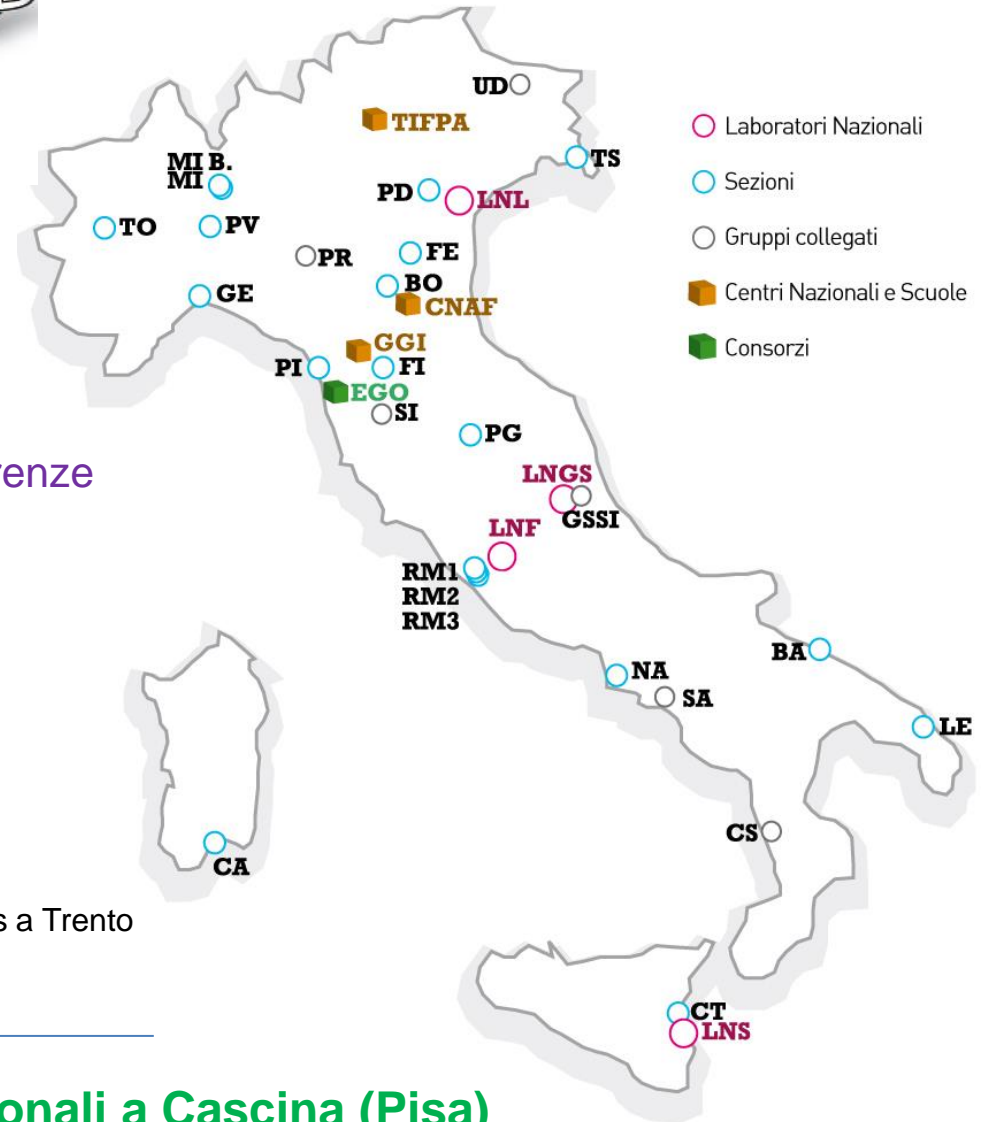
- LABEC per beni culturali e ambiente a Firenze
- LASA per acceleratori e superconduttività applicata a Milano Celoria

- **4 centri nazionali**  
**CNAF, TIFPA, GGI, GSSI**

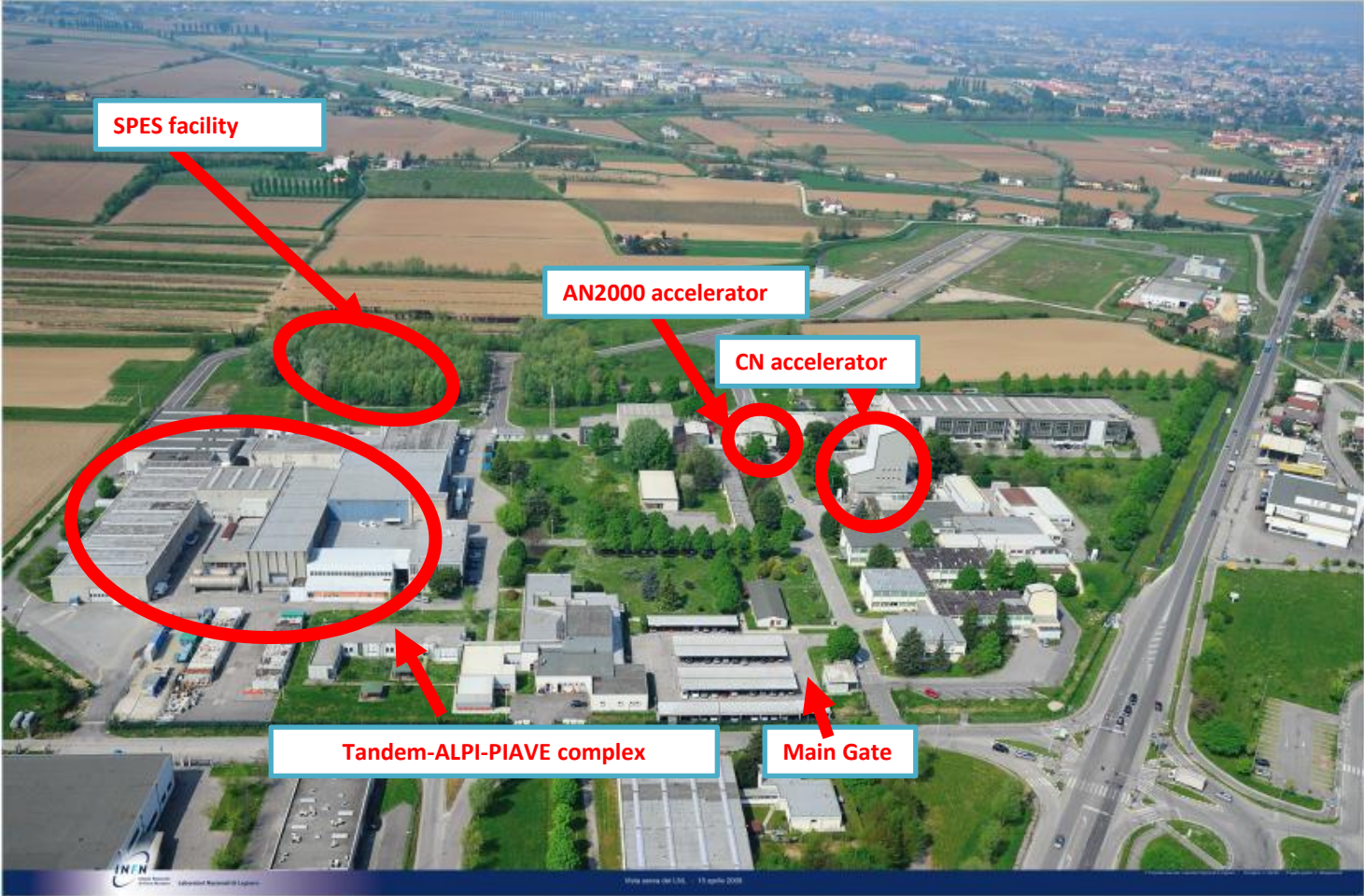
- Centro Nazionale per la Ricerca e Sviluppo nelle Tecnologie Informatiche e Telematiche (già Centro Nazionale Analisi Fotogrammi) a Bologna
- Trento Institute for Fundamental Physics and Applications a Trento
- Galileo Galilei Institute for Theoretical Physics a Firenze
- Gran Sasso Science Institute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

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

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



# Laboratori Nazionali di Legnaro - INFN





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	<b>Alte energie, collisori, migliaia di persone/collaborazione</b>
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	<b>Universo, fisica senza acceleratori, centinaia di persone/collaborazione</b>
III	nucleare	studio dei nuclei atomici, dei loro costituenti e delle loro interazioni	ALICE, GAMMA, NUCLEX, PRISMA	<b>Esperimenti a targhetta fissa, decine di persone/collaborazione</b>
IV	teorica	origine della massa delle particelle elementari, proprietà della materia oscura, unificazione di tutte le interazioni fondamentali, modelli	Numerose sigle	<b>Calcolatori, poche unità/collaborazione</b>
V	interdisciplinare	sviluppo di acceleratori, nano dosimetria, radiobiologia, studio dei materiali, radioattività ambientale, fisica medica	ASIDI, MOPEA, NIRVANA CIMICE	<b>Applicazioni delle tecniche di fisica nucleare, una decina di persone/collaborazione</b>



## Storia:

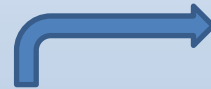
Fondati nel 1961 come Centro Ricerche Nucleari della Regione Veneto, entrano nell'INFN nel 1968

## 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



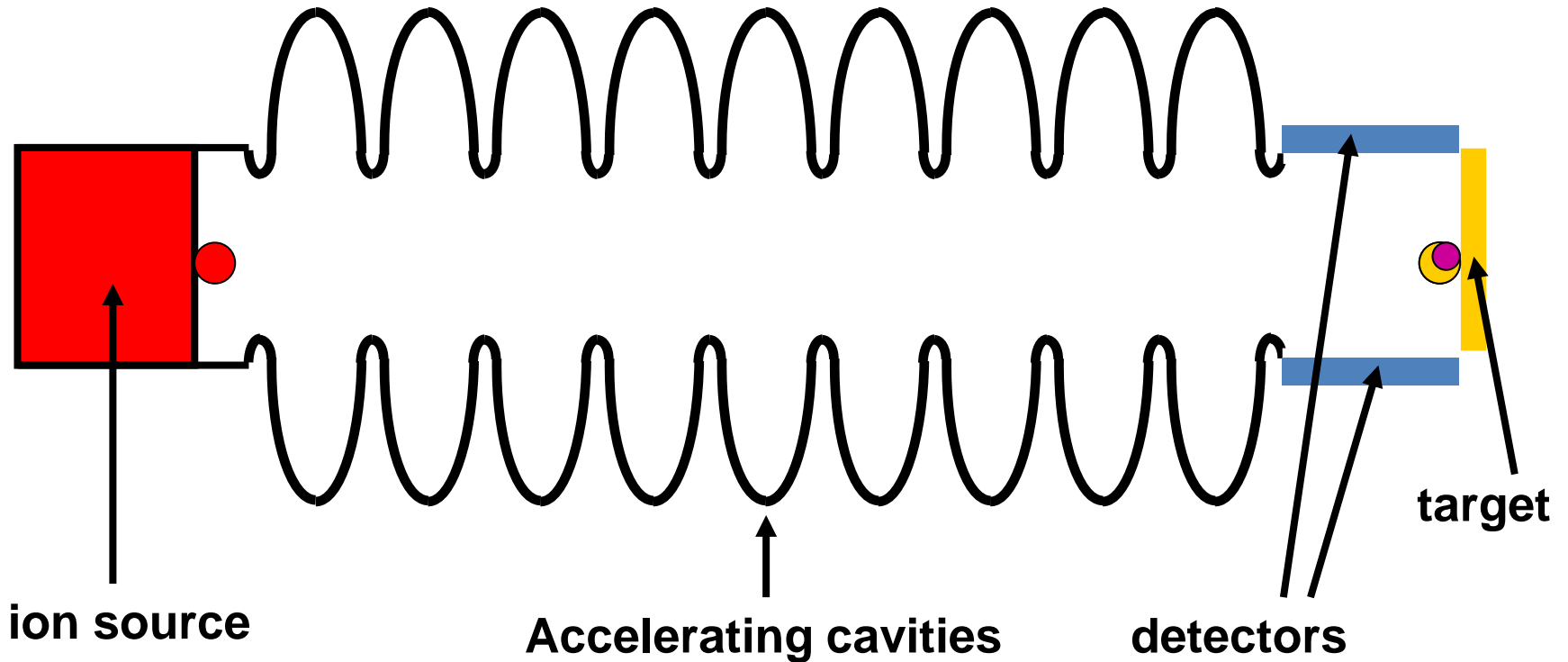
*LNL anni '60: la torre del CN*



## Persone (dati di gennaio 2020)

- ✓ 145 INFN staff (circa 250 persone lavorano ogni giorno ai LNL)
- ✓ 700 utenti (50% dall'Italia)

# Particle accelerator

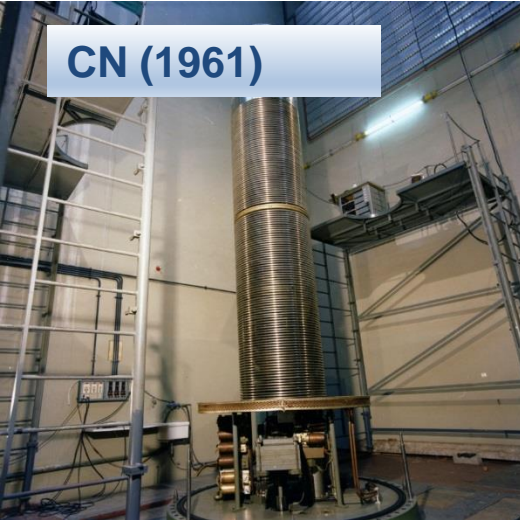




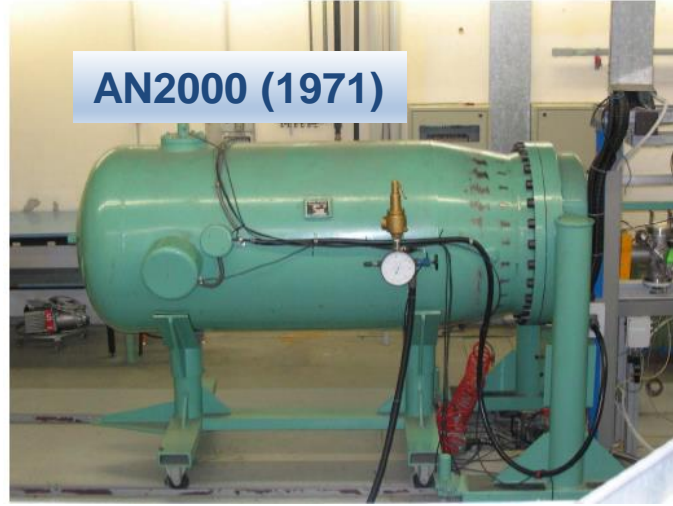
# Acceleratori ai LNL:

3 elettrostatici / 2 lineari a radiofrequenza /  
1 ciclotrone

**CN (1961)**



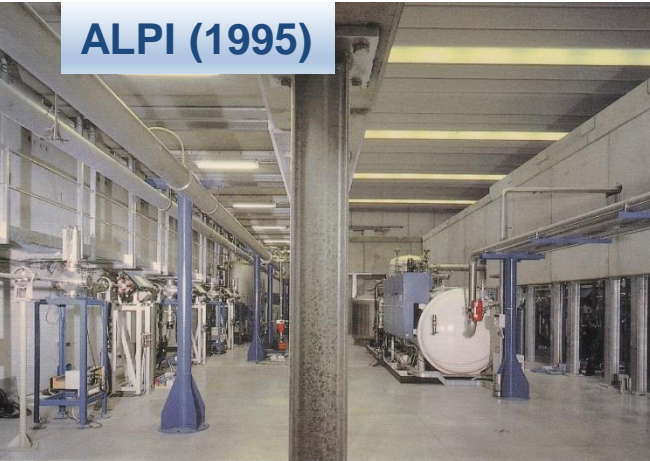
**AN2000 (1971)**



**TANDEM (1981)**



**ALPI (1995)**



**PIAVE (2005)**



**Ciclotrone SPES (2016)**







# Apparati Sperimentali

3 sale sperimentali servite da TANDEM-ALPI-PIAVE

1 sala sperimentale ciascuno con CN e AN2000

**PRISMA**



**EXOTIC**



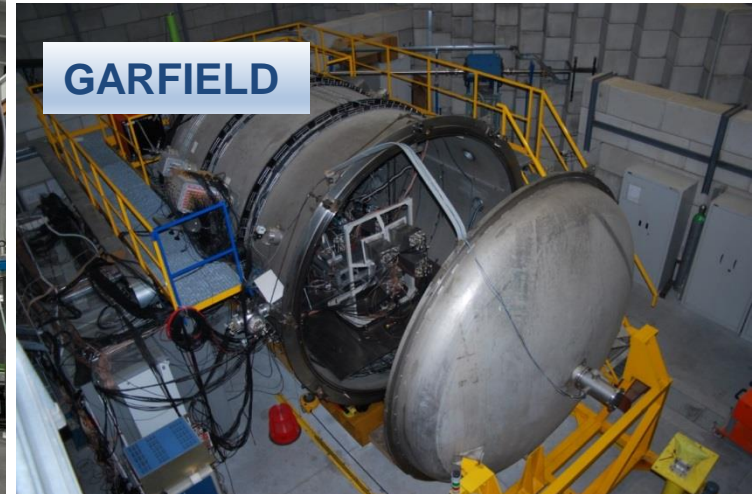
**LIRAS  
PISOLO**



**GALILEO**



**GARFIELD**

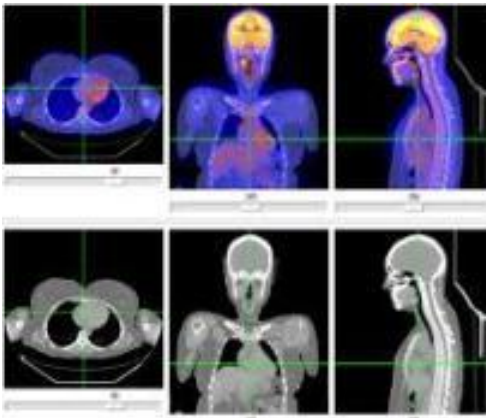
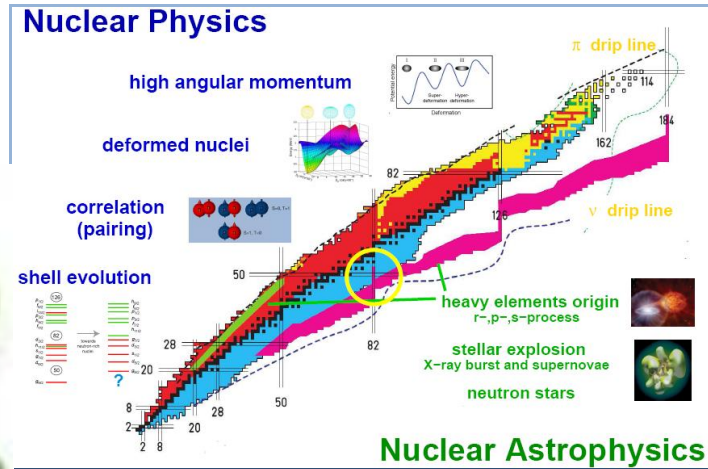




# SPES

## Selective Production of Exotic Species

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



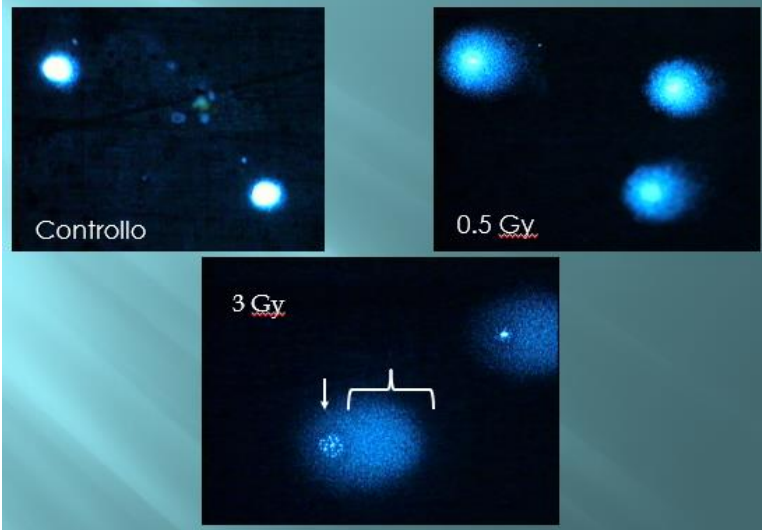
Acceleratore basato su sorgenti di neutroni per fisica interdisciplinare

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

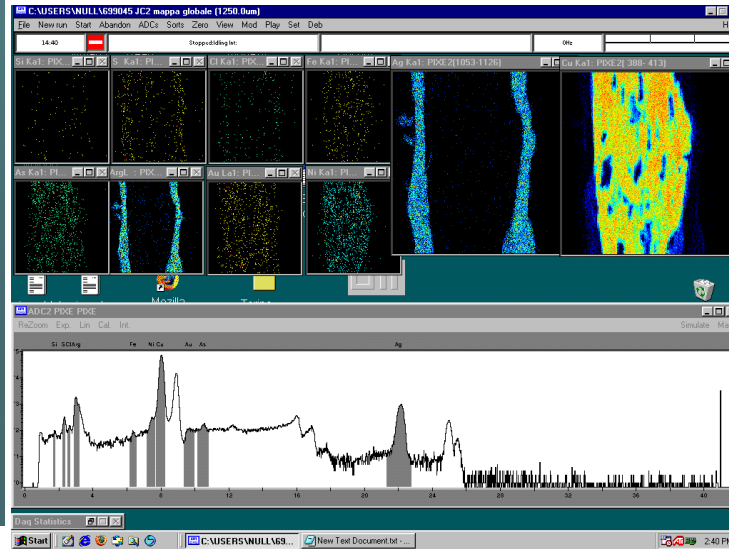


# Fisica interdisciplinare

## Radiobiologia

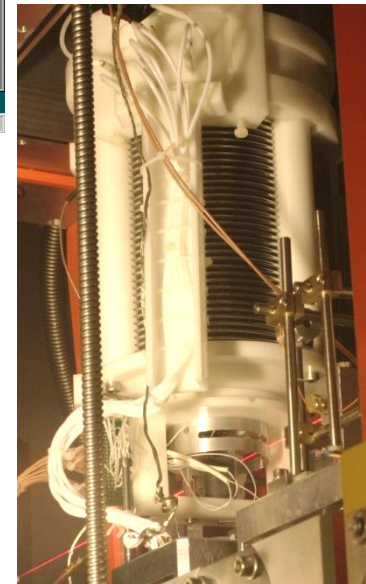
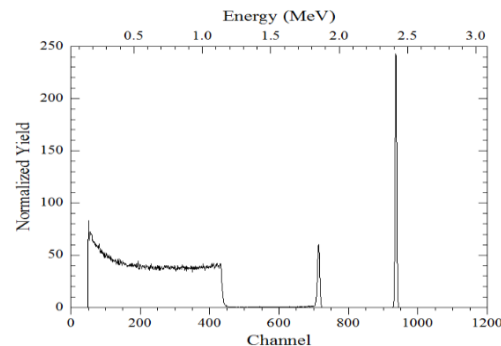
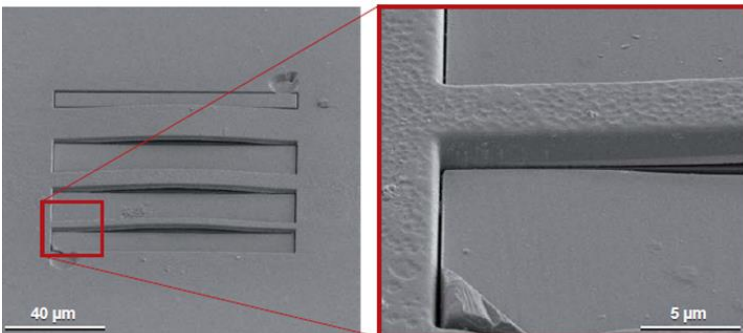


## Fisica dei beni culturali



Effetti biologici  
della radiazione  
ionizzante  
Nano dosimetria

## Studio dei materiali





# Sviluppo di Acceleratori

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

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



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

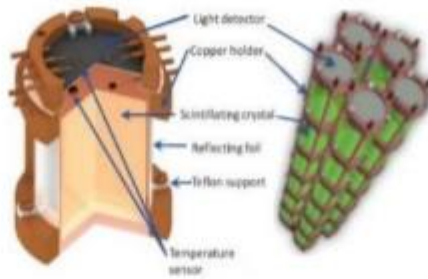
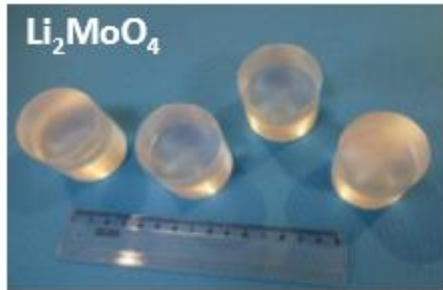
Attività in collaborazione con l'industria

Didattica: master universitario di II livello

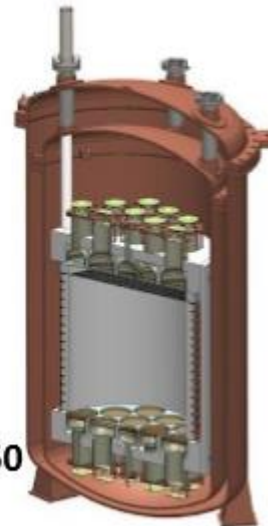
Deposizione di film sottili di materiale (tecnica sputtering)

Trattamenti chimici: Elettro lucidatura, incisione, deposizione, trattamenti al plasma, pulizia;

Materiali, analisi delle superfici.

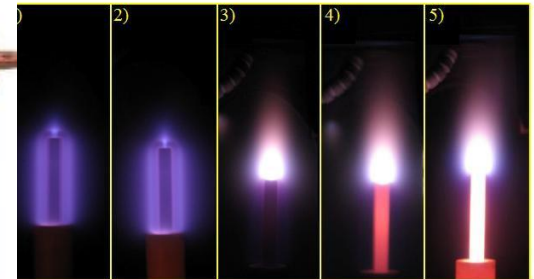


Schema di CUPID-0



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)



Trattamenti chimici



Tecniche dell'ultrafreddo



Impianti convenzionali e speciali



Meccanica



Elettronica



Tecnologie del vuoto



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