



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Frascati



# I Laboratori Nazionali di Frascati

Attività per la EPPSU

---

P.Gianotti

Ai LNF la EPPSU riguarda prevalentemente i seguenti filoni:

- **Programma scientifico BSM** CSN4 e CSN1
- **Sviluppo acceleratori** CSN5
- **R&D per detector innovativi** CSN1 CSN5
- **Progetti locali a medio termine** CSN5 CSN3 comunità esterne
- **Nuove tecnologie di calcolo**
- **Trasferimento Tecnologico e Outreach**

# Programma Scientifico CSN4

In merito al programma scientifico ai future acceleratori una parte del gruppo teorico LNF sta organizzando seminari e workshops.

Il primo (1-4 Oct. 2024)

## **Workshop on High Luminosity LHC and Hadron Colliders**

motivated by the 2025-2026 Update of the European Strategy for Particle Physics, we present some topical workshops on future colliders, focused on the opportunities and challenges, both theoretical and experimental, with the goal of informing and blending Italian researchers (of any age bracket) with different backgrounds.

Sarà seguito da altri:

- gennaio 2025 workshop on e+e- Colliders
- tbd workshop on Muon Collider
- tbd workshop on new horizons

# Programma Scientifico CSN4

Su una linea parallela si muove il resto del gruppo che invece si interessa di Dark Matter leggera e Assioni.

Questa attività da supporto agli esperimenti in sede: PADME e QUAX  
e sta collaborando alla nuova iniziativa FLASH per la quale è in preparazione il TDR (2027).

# Programma Scientifico CSN1

La CSN1 dei LNF ci tiene a ribadire nella EPPSU della necessità del pieno sfruttamento di Hi-Lumi LHC.

Parallelamente è impegnata in brain-storming per

- programmi scientifici futuri, con particolare interesse per la fisica del flavour;
- detectors da realizzare per machine future, soprattutto calorimetri e rivelatori a gas.

I LNF collaborano a tutte le iniziative volte al futuro di CSN1

- RD\_FCC
- RD\_MuCol
- RD\_Flavour

# Sviluppo di acceleratori

Nel settore dello sviluppo di acceleratori si ha la maggiore attività e diversificazione.

- Alti gradienti acceleranti (convenzionali e non)
  - Implementazione della Banda X
  - Accelerazione con plasma

Entrambe queste linee trovano la loro piena realizzazione nel Progetto EuPRAXIA

- Studi di macchina per FCC-ee
  - Damping Ring design
  - Transfer Lines design
  - Energy/Bunch Compression
- Regione di Interazione (IR) e Interfaccia macchina-rivelatore per FCC-ee

# Sviluppo di acceleratori

Il filone è molto attrattivo anche per i Fondi Esterni grazie ai quali sono state realizzate importanti infrastrutture

- Linea laser e linea THz per utenti a SPARC (SABINA)
- TEX stazione di test per strutture in Banda X (LATINO)
- Sorgente di Betatrone di raggi X a SPARC (EuAPS)

Alta infrastruttura disponibile per utenti esterni è BTF con le sue 2 linee

- BTF1 per esperimenti di lunga durata: PADME (in corso), FireBall (proposta)
- BTF2 per test beam brevi

BTF fa parte del progetto EURO-LABS (EUROpean Laboratories for Accelerator Based Science - European Union's Horizon Europe Research and Innovation program GA no. 101057511) e dell'accordo ASI-ENEA-INFN ASIF-Irradiation facilities supportate da ASI.

Un upgrade dell'infrastruttura per aumentare l'energia e le sale disponibili sarebbe sinergico a EuPRAXIA

# Sviluppo di rivelatori innovativi

Da sempre attività di punta dei LNF sono attive 2 linee di sviluppo parallele:

- Micro Pattern Gas Detectors (MPGD) in collaborazione con EP-DT Micro-Pattern Technology Workshop CERN
- Calorimetri semi-omogenei a moduli impilabili intercambiabili attività originale nata nell'ambito del Mu\_Col

Il Servizio di Elettronica collabora con il Progetto IGNITE (CSN1) per lo sviluppo di ASICs in tecnologia 28 nm.

# Progetti locali a medio e lungo termine

Grazie alla presenza, e al buono stato, del magnete superconduttore di FINUDA è in preparazione il TDR di FLASH

L'obiettivo è la ricerca di assioni cosmici nel range di masse  $10^{-6}$  eV. Si tratta di una regione non esplorata da ADMX, BabyIAXO e DMRadio e pertanto importante per un survey completo. Questo è anche il range dove gli assioni potrebbero spiegare la materia oscura.

In preparazione il programma scientifico di EuPRAXIA che prevede principalmente utenti dal mondo della Fisica dello Stato Solido e Biologia.

Si sta pensando anche a misura di Astrofisica Nucleare (con LNS e CT)

**Workshop fisica a EuPRAXIA (4-6 Dic. 2024)**

Sono stati presentati o in fase di presentazione diversi ERC (2 Starting, 2 Advanced) per misure di fisica fondamentale da realizzare ai LNF.

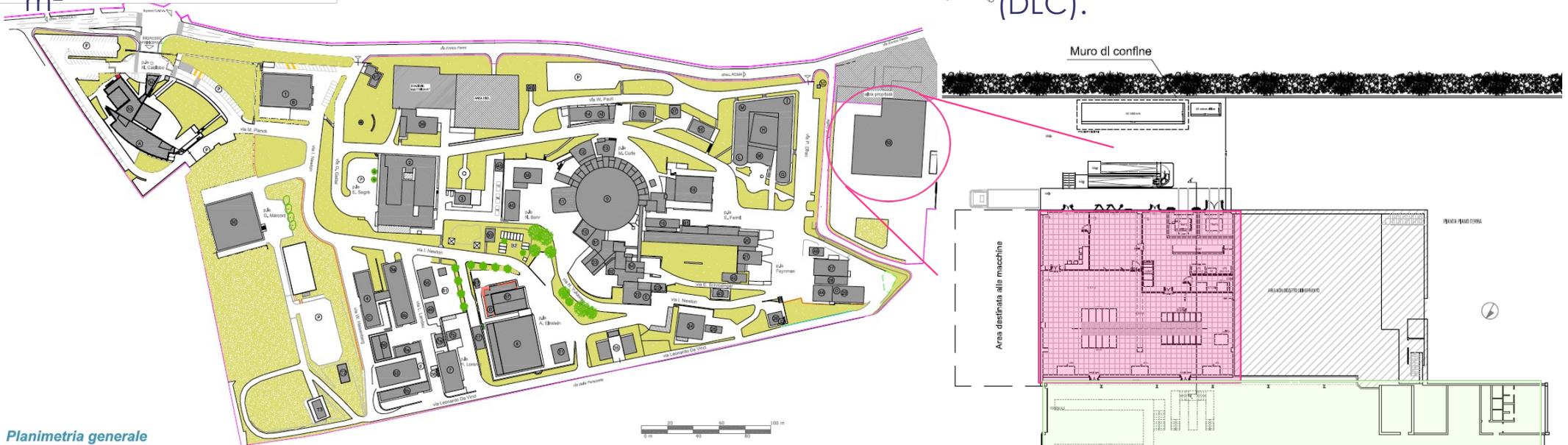


# Nuove Tecnologie per il calcolo

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

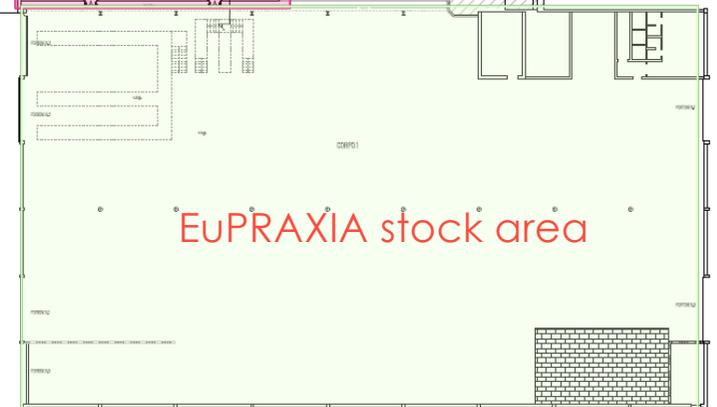
Una nuova infrastruttura di calcolo HPC sarà realizzata nel nuovo edificio (Bd. 59) recentemente acquisito: 400 m<sup>2</sup> + 2000 m<sup>2</sup>

Un Data Center di 2 MW di potenza, con fino a 800 kW raffreddati a liquido (DLC).



Planimetria generale

Le prime installazioni sono pensate per servire EuPRAXIA, CTA (INAF), ma il progetto è più ambizioso: ci sono piani per ospitare il TIER2 di LHC, il CLOUD INFN e molto altro anche esterno ai LNF.



# Trasferimento Tecnologico

Proteggere e valorizzare i risultati della ricerca scientifica è diventato un asset cruciale anche nell'INFN:

- Cura del deposito e della gestione di marchi e brevetti;
- Stipula di contratti con le aziende;
- Attività di valorizzazione del portfolio tecnologico dell'INFN.



Primo Spin-off INFN per lo Sviluppo  
di **acceleratori di particelle** come **sorgenti di  
raggi X ad alta energia** per tomografia  
industriale.

È una creatura LNF (Alesini, Faillace, Bonifazi)

# LNF Disseminazione Scientifica & Attività di divulgazione

I LNF svolgono questa attività da 25 anni

<p>Eventi per il pubblico [OpenLab PintOfScience ERN PS] <b>~17.000</b></p>	<p>Eventi per studenti [dalla primaria all'Univ.] ~5300</p>	<p>Corsi per docenti [HOP Aggiornamenti IdF] 264</p>	<p>Conferenze scientifiche/ Workshops 33</p>
---	---	--	--

Dati riferiti al 2023



# Disseminazione della Scienza

- Laboratori didattici e percorsi di eccellenza in Fisica per gli studenti universitari di Sapienza,
- Stage per studenti universitari in Fisica Fondamentale di ToV
- 2 Borse di dottorato in Fisica ToV e Roma3
- Insegnati e attività pratiche per il PhD di acceleratori di Sapienza

Più tutoraggio di studenti per lauree magistrali e dottorali, cicli di lezioni online sul canale Youtube INFN-LNF, seminari in presenza, visite ed attività hands-on.

Quello di cui vi ho parlato oggi lo inserirò anche nel questionario

## LDG feedback for the Update of the European Strategy of Particle Physics

We are gathering feedback on the support for and from CERN as follow-up of the last EPPSU and as input for the upcoming EPPSU from the national laboratories in Europe related to particle physics, as represented in the Laboratory Directors Group (LDG). In the EPPSU 2020 it had the following explicit statement: "The particle physics community must further strengthen the unique ecosystem of research centres in Europe. In particular, cooperative programmes between CERN and these research centres should be expanded and sustained with adequate resources in order to address the objectives set out in the Strategy update."

In the deliberation document it had further comments, see section 2.b) of <https://cds.cern.ch/record/2720131/files/CERN-ESU-014.pdf>

In the following we have prepared questions that will help us prepare a joint document to be submitted as input to the ESPP update process (by March 2025).

Please send the filled word file to [franck.sabatie@dea.fr](mailto:franck.sabatie@dea.fr) and [beate.heinemann@desy.de](mailto:beate.heinemann@desy.de) by October 5<sup>th</sup>.

### **1. What is the name of your lab?**

Laboratori Nazionali di Frascati of Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (LNF of INFN)

Si tratta di 15 domande intente a mappare i contributi dei maggiori laboratori europei nei confronti del CERN con un occhio alle aspettative dei suddetti e alle loro ambizioni di sviluppo.