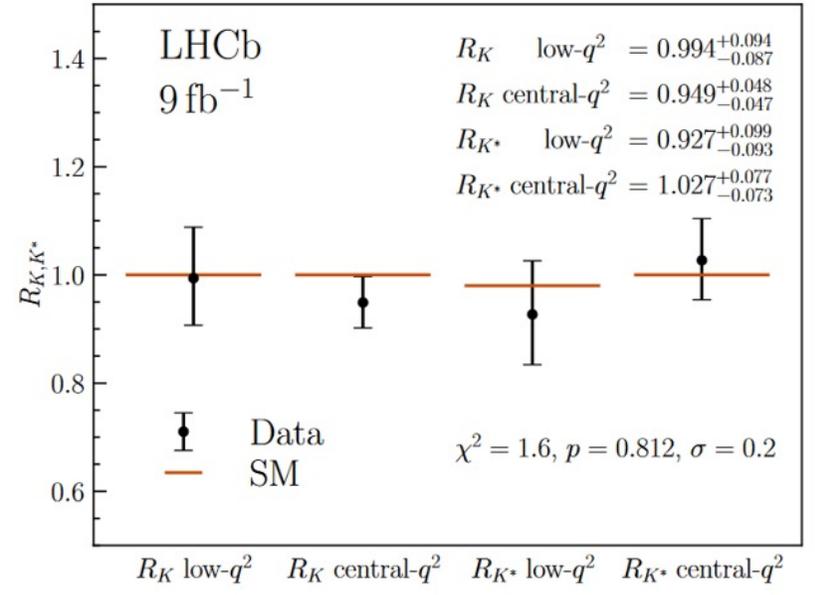
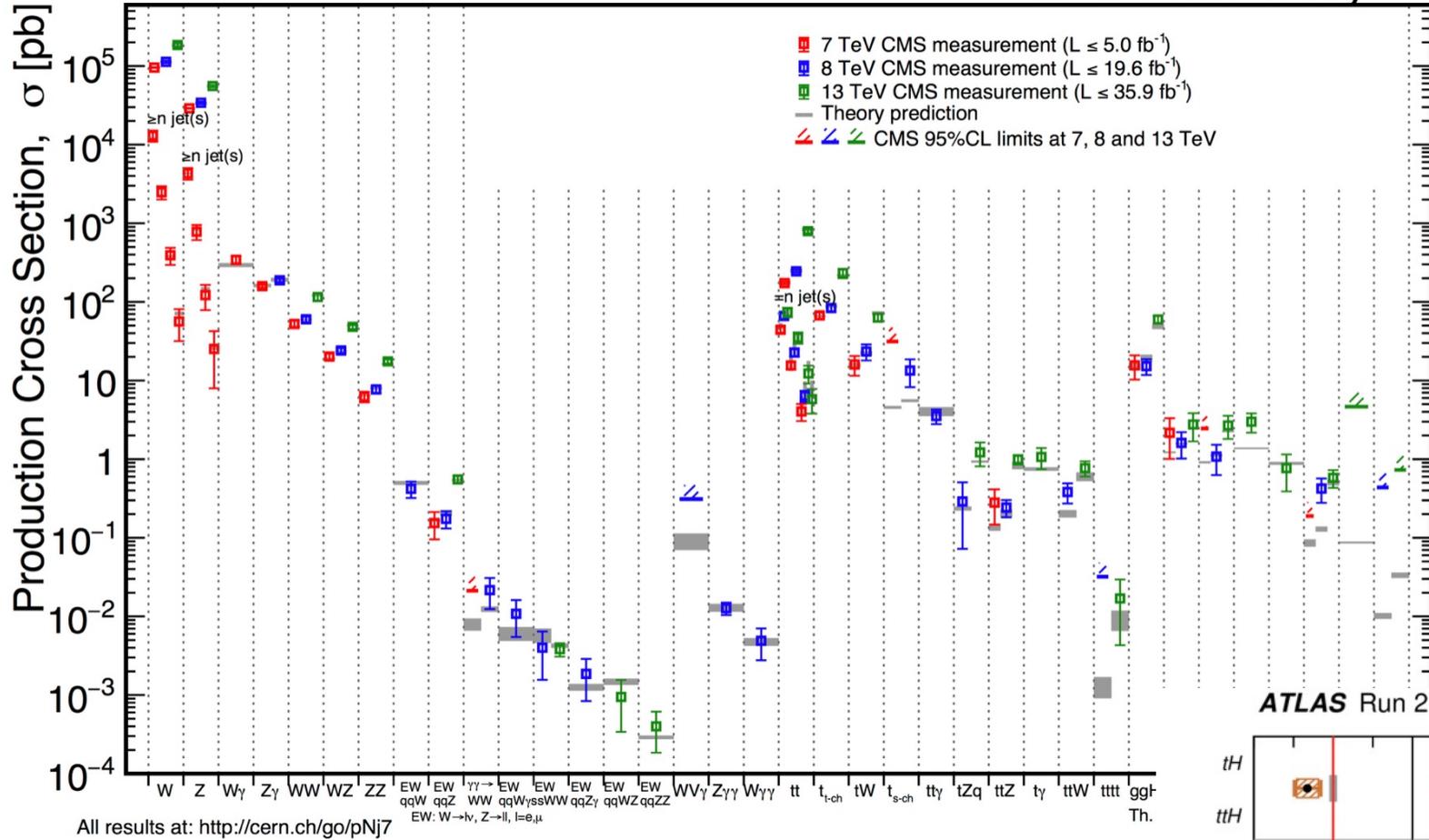


Raffaello – Scuola di Atene (1509) – Musei Vaticani

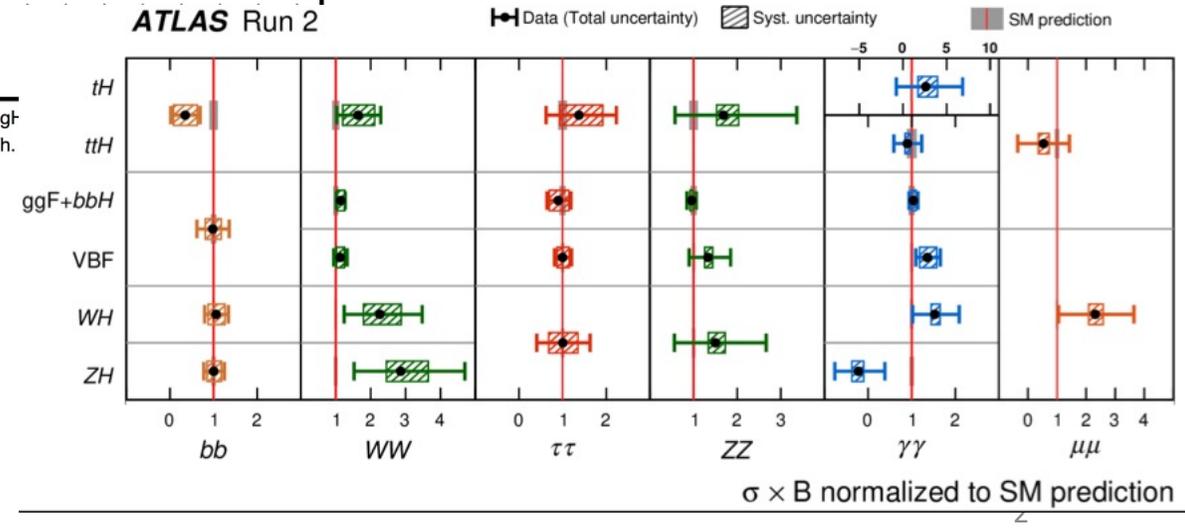
INFN\_A: il punto di vista della dirigenza ...

July 2018

CMS Preliminary



ATLAS Run 2

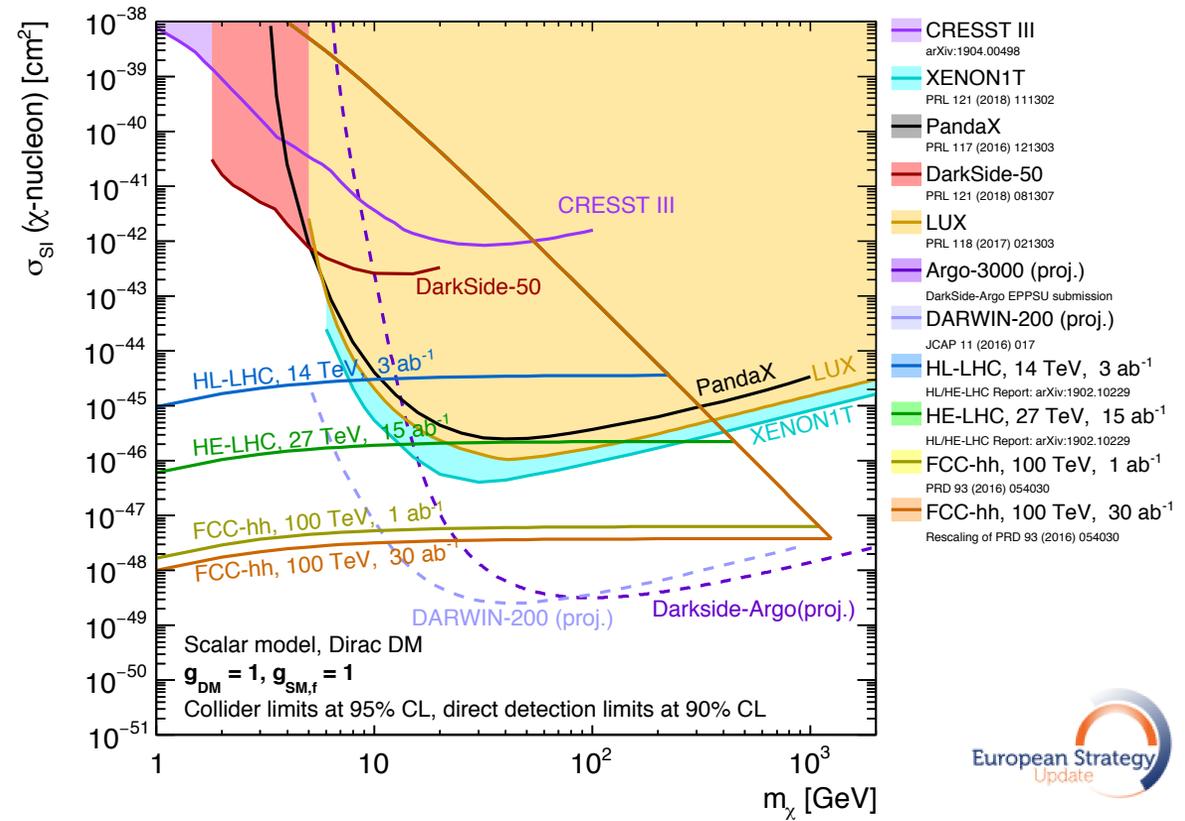


LHC ci dice che lo Standard Model e' piu' Standard che mai !

*Se Atene piange, Sparta non ride ...*

Quindi serve uno sforzo coordinato per avere:

- Acceleratori a piu' alta energia
- Campi magnetici piu' alti
- Flussi di particelle piu' intensi
- Cavita' a piu' alti gradienti
- LINAC piu' corti
- Efficienza energetica piu' alta
- ...



	Model	$\int \mathcal{L} dt [\text{ab}^{-1}]$	$\sqrt{s} [\text{TeV}]$	Mass limit (95% CL exclusion)
HL-LHC	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow t \tilde{\chi}_1^0$	3	14	1.7 TeV
	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow t \tilde{\chi}_1^0 / 3 \text{ body}$	3	14	0.85 TeV
	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow c \tilde{\chi}_1^0 / 4 \text{ body}$	3	14	0.95 TeV
CLIC <sub>3000</sub>	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow b \tilde{\chi}_1^\pm / t \tilde{\chi}_1^0$	5	3.0	1.5 TeV
	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow b \tilde{\chi}_1^\pm / t \tilde{\chi}_1^0$	5	3.0	1.5 TeV
	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow b \tilde{\chi}_1^\pm / t \tilde{\chi}_1^0$	5	3.0	(1.5 - $\epsilon$ ) TeV
FCC-hh	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow t \tilde{\chi}_1^0$	30	100	10.8 TeV
	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow t \tilde{\chi}_1^0 / 3\text{-body}$	30	100	10.0 TeV
	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow c \tilde{\chi}_1^0 / 4\text{-body}$	30	100	5.0 TeV



## Quali strumenti per potenziare l'area "Fisica e Tecnologia degli Acceleratori" ?

- INFN\_A (e comitati ad esso connessi : MAC, INFN\_L4S, INFN\_E, TT, ...)
- Partecipazione a Call Europee
- Commissioni Nazionali (1+2+5)
- Coordinamento INFN nell'ambito della Strategy (2020-2025)
- PNRR
- Potenziamento programmi flagship LN
- Programmi internazionali
- Allevare giovani ricercatori/tecnologi/tecnici

## Quali strumenti per potenziare l'area "Fisica e Tecnologia degli Acceleratori" ?

- INFN\_A (e comitati ad esso connessi : MAC, INFN\_L4S, INFN\_E, TT, ...)
- Partecipazione a Call Europee
- Commissioni Nazionali (1+2+5)

- **Coordinamento INFN nell'ambito della Strategy (2020-2025)**
- **INFN nei progetti PNRR**
- **Programmi flagship Laboratori Nazionali**
- **Programmi internazionali & altro**

- Allevare giovani ricercatori/tecnologi/tecnici

## Coordinamento INFN nell'ambito della Strategy (2020-2026)

Gli Stati Membri sono chiamati a partecipare ad uno sforzo tecnologico negli ambiti definiti dalla ESPP 2020 in un coordinamento europeo (“panels”)

- Sviluppo di magneti ad alto campo
- RF ad alto guadagno e ad alta efficienza (*Bisoffi chair*)
- Plasma acceleration
- Muon Collider
- Energy Recovery Linac

Dopo gli FCC Italy Days (marzo 2022) la GE ha deciso di finanziare programmi “coordinati”

Fine 2022: call per progetti / ricevimento 7 proposte (20 FTE ~ 60-70 pp)

**HFM – FCC-ee MDI – FCC-ee Fisica di Macchina – Muon Collider – SRF (1) – SRF (2) – Solid State Ampl.**

Sottomissione al MAC per una parere tecnico/scientifico e di congruenza (ricevuto **febbraio 2023**)

**Marzo 2023:** la GE si esprimerà su come e chi finanziare (\$\$ e personale) con un piano temporale di 3-4 anni per essere utile alla prossima strategy e stimolare programmi di collaborazione con altri enti europei (CERN, CEA, etc...)



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani

PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

## L' INFN nei progetti PNRR

PARTENARIATI  
ESTESI

1.6 GE

CENTRI  
NAZIONALI

1.6 GE

ECOSISTEMI  
INNOVAZIONE

1.3 GE

RAFFORZAMENTO  
INFRASTRUTTURE  
DI RICERCA

1.6 GE

SALUTE





## Le motivazioni della partecipazione dell'INFN al PNRR

- Contributo allo sviluppo tecnologico del paese
- Rafforzamento delle infrastrutture di ricerca esistenti (Lab. Naz., Centri) e future (ET, Eupraxia, LASA, KM3), anche in collaborazione con altri Enti (CNR, INAF, ...), Università' e realtà' regionali (salute, beni culturali, etc...) anche industriali
- Ottimo allineamento tra i filoni di ricerca dell'INFN e le attività' del PNRR
- Fare leva su un reclutamento straordinario (~135 tecnologi , ~ 65 tecnici) per le esigenze di staff a venire (inizio pensionamento dei *boomers*)

### Cons:

Eccezionale impatto sull'amministrazione (nel 2023 si effettuaranno gare per circa 3 volte il budget annuale dell'Ente)

>> contratto con società' di consulenza esterna (Intellera, supporto per gare et al.)

>> sistema in rodaggio ...



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani

PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

## Centri Nazionali [National Centers]

ICSC - Centro Nazionale di Ricerca in High Performance Computing, Big Data e Quantum Computing

## Infrastrutture di Ricerca [Research Infrastructures]

CTA+ - Cerenkov Telescope Array Plus

INAF

EBRAINS-Italy – European Brain Research Infrastructures-Italy

CNR

ETIC – Einstein Telescope Infrastructure Consortium

INFN

EU-APS – Eupraxia Advanced Photon Sources

INFN

IRIS – Innovative Research Infrastructure on applied Superconductivity

INFN

ITINERIS–Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System

CNR

KM3Net4RR – KM3 Neutrino Telescope for Recovery and Resilience

INFN

LNGS-FUTURE – LNGS Facilities Upgrade To Unveil Rare Events

INFN

TERABIT – Terabit Network for Research and Academic Big data in Italy

INFN



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



**Italiadomani**

PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

## **Ecosistemi per l'innovazione** [Ecosystems for innovation]

SAMOTHRACE – Ecosistema Regione Sicilia

ECOSISTER - Ecosistema Regione Emilia-Romagna

RAISE – Ecosistema Regione Liguria

**ROME TECHNOPOLE – Ecosistema Regione Lazio**

THE-TUSCANY HEALTH ECOSYSTEM - Ecosistema Regione Toscana

## **Partenariati Estesi** [Large agreements]

PE-1 - FAIR – Future Artificial Intelligence Research

PE-4 - NQSTI – National Quantum Science and Technology Institute

PE-15 - Spazio [bando ancora aperto]



EUAPS attività' sinergiche  
con EuPRAXIA

IRIS potenziamento network  
INFN super-conduttività'  
(LASA-Genova-Salerno)

Nome	Tipo	Leader	Budget Totale	Budget INFN	CTER	Tecnologi	Totale
ICSC	Centro	INFN	320 M€	48.1 M€	10	36	46
CTA+	IR	INAF	71.4 M€	12.7 M€	2	11	13
EBRAINS	IR	CNR	22.0 M€	0.43 M€	0	1	1
ETIC	IR	INFN	50 M€	33.9 M€	7	18	25
EU-APS	IR	INFN	22.3 M€	14.9 M€	1	7	8
IRIS	IR	INFN	60 M€	39.5 M€	14	18	32
ITINERIS	IR	CNR	155 M€	5.1 M€	0	5	5
KM34RR	IR	INFN	67.2 M€	59.3 M€	33	5	38
LNGS-FUTURE	IR	INFN	20.1 M€	19.6 M€	4	3	7
TERABIT	IR	INFN	30.6 M€	19.9 M€	4	19	23
ECOSISTER	ECO	EMILIA ROMAGNA	112 M€	0.47 M€	0	1	1
RAISE	ECO	LIGURIA	117 M€	0.5 M€	0	0	0
ROME TECHNOPOLE	ECO	LAZIO	121 M€	2.8 M€	0	4	4
SAMOTHRACE	ECO	SICILIA	120 M€	6.6 M€	0	5	5
THE	ECO	TOSCANA	110 M€	0.54 M€	0	1	1
FAIR – PE1	PE	CNR	115 M€	0.66 M€			
NQSTI – PE4	PE	Uni Camerino	115 M€	6.4 M€			



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

# Bando Complementare al PNRR

Iniziative di ricerca per tecnologie e percorsi innovativi in ambito sanitario e assistenziale

	Nome	Leader	Budget totale	Budget INFN	
→	Anthem	UNIMIB	123 M€	12.5 M€	<i>AdvaNced Technologies for Human-centrEd Medicine</i>
	DARE	UNIBO	27 M€	3.5 M€	<b>Digital Lifelong Prevention</b>

ANTHEM: BNCT & FLASH-T

**Totale quota fondi INFN nel PNRR ~ 290 ME (3 x FOE INFN annuale su ricerca)**



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

## Bandi di concorso – posizioni PNRR a TD 24 mesi

(scadenza 10 e 16 gennaio, espletamento entro marzo)

Tecnologo Ing. Meccanico – 16 posizioni / 100 domande

Tecnologo Ing. Edile – 2 posizioni / 20 domande

Tecnologo Ing. Elettronico/Elettrico – 24 posizioni / 120 domande

Tecnologo Informatici (HW/SW) – 72 posizioni / 278 domande

Tecnologo Acceleratori/Laser/Rivelatori - 20 posizioni / 144 domande

CTER Meccanico - 19 posizioni / 119 domande

CTER Elettronico/Elettrico - 29 posizioni / 176 domande

CTER Informatico - 21 posizioni / 167 domande

134 posizioni

69 posizioni

+ Reperimento Infrastructure Manager: KM3net / ETIC / IRIS / EuAPS / Terabit / LNGS-Future



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

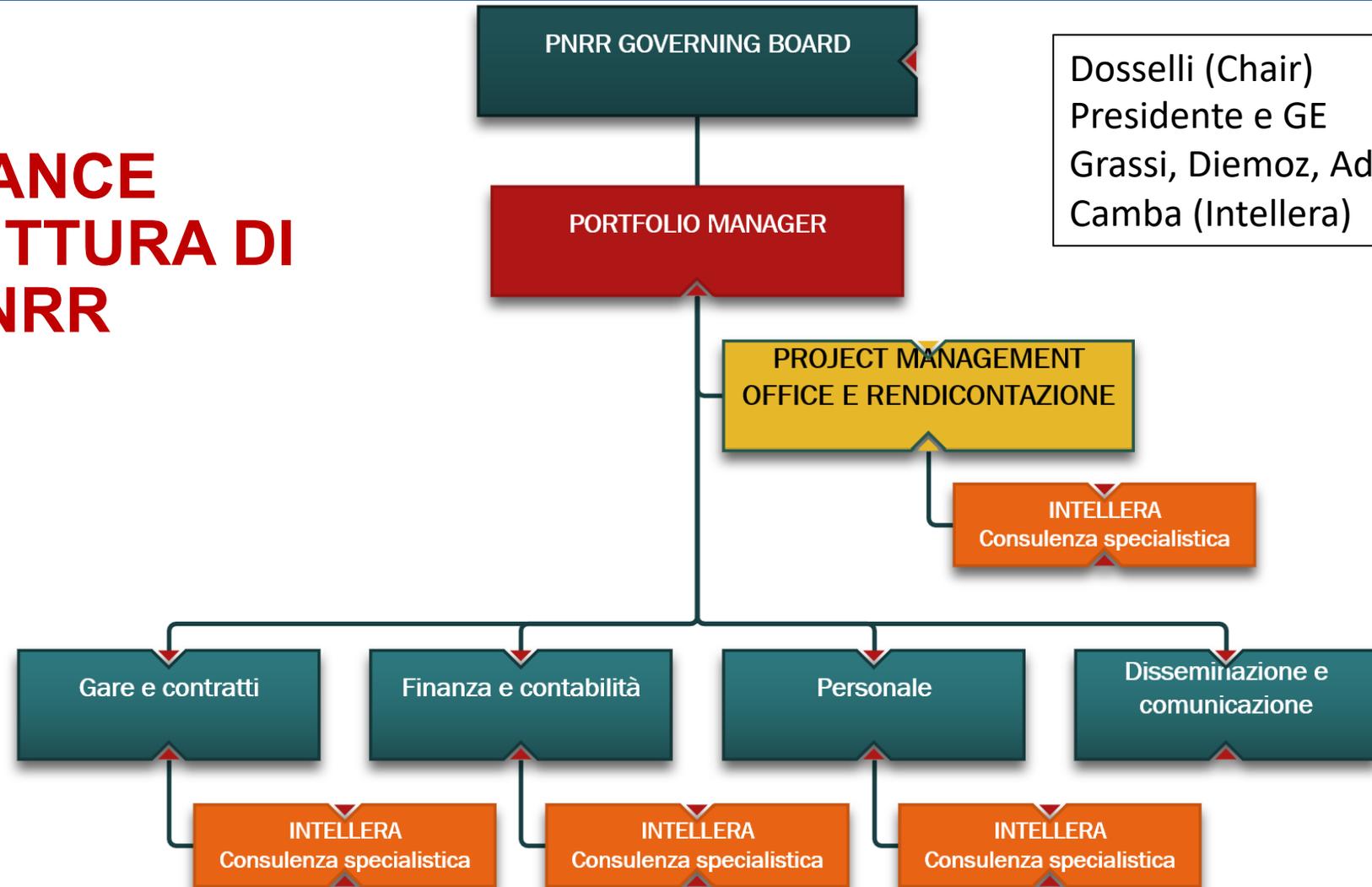


Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

# LA GOVERNANCE DELLA STRUTTURA DI MISSIONE PNRR



Dosselli (Chair)  
Presidente e GE  
Grassi, Diemoz, Adriani, Pedrini  
Camba (Intellera)

## Programmi flagship Laboratori Nazionali

- ... ovvero come essere obbligati a mantenere le competenze
- ... della serie “impariamo a usare meglio il project management e il risk assessment ...”



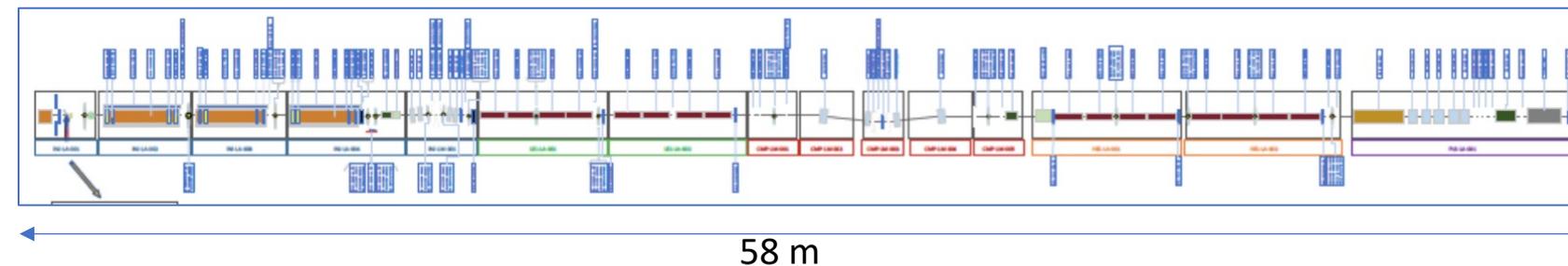
## LNF – EuPRAXIA@SPARC\_LAB

Un'infrastruttura europea (entrata nella Roadmap 2021 ESFRI)  
per un FEL operato con l'accelerazione al plasma (sito LNF)

Un linac in banda X (fino a 1 GeV) + una cella al plasma + un FEL a 4 nm + linee per utenti

Fondo Investimento Infrastrutture MUR (~ 110 ME) + contributo da Regione Lazio

Un consorzio di 40 laboratori europei per un'infrastruttura basata su 2 siti (PWFA: LNF; LWFA: ?)  
+ centri di eccellenza. Periodo 2021-2025 dedicato alla *preparatory phase* (redazione di un TDR)  
Sito LNF: CDR (2018) + progetto definitivo edificio (fine 2021) + conferenza dei servizi (2022 aprile 2023)  
Inizio costruzione edificio ~~meta' 2024~~ 2025. Inizio installazione macchina ~~meta' 2027~~ (2028 ?)





## LNL – SPES



Una facility di Fisica Nucleare che integra il complesso di macchine di LNL

$\alpha$  : completamento ciclotrone e infrastruttura

$\beta$  : fasci radioattivi (40 keV) + ri-accelerazione con ADIGE/ALPI (10 MeV/u)

$\gamma$  e  $\delta$  : applicazioni (radioisotopi: ISOLFARM, LARAMED; neutroni per applicazioni sui materiali)

Fondi INFN (~ 55 ME+). Commissioning del ciclotrone nel 2017

In corso di completamento la preparazione dell'infrastruttura (prevista per fine 2022)

Primi esperimenti con fasci radioattivi verso ~~fine 2023~~ meta' 2024

Per il completamento del programma, necessario mantenere sia un complesso di macchine (vetuste ...) che le competenze su uno spettro molto ampio («*croce e delizia*» dell'interdisciplinarieta')





## LNS – Upgrade del Ciclotrone Superconduttore

Goal: raggiungere i  $10^{14}$  pps con ioni leggeri ( $A < 40$ )  
 $14 \text{ MeV} < E/\text{amu} < 70 \text{ MeV}$  per ottimizzare lo studio di eventi rari a sezione d'urto bassa  
+ NUMEN, studio degli elementi di matrice nucleare per misure di  $\beta\beta$   
+ FRAISE, facility per caratterizzare fasci esotici

Inizio progetto 12/2019 – Uso di fondi PON + INFN (~ 25 ME+)  
Limite uso fondi PON 11/2023 (?)

Lunga fase problematica di rielaborazione del progetto con ASG per garantire al meglio la qualità del campo.  
Bobine ok dopo primo test a correnti basse (no SC)

Consegna a LNS (bobine + criostato) meta' 2024 (+1 y rispetto a stima 2022)



## Programmi internazionali & altro (non strategy)

Macchine quasi finite, on budget/on time (**ESS, STAR2**)

Macchine che completeremo con un de-scoping (**ELI-NP**, prevista una transazione con IFIN)

Macchine che stiamo iniziando a costruire (**PIP-II Fermilab**)

Macchine che non si faranno (**ILC**, ma fondi da pre-lab sinergici con ESPP2020)

+ partecipazione a grandi progetti internazionali: **IFMIF-DONES** (ITER Broader Approach, in fase di discussione), solenoidi per esperimenti a **EIC** (?), **DUNE** (?)

+ competenze di Vuoto richieste per **ET/ETIC** (costo dei grandi tubi a vuoto critico)

+ competenze di Criogenia richieste in vari esperimenti (**Dark Side**, etc...)

## La rete INFN delle facility di test e irraggiamento

Mettere a sistema le infrastrutture che erogano fasci a utenti

Il programma ASIF (ASI Supported Irradiation Facility) sta ripartendo nel 2023  
Coinvolte [ fase 1: LNF, LNS, TIPFA – fase 2: LNL, LABEC, CNAO (?) ]

Coordinamento e messa a disposizione degli utenti (insieme ad altre facility, ad es. ENEA)  
tramite un Gateway ASI. Una piccola quota di fondi e' resa disponibile

Sarebbe auspicabile una coalescenza tra gruppi/laboratori INFN, sia per rafforzare le  
competenze, che per scambiare esperienze, metodiche, strumentazione, SW/MC, ecc...  
Purtroppo l'INFN non partecipa a RadNext, pur avendo facility e competenze

Call CSN5 su un network dedicato ?



## Conclusioni

La progettazione e la costruzione di acceleratori fanno parte del DNA dell'INFN e ne rappresentano un aspetto «costitutivo», sia per l'impatto sulla fisica fondamentale che sulle ricadute applicative

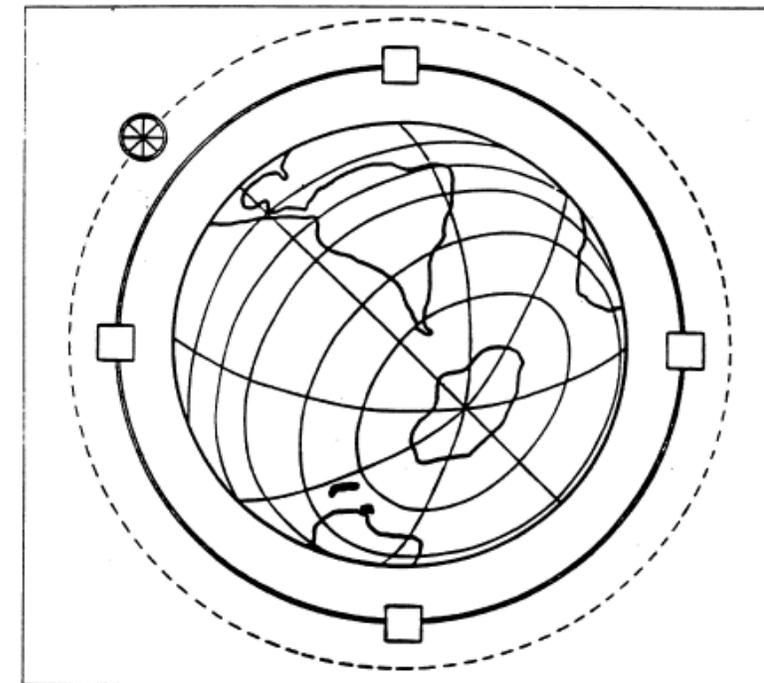
La «stasi» nelle scoperte in fisica fondamentale spingono a sviluppi tecnologici che permettano di costruire «microscopi» più potenti (*come sognava Fermi nel 1954 con il Globaltron*)

PNRR, Strategy, attività' nelle CSN, flagship program dei LN e varie altre attività' hanno lo scopo di permettere alla comunità' di accedere a risorse anche ingenti

La comunità' scientifica hanno l'obbligo di garantire la massima efficienza e coordinamento nell'utilizzo delle medesime

INFN\_A (insieme agli altri comitati) hanno esercitato un ruolo strategico per un coordinamento-aggregazione in reti della comunità':

- Un grande GRAZIE a Lucio per quanto fatto sino ad ora !
- Un IN BOCCA AL LUPO a David per il passaggio di testimone



From a 1954 Slide by Enrico Fermi, University of Chicago Special Collections.