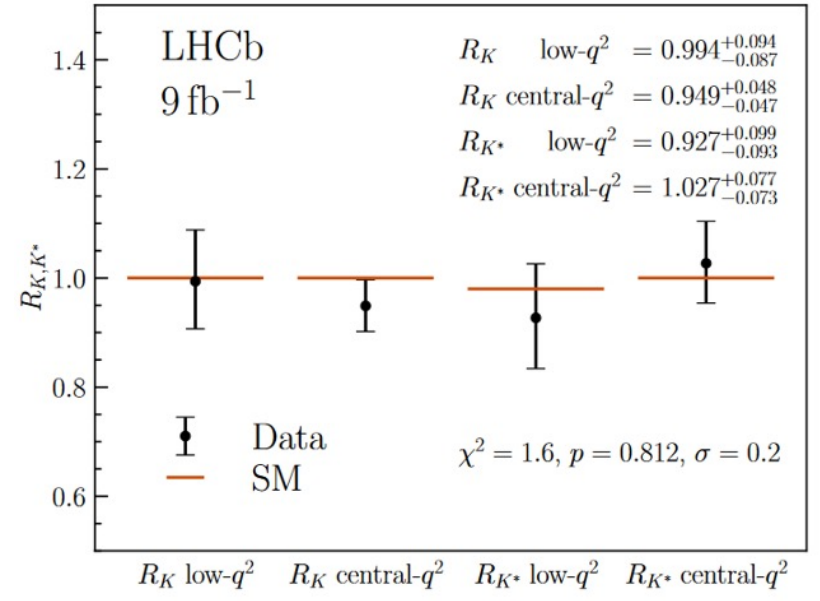
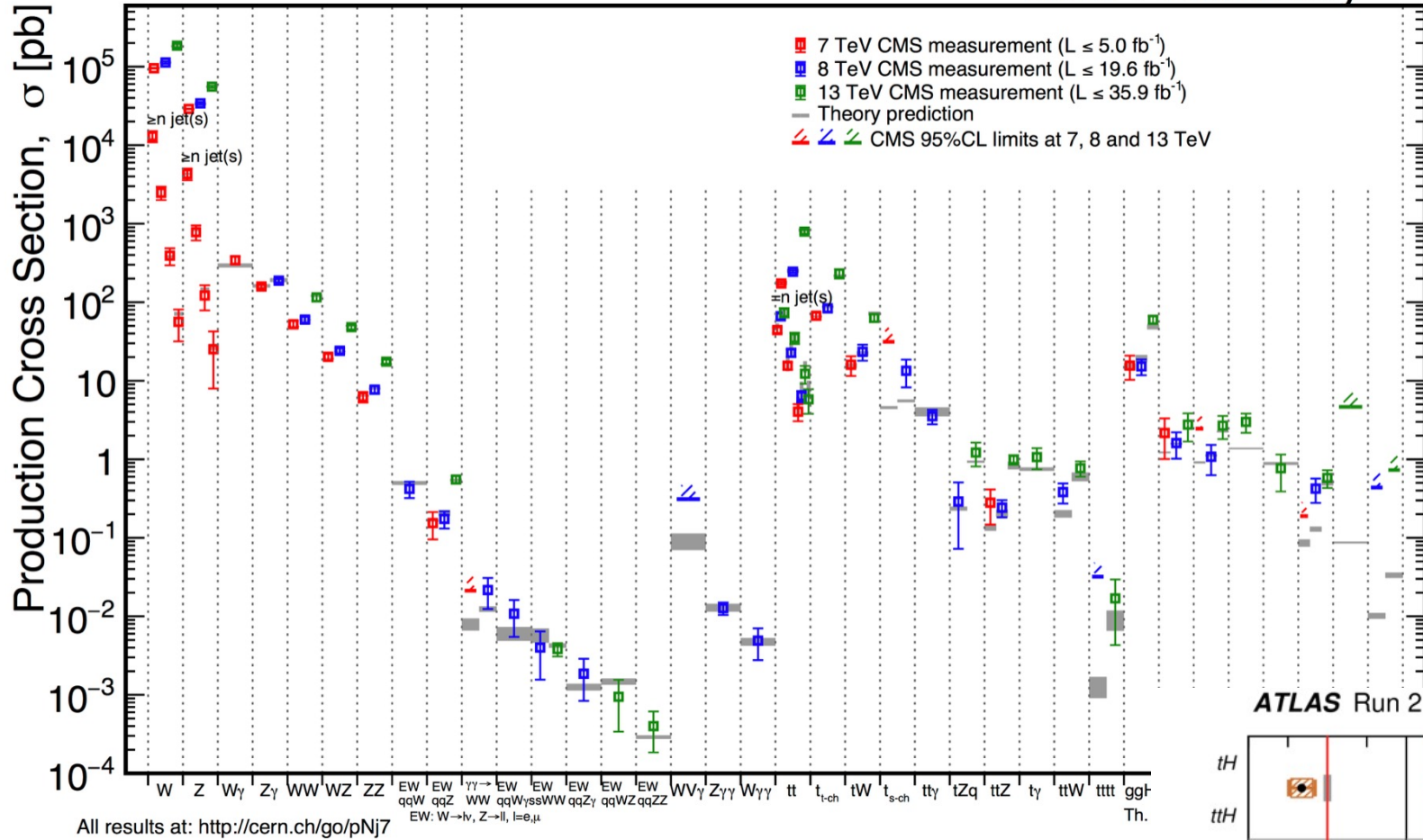


Raffaello – Scuola di Atene (1509) – Musei Vaticani

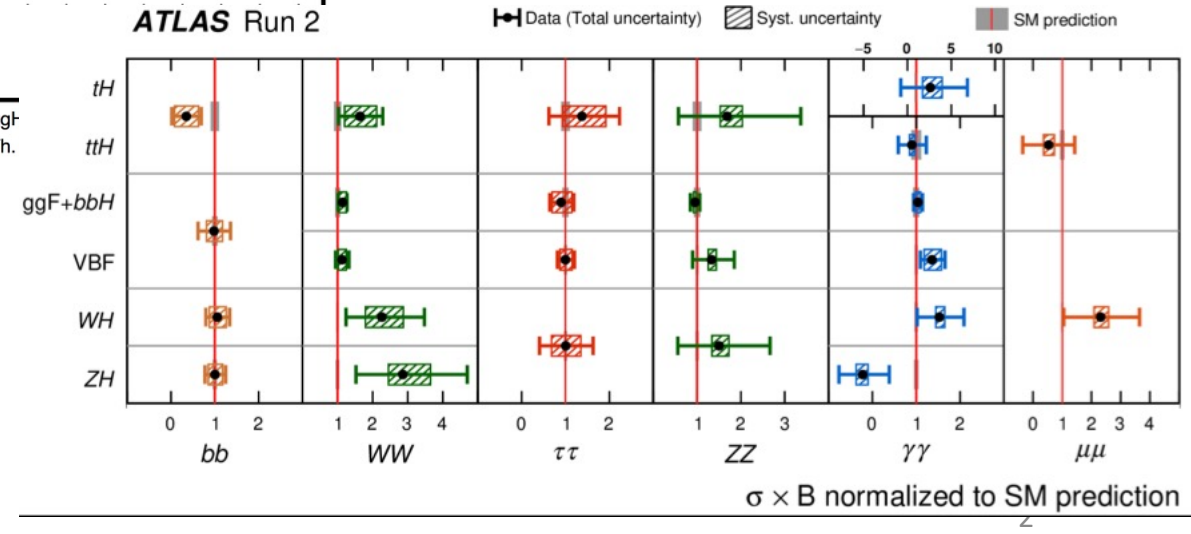
INFN_A: il punto di vista della dirigenza ...

July 2018

CMS Preliminary



ATLAS Run 2

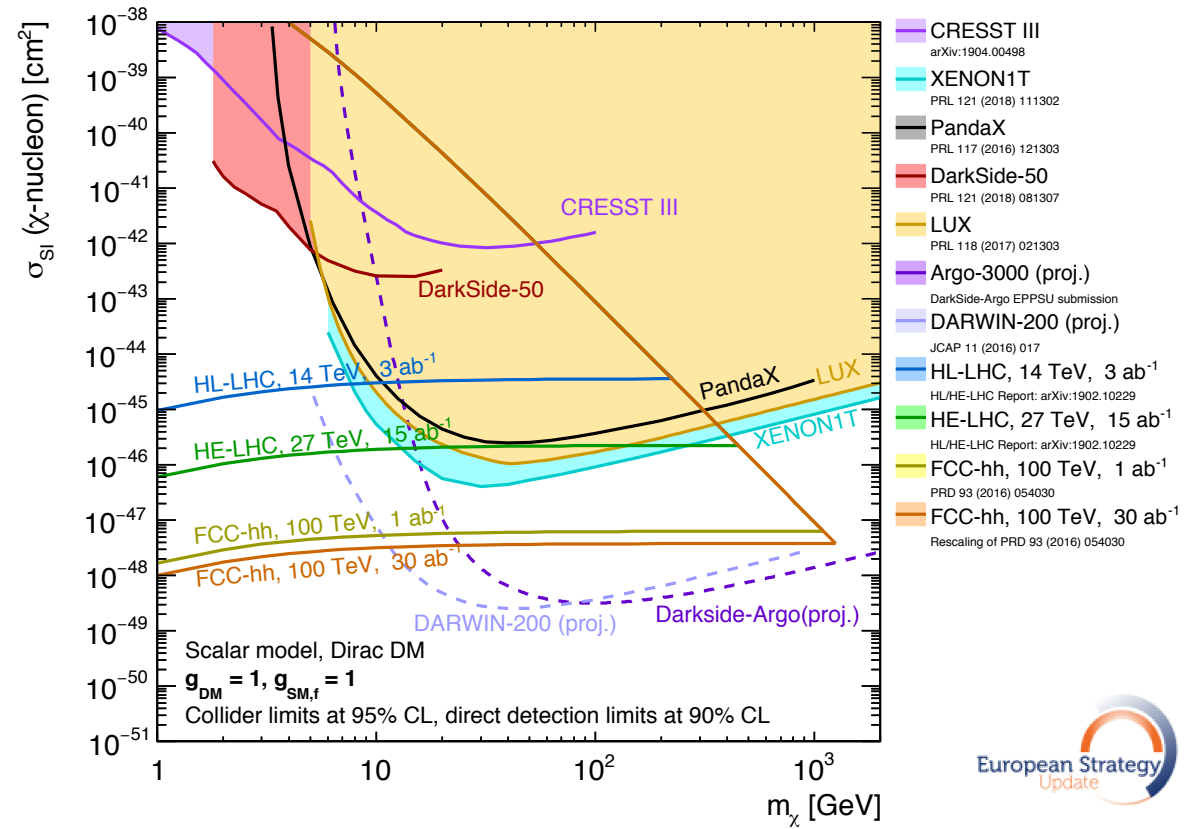


LHC ci dice che lo Standard Model e' piu' Standard che mai !

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 ₃₀₀₀	$\tilde{t}_1 \tilde{t}_1, \tilde{t}_1 \rightarrow b \tilde{\chi}_1^\pm / t \tilde{\chi}_1^0$	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 - ϵ) 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**)

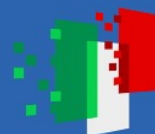
Marzo 2023: la GE si esprimerà su come e chi finanziare (\$\$ e personale) con un piano temporale di 3-4 anni per essere utile alla prossima strategy e stimolare programmi di collaborazione con altri enti europei (CERN, CEA, etc...)



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

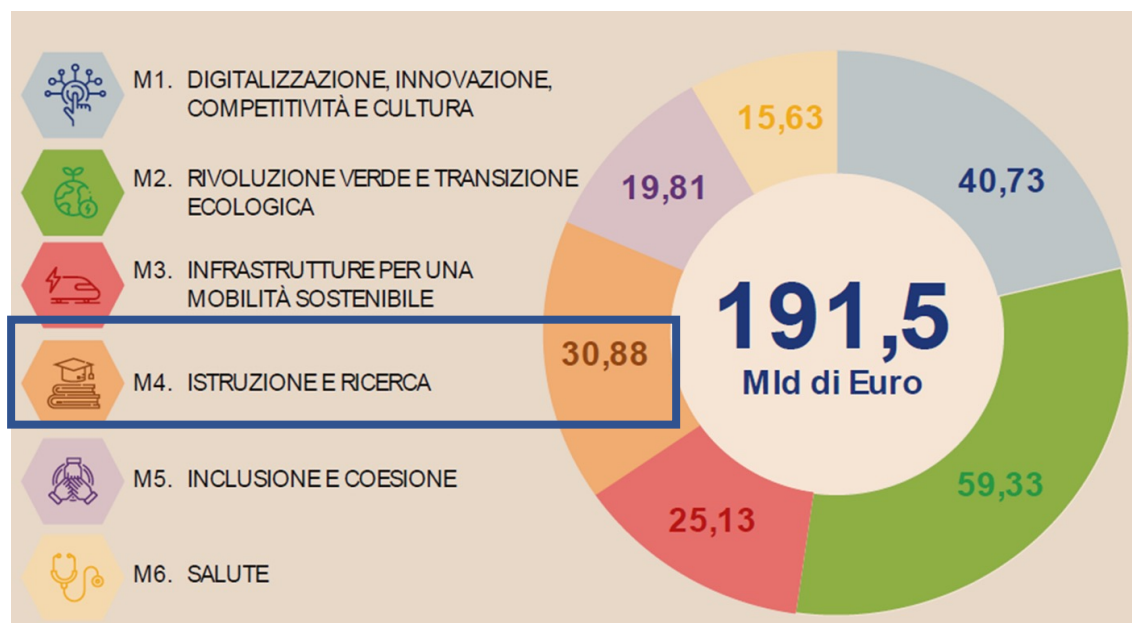
ECOSISTEMI
INNOVAZIONE

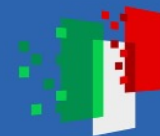
1.3 GE

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.)

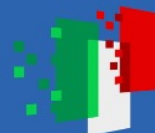
>> sistema in rodaggio ...



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)

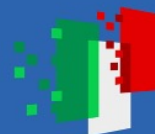
Nome	Tipo	Leader	Budget Totale	Budget INFN	CTER	Tecnologi	Totale
ICSC	Centro	INFN	320 M€	48.1 M€	10	36	46
CTA+	IR	INAF	71.4 M€	12.7 M€	2	11	13
EBRAINS	IR	CNR	22.0 M€	0.43 M€	0	1	1
ETIC	IR	INFN	50 M€	33.9 M€	7	18	25
EU-APS	IR	INFN	22.3 M€	14.9 M€	1	7	8
IRIS	IR	INFN	60 M€	39.5 M€	14	18	32
ITINERIS	IR	CNR	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€	Digital Lifelong Prevention

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

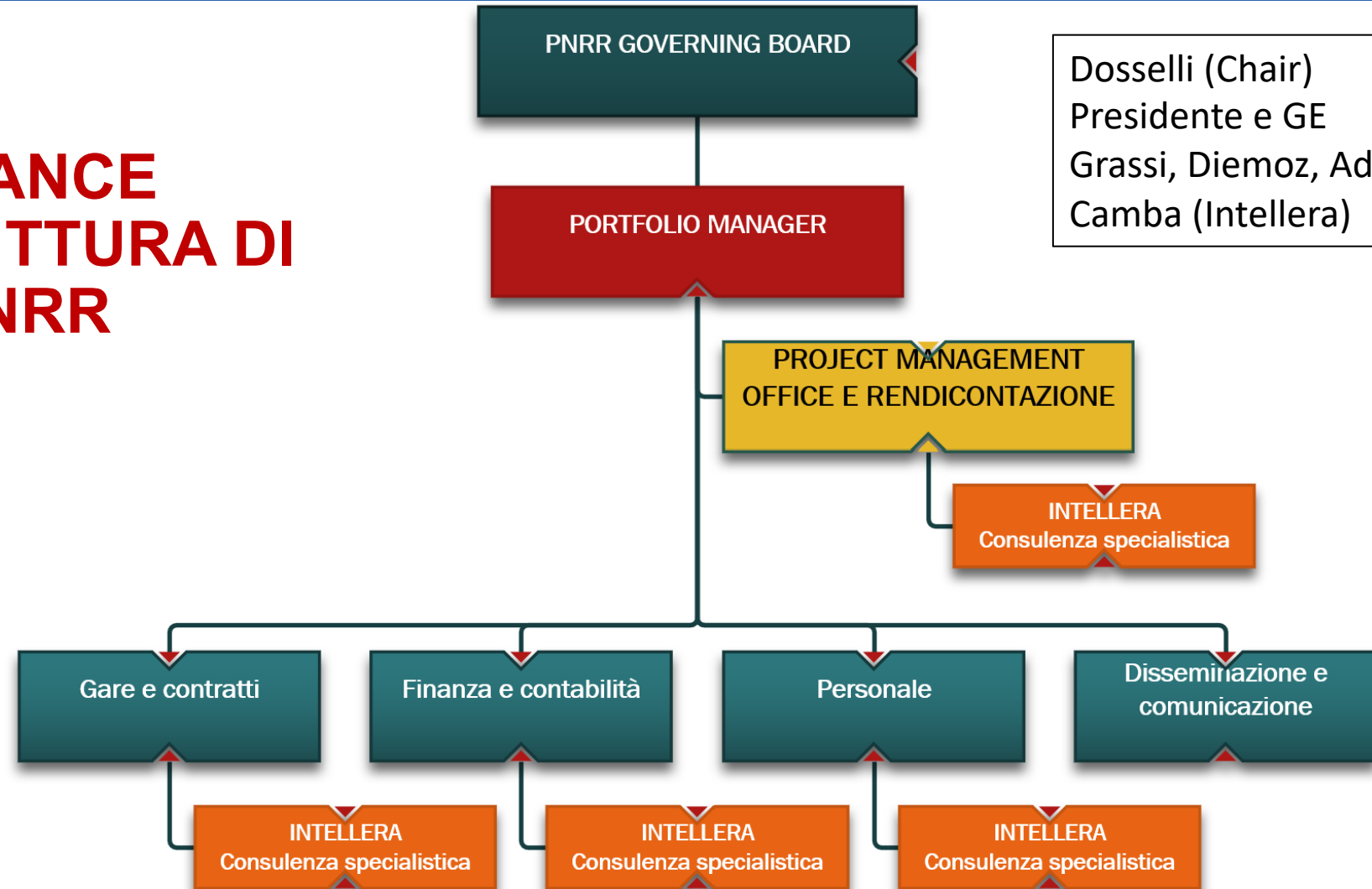


Ministero
dell'Università
e della Ricerca



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 ...”



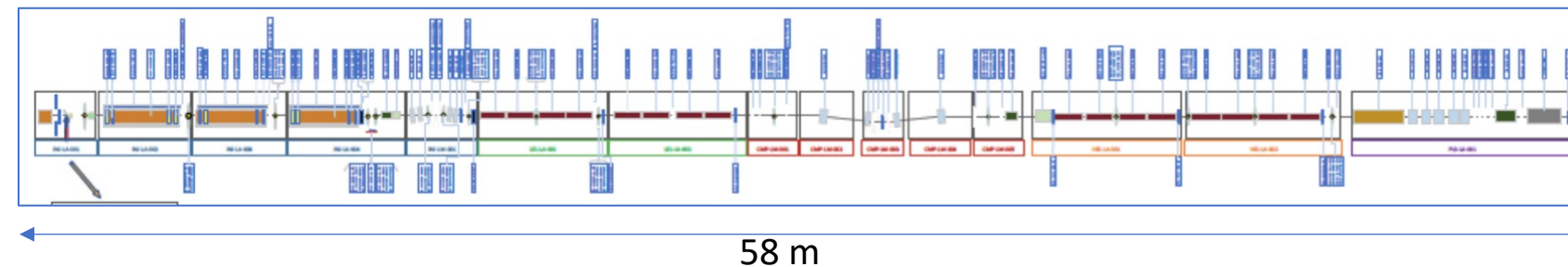
LNF – EuPRAXIA@SPARC_LAB

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

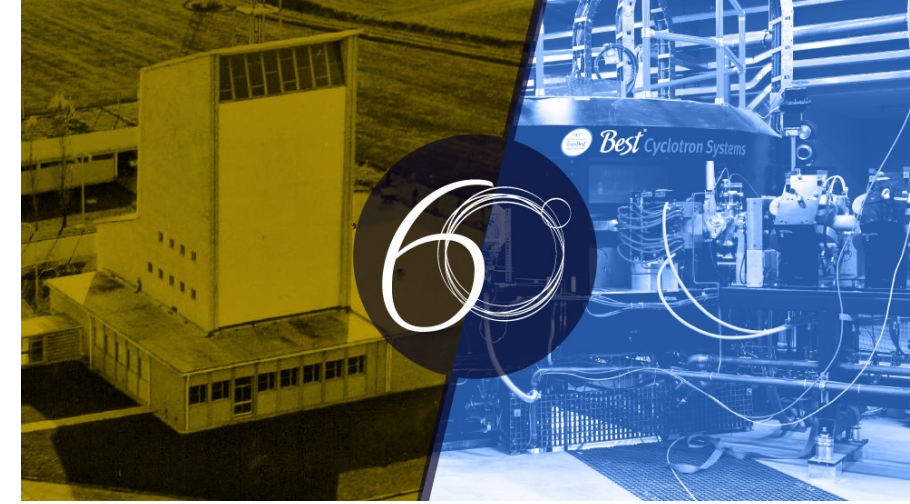
Fondo Investimento Infrastrutture MUR (~ 110 ME) + contributo da Regione Lazio

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

α : completamento ciclotrone e infrastruttura

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

γ e δ : 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')





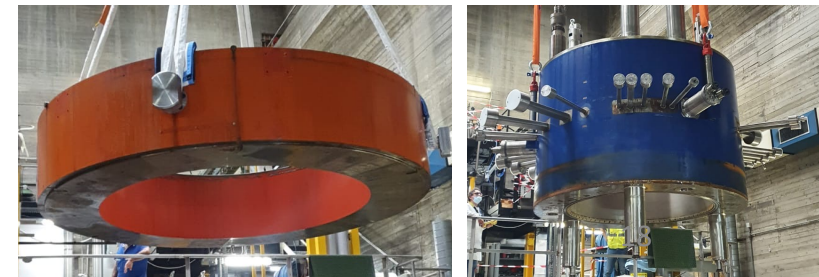
LNS – Upgrade del Ciclotrone Superconduttore

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

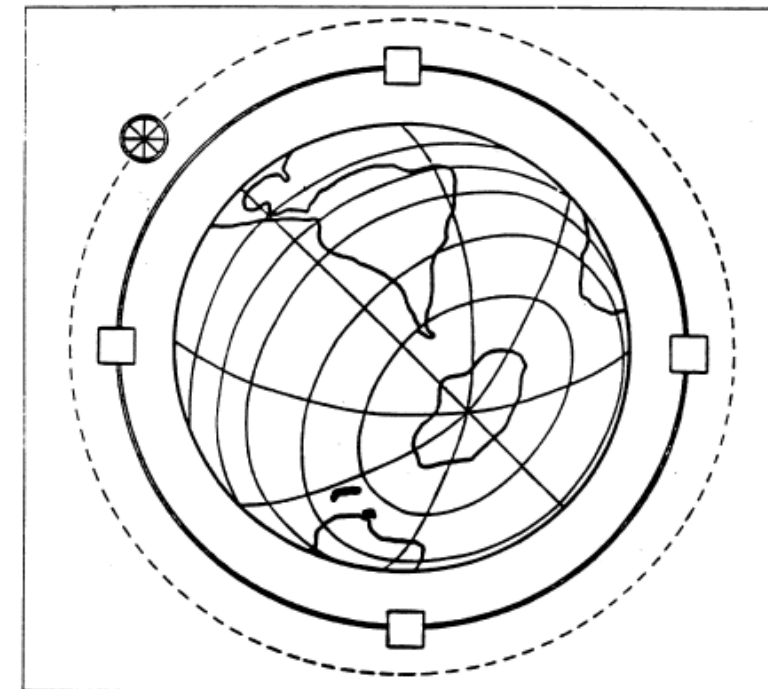
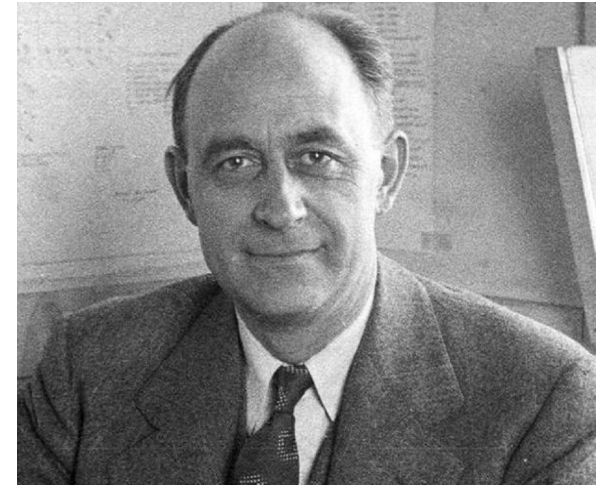
La «stasi» nelle scoperte in fisica fondamentale spingono a sviluppi tecnologici che permettano di costruire «microscopi» più potenti (*come sognava Fermi nel 1954 con il Globaltron*)

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.