

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

**Piano Triennale**

**2025 | 2027**

**LECCE**

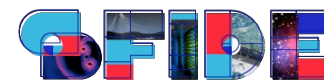
**13 | 14 GIUGNO 2024**

**Antonio Zoccoli**

Presidente INFN

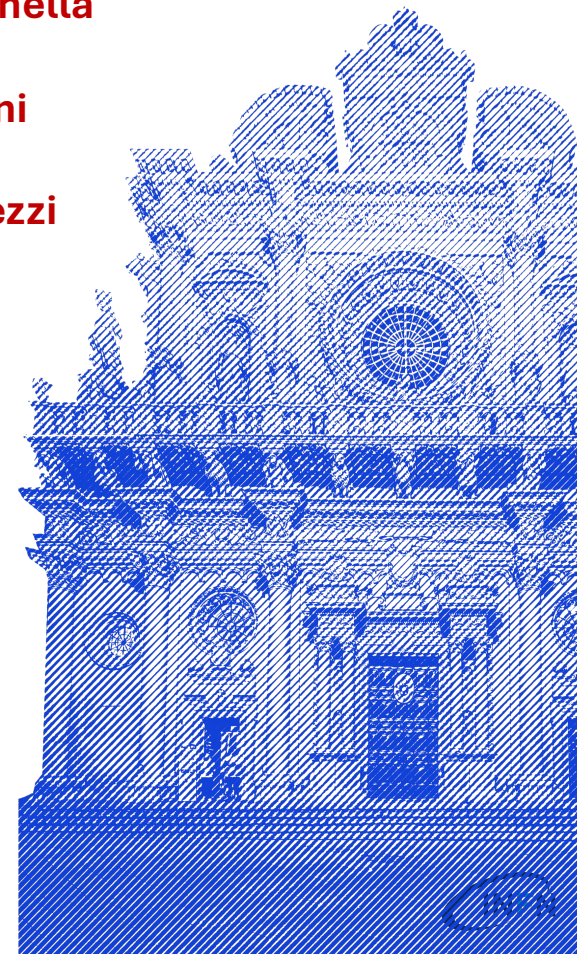
**Dal presente al futuro: sfide e opportunità per l'INFN**

**INFN**



## *parleremo di ...*

- Verso un nuovo modello gestionale a supporto della ricerca | **Nando Minnella**
- La Comunità INFN: prospettive future e sfide da affrontare | **Oscar Adriani**
- L'INFN e la Strategia Europea per la Fisica delle Particelle | **Sandra Malvezzi**
- Is Artificial Intelligence all we need? | **Daniele Bonacorsi**
- Einstein Telescope | **Marco Pallavicini**
- Tecnologie Quantistiche @INFN | **Alberto Quaranta**
- Ritorno all'energia nucleare: stato e prospettive | **Ezio Previtali**
- Esperimenti sulle oscillazioni dei neutrini | **Mauro Mezzetto**
- Le sfide del Modello Standard di domani | **Massimo Pietroni**





M. Bussetti  
MIUR



L. Fioramonti  
MIUR



G. Manfredi  
MUR



M.C. Messa  
MUR



A.M. Bernini  
MUR

dal 2019 ad oggi ...  
**4 Governi e 5 Ministri della Ricerca**





Antonio ZOCCOLI  
(Presidente)



Marco PALLAVICINI  
(Vicepresidente)



Marco CIUCHINI  
(Vicepresidente)



Diego BETTONI

## La squadra ...



Oscar ADRIANI  
GE



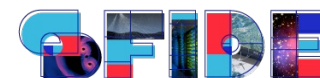
Sandra MALVEZZI  
GE



Nando MINNELLA  
(Direttore Generale)

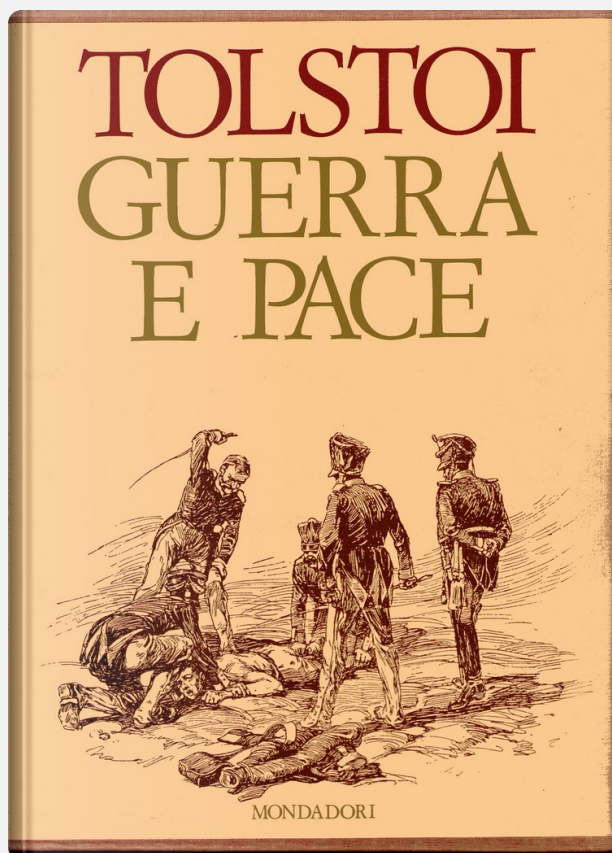


Attilio SEQUI  
(Direttore Servizi Ricerca)



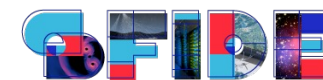
## Tante attività con il Ministero

- Il piano Mattei
- Il problema della sicurezza nella ricerca
- La nuova tornata VQR
- G7 Scienza al Tecnopolo a Bologna
- I progetti Bilaterali (US, Serbia, Giappone, Spagna, Francia, ...)
- Le relazioni internazionali



- Russia / Ucraina
- Israele / Palestina
- Il supporto agli scienziati
- INFN e progetti militari
- Il Manifesto di Erice
- La scienza come ponte di pace

Legge Delega del Governo: “misure per la semplificazione normativa e il miglioramento della qualità della normazione e deleghe al Governo per la semplificazione, il riordino e il riassetto in determinate materie.”



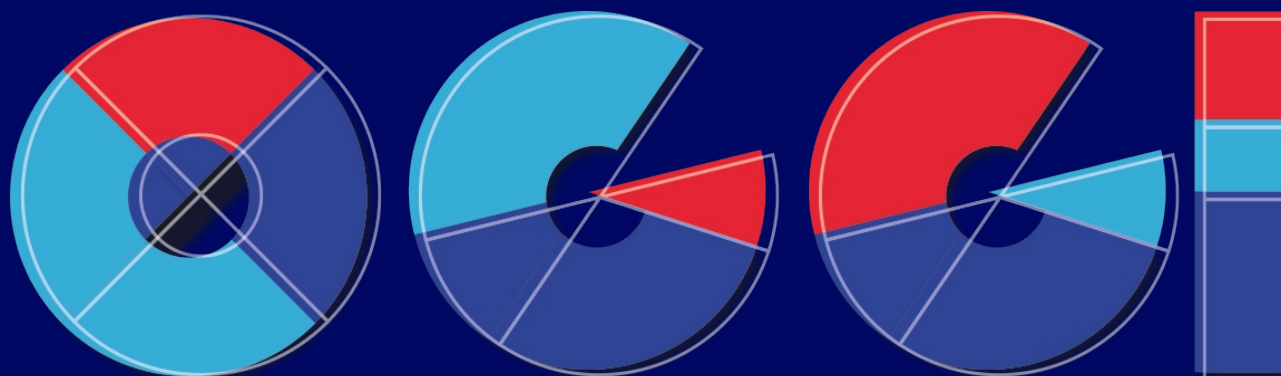
#### ART. 11

(Delega al Governo in materia di formazione superiore e ricerca)

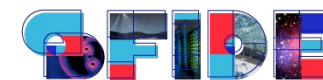
1. Il Governo è delegato ad adottare, entro diciotto mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, uno o più decreti legislativi per il riordino e il riassetto delle disposizioni legislative in materia di formazione superiore e ricerca, nel rispetto dei principi e criteri direttivi generali di cui all'articolo 2, comma 1, nonché dei seguenti principi e criteri direttivi specifici:

- riordino e razionalizzazione delle disposizioni in materia di assetto organizzativo e governance interna delle università;..... procedure di reclutamento dei professori e dei ricercatori, abilitazione scientifica nazionale e di valutazione dei prodotti della ricerca, mobilità all'interno della ricerca, chiamata diretta dall'estero , stato giuridico ed economico del personale Universitario.....
- riordino e razionalizzazione della normativa in materia di istituzioni di alta formazione e specializzazione artistica e musicale.....
- riordino e razionalizzazione della normativa in materia di enti pubblici di ricerca, con particolare riferimento allo stato giuridico ed economico del personale, all'attività di ricerca, alla programmazione e valutazione della stessa e alla qualificazione e al reclutamento del personale tecnico-amministrativo e della ricerca, nonché ricognizione e aggiornamento delle attività di vigilanza e di coordinamento strategico delle politiche della ricerca dei Ministeri vigilanti con riferimento agli enti pubblici di ricerca di cui decreto legislativo 25 novembre 2016, n. 218.

# L'INFN







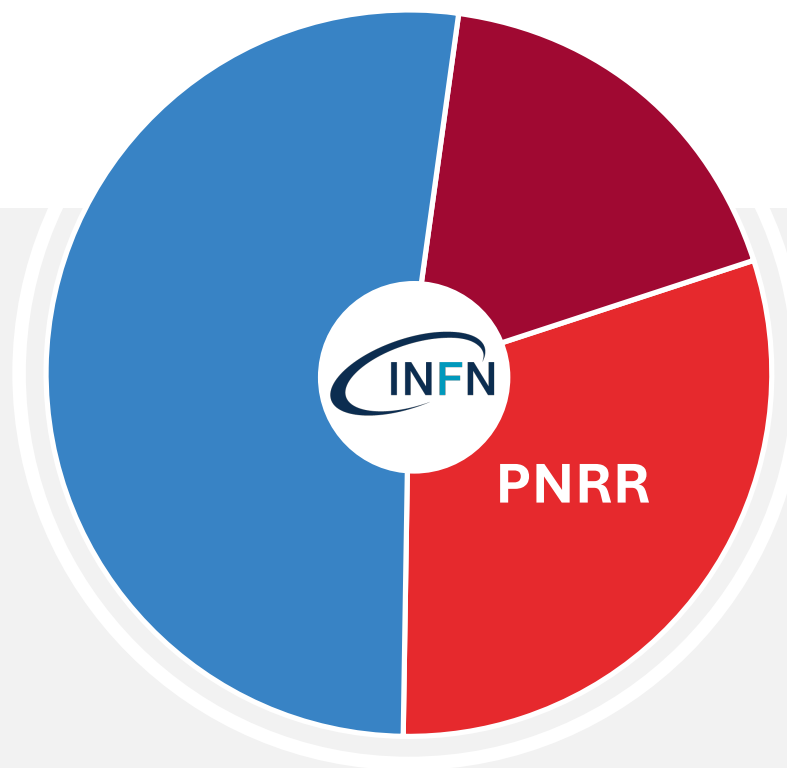
# Budget 2022

## 553 mln di euro

Risorse finanziarie  
esclusi Fondi Vincolati

**288**

mln di euro



Fondi Vincolati a progetti  
specifici (incluso PNRR)

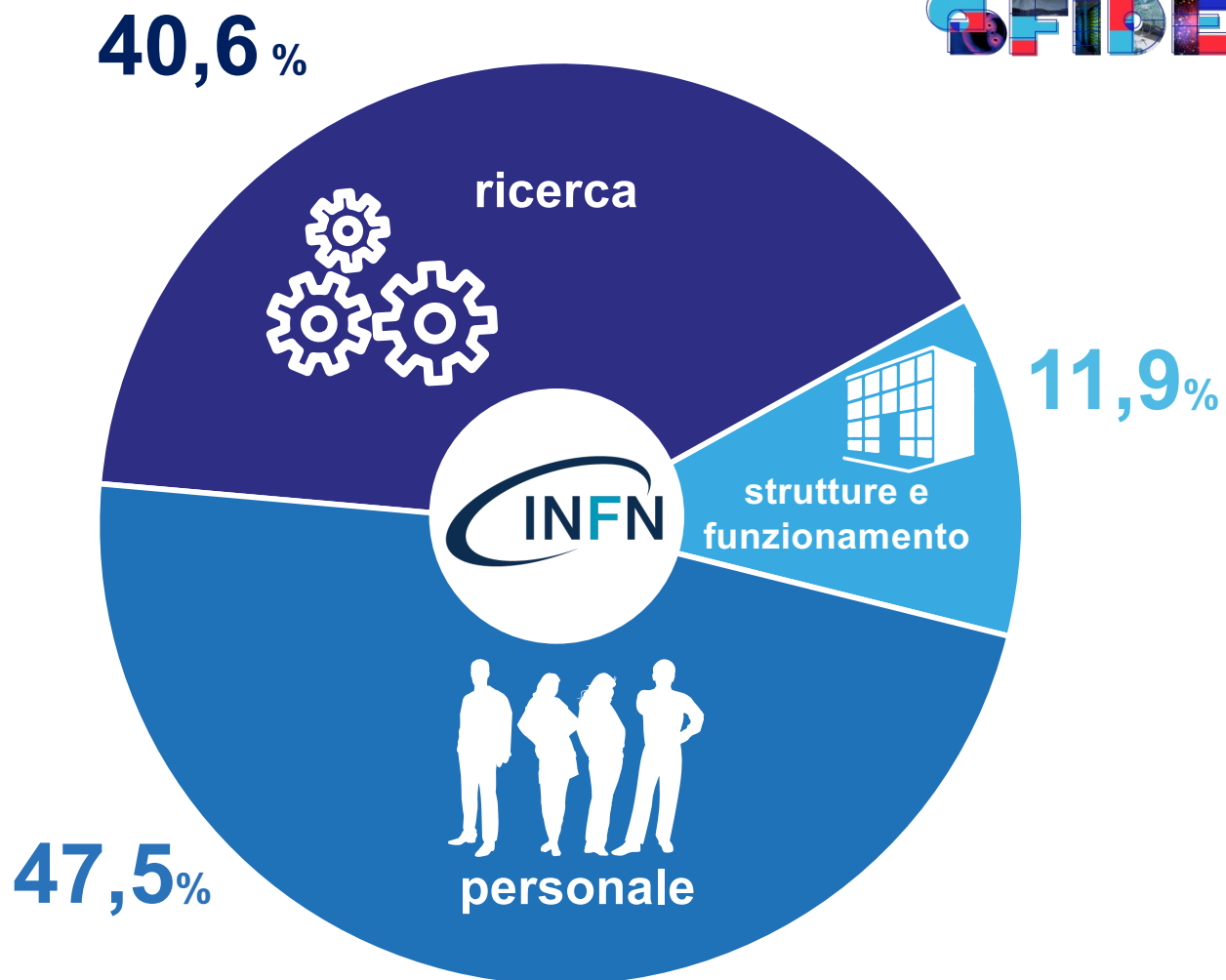
**99+166**

mln di euro

**PNRR**

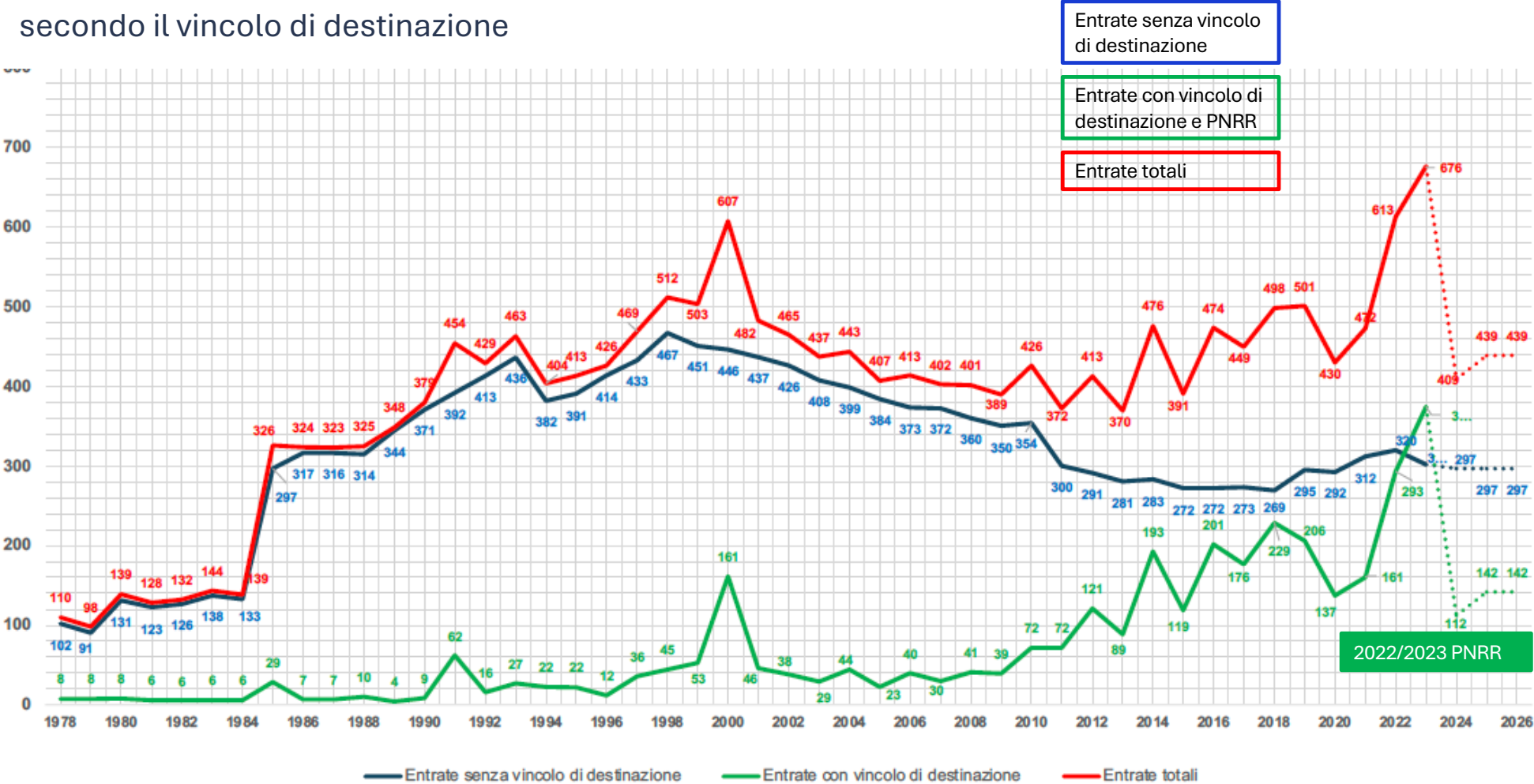
# Bilancio di previsione 2024

Profilo di spesa per ricerca, personale e funzionamento



# Serie storica delle Entrate

secondo il vincolo di destinazione



2022/2023 PNRR

## FOE INFN Budget

	2019	2020	2021	2022	2023
FOE Standard	253,758	251,019	258,399	276,398	292,940
FOE Internazionale	30,950	30,950	31,550	31,550	34,900
FOE special contribution	16,100	15,250	15,950	18,750	18,000
COVID-19 Emergency		3,100	3,900	3,900	0
PNR		0	6,200	6,200	100
<b>total from MIUR</b>	<b>300,808</b>	<b>300,319</b>	<b>315,999</b>	<b>332,902</b>	<b>345,940</b>

In aggiunta:

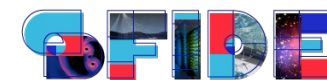
- 108 M€ Eupraxia @ LNF
- Programma INFN 2031 su 12 anni approvato per 160 M€ a partire dal 2024

→ Situazione sotto controllo con possibilità di investimenti infrastrutturale (PNRR + budget addizionale)



# Budget aggiuntivo per investimenti

INIZIATIVA	TOTALE RICHiesto (2024-2026)	2022 (1)	2023 (2)	2024	2025	2026	2027
Supercomputer Leonardo - Completamento Fase 1 e Fase 2 (*)	28	7	8	8	10	10	
Infrastruttura di supporto presso il Tecnopolo di Bologna per sviluppo progetto in ambito life-science	1		1	1	-	-	
Interventi infrastrutturali per la sostenibilità energetica Laboratori e Centri Nazionali	14		7	5	5	4	
Sviluppo e potenziamento infrastrutture di ricerca INFN, per partecipazione a progetti di interesse internazionale	12.5		10.5	4.5	4	4	
Sviluppo e potenziamento tecnologico di acceleratori innovativi di particelle	10		-	2	3	5	
Infrastruttura di supporto tecnico per la rivelazione delle onde gravitazionali	6		2	3	3	-	
Dune experiment (3)	4		3	4	-	-	
Ristrutturazione e rifunionalizzazione nuovo immobile Laboratori Gran Sasso	17		-	2	7	8	
Investimento su laboratorio in Sardegna per fase preliminare progetto ET	8		-	2	3	3	
<b>TOTALE (M€)</b>	<b>100.5</b>	<b>7</b>	<b>31.5</b>	<b>31.5</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>0</b>



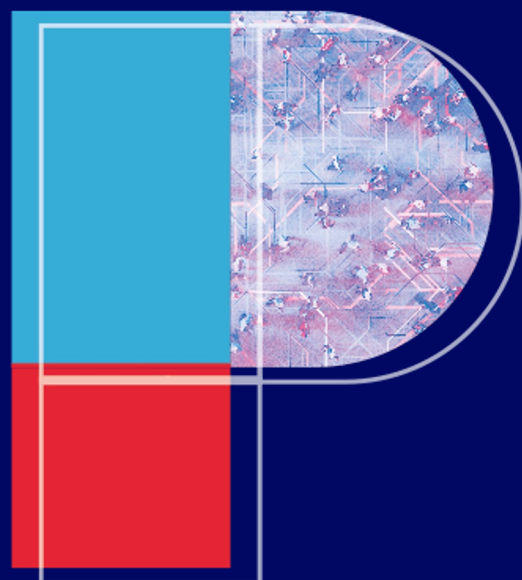
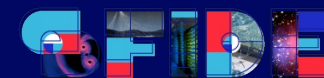
grazie a

**Simona Fiori**



PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli





# Personale, progressioni, concorsi e ...

# Numero del personale a Tempo Indeterminato / Tempo Determinato



**TEMPO INDETERMINATO 2113**

uomini 1529

donne 584

TI

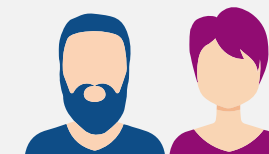


**TEMPO DETERMINATO 347**

uomini 230

donne 117

TD





# Distribuzione del personale a Tempo Indeterminato

Ricercatori **673**



Tecnologi **464**



Tecnici **598**



Amministrativi **376**



Dirigenti Amministrativi **2**



Totale personale TI

**2113**

Aggiornato al 31/12/2023





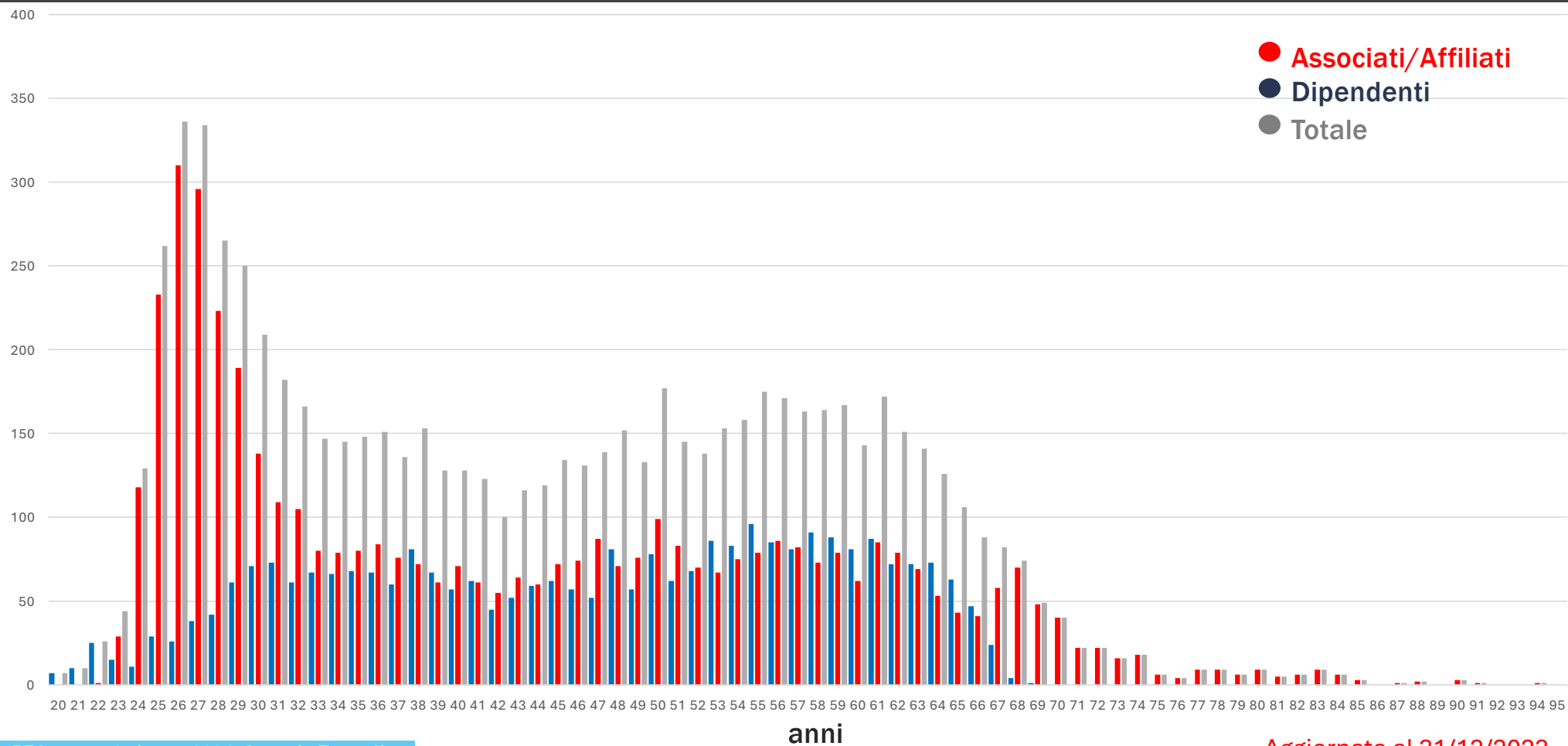
# Personale

## *... in formazione*

	<b>INFN</b>	<b>associato</b>
<b>Assegnisti</b>	<b>334</b>	<b>332</b>
<b>Borsisti</b>	<b>79</b>	<b>27</b>
<b>Dottorandi</b>		<b>1315</b>



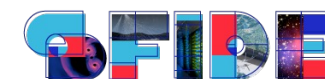
# Distribuzione delle frequenze associati / dipendenti per età



PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli

Aggiornato al 31/12/2023

# Situazione personale INFN a fine 2023



Profilo	Livello	TI			vs 2022	TD			vs 2022
		M	F	Totale		M	F	Totale	
Direttore Generale					0	1		1	0
Dirigente di II fascia	2	0	2	2	0			0	
Dirigente di Ricerca	1	118	29	147	-11	1		1	1
Primo Ricercatore	2	207	56	263	-15			0	
Ricercatore	3	200	63	263	0	5		5	-7
Dirigente Tecnologo	1	64	7	71	-1	3	1	4	3
Primo Tecnologo	2	112	26	138	-1	2	1	3	2
Tecnologo	3	189	66	255	19	105	58	163	141
Collaboratore Tecnico E.R.	4	341	25	366	4			0	
Collaboratore Tecnico E.R.	5	98	6	104	2			0	
Collaboratore Tecnico E.R.	6	92	4	96	-9	104	10	114	68
Operatore Tecnico	6	24	3	27	-6			0	
Operatore Tecnico	7	3	0	3	1			0	
Operatore Tecnico	8	2	0	2	0	1	2	3	0
Funzionario di Amministrazione	4	9	39	48	6			0	
Funzionario di Amministrazione	5	9	32	41	21	1	7	8	1
Collaboratore di Amministrazione	5	28	128	156	3			0	
Collaboratore di Amministrazione	6	5	28	33	-16			0	
Collaboratore di Amministrazione	7	24	64	88	11	7	38	45	45
Operatore di Amministrazione	7	3	4	7	1			0	
Operatore di Amministrazione	8	1	2	3	-2			0	
<b>Totale</b>		<b>1529</b>	<b>584</b>	<b>2113</b>	<b>7</b>	<b>230</b>	<b>117</b>	<b>347</b>	<b>254</b>

**PNRR**

**STRAT**

# Situazione livelli I-III

Profilo	2020		2021		2022		12/31/23		2024
Dirigente di Ricerca	118	18%	113	17.10%	158	23%	147	22%	20%
Primo Ricercatore	234	35%	229	34.64%	278	40%	263	39%	53%
Ricercatore	310	47%	319	48.26%	263	38%	263	39%	27%
Dirigente Tecnologo	47	13%	45	11.48%	72	16%	71	15%	15%
Primo Tecnologo	98	28%	117	29.85%	139	31%	138	30%	51%
Tecnologo	208	59%	230	58.67%	236	53%	255	55%	33%
<b>Totale</b>	<b>1015</b>		<b>1053</b>		<b>1146</b>		<b>1137</b>		

## 2024 - Piano straordinario passaggi III → II

### 120 Posizioni I Ricercatore

95 (1,2,3) → 71%, 10 (IV) → 71%, 15 (V) → 52%

### 100 Posizioni I Tecnologo

70 (T. Ric.) → 68%, 30 (T: Serv.) → 52%

## 2024 – Piano Reclutamento Ricercatori

50 Posizioni da ricercatore (40+10)

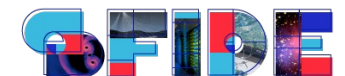
	2017-19	2020-22	2023-24	>2024
Concorsi Dirigente di Ricerca	40	50		25
Concorsi Primo Ricercatore	42	111	120	35
Concorsi Ricercatore	49	60	50	
Concorsi Dirigente Tecnologo	12	30		25
Concorso Primo Tecnologo	24	79	100	36
	167	330	270	121

PIANO STRAORDINARIO TECNICI AMMINISTRATIVI	previsti	assunti
CTER	12	4
Funzionari Amministrativi	14	8
Collaboratori Amministrativi	30	14
	56	26

PROGRESSIONI	Anno bando	posizioni
<b>ART. 54</b>	2020	427
	2022	128
	2024	101
<b>ART. 53</b>	2020	132
	2022	188
	2024	145
<b>ART. 52</b>	2020	63
	2022	22
<b>ART. 22</b>	2020	63
		1206

PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccolì

## Concorsi & Progressioni



# Numero del personale a Tempo Determinato su fondi PNRR



Piano Nazionale  
di Ripresa e Resilienza

#NEXTGENERATIONITALIA

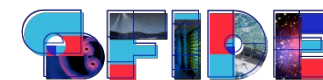


TD



**al 07/05/2024**

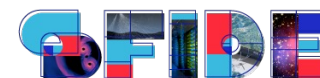
**226 contratti a TD su fondi PNRR,  
attualmente in servizio 215 unità.**



## Alcune considerazioni

- Nel 2023 / 83 assunzioni e 76 cessazioni
- Aumento F. Amm. vs C. Amm.
- Piano straordinario per CTER/CA/FA
- Più di 1200 Progressioni negli ultimi 4 anni
- Art. 15 I-III 271 I ricercatori e 179 I Tecnologi
- Da fare: Piano strategico per il personale TD PNRR
- Introdotta Indennità per I commissari di concorso



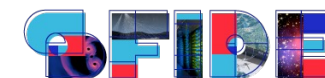


## Assegni di ricerca e pre-ruolo

DDL Presentato dal Governo alle Camere questo mese,  
proroga AdR a fine 2024

Rimane il Contratto di ricerca – vengono aggiunti:

- Contratti Post-doc (solo per Università e AFAM - 37 K€)
- Assistente alla ricerca junior (post-laurea, detassato)
- Assistente alla ricerca senior (post-PhD, detassato)
- Professore aggiunto
- Contratto di collaborazione per Studenti



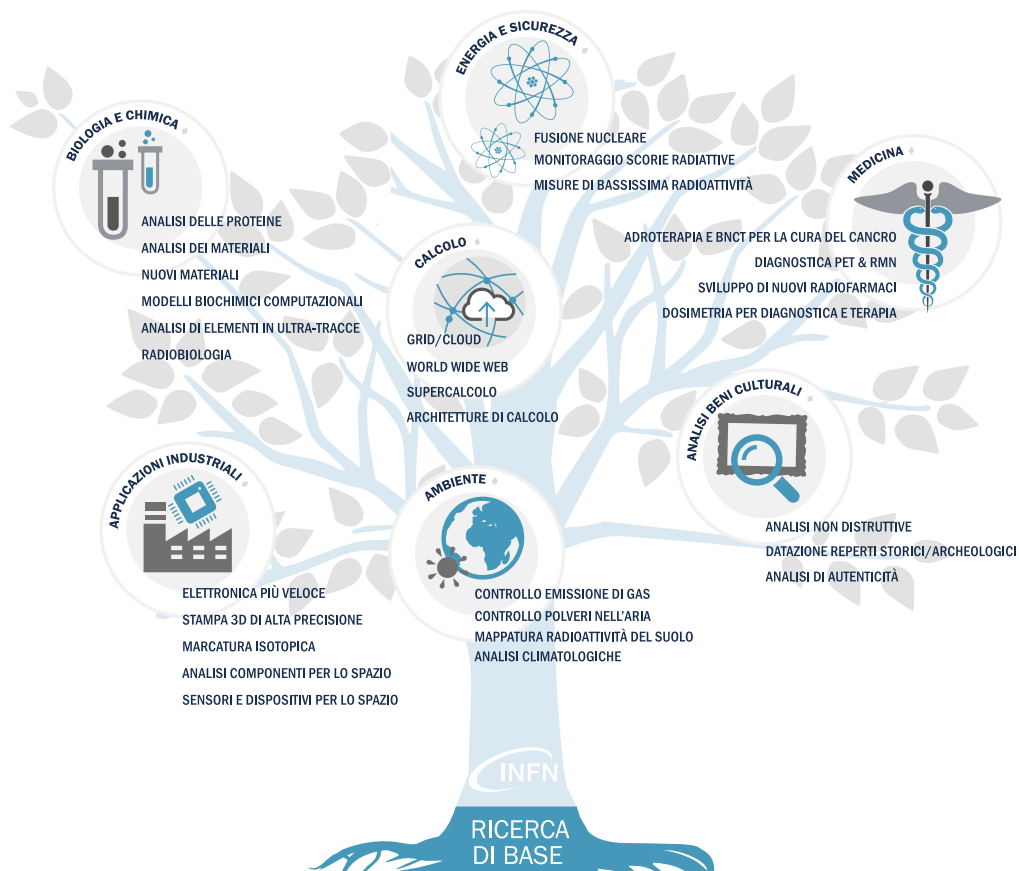
# Tempistiche Contratti Integrativi INFN

CCNI	Data firma ipotesi	Data approvazione CdR	Data approvazione Ministeri	Data firma CCNI	Deposito ARAN e CNEL
SA I-III 2017	1/16/20	7/22/20	4/15/22	6/14/22	6/16/22
SA I-III 2018	12/20/22	9/11/23	10/25/23	11/8/23	11/14/23
SA I-III 2019 - 2020	12/20/22	9/11/23	10/25/23	11/8/23	11/14/23
SA I-III 2021	3/19/24				
SA IV-VIII 2017	4/6/20	7/22/20	1/22/21	1/29/21	2/5/21
SA IV-VIII 2018+Art.53	3/16/22	3/21/22	7/1/22	7/7/22	7/12/22
SA IV-VIII 2019-20	9/23/22	1/25/23	8/4/23	9/4/23	9/8/23
SA IV-VIII 2021 + Art. 53	11/29/23	2/26/24	4/11/24	5/24/24	5/21/24
ART.53					
Benefici Assistenziali					
INCENTIVI RUP					

Un grazie speciale alla delegazione sindacale  
P. Campana , O. Adriani V. Manzari,  
N. Minnella e R. Carletti !

→ Comma 310 C) 3.6 M€ da distribuire ai livelli IV-VIII nel prossimo contratto

# Attività di trasferimento tecnologico ... *in numeri*



2013 | 2023



- **555** Contratti Stipulati
- **393** Partner
- **49** Licenze concesse
- **335** Domande di priorità per brevetto depositate
- **46** Progetti *Proof of Concept* finanziati, di cui 30 interamente da INFN attraverso la call *Research For Innovation (R4I)*
- **5** Spin-off riconosciuti

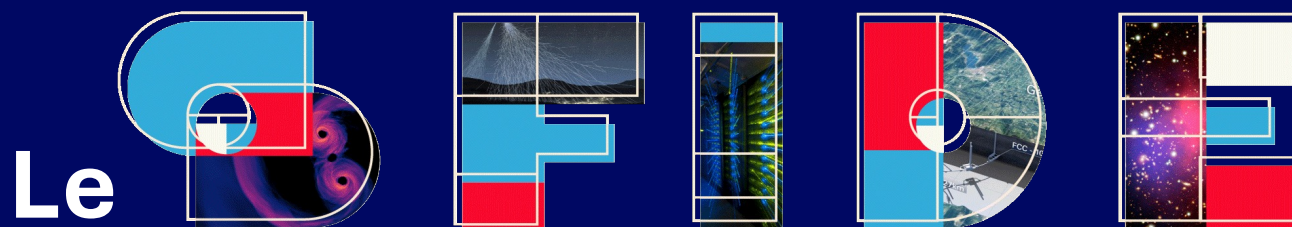
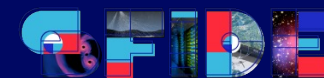
**attualmente**

- **118** famiglie di brevetti attive, che corrispondono a **347** brevetti totali

Attrazione gravitazionale irresistibile ■  
*Irresistible gravitational pull*

Nel 2023 l'INFN  
ha coinvolto in  
attività dal vivo un  
pubblico di circa  
**105.000 persone,**  
tra cui  
**40.400 studenti**

3 km  
RAGGIO ORIZZONTE DEGLI EVENTI  
3 km  
EVENT HORIZON RADIUS  
1 massa solare  
MASSA DEL BUCO NERO  
1 solar mass  
BLACK HOLE MASS  
da 0,01 a 0,1 masse solari  
MASSA DELLE NEBULOSE RISUCCHIATE  
0,01-0,1 solar masses  
STUCKED NEBULAE MASS



Le

suL PNRR

# PNRR

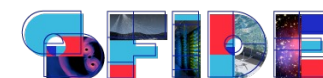
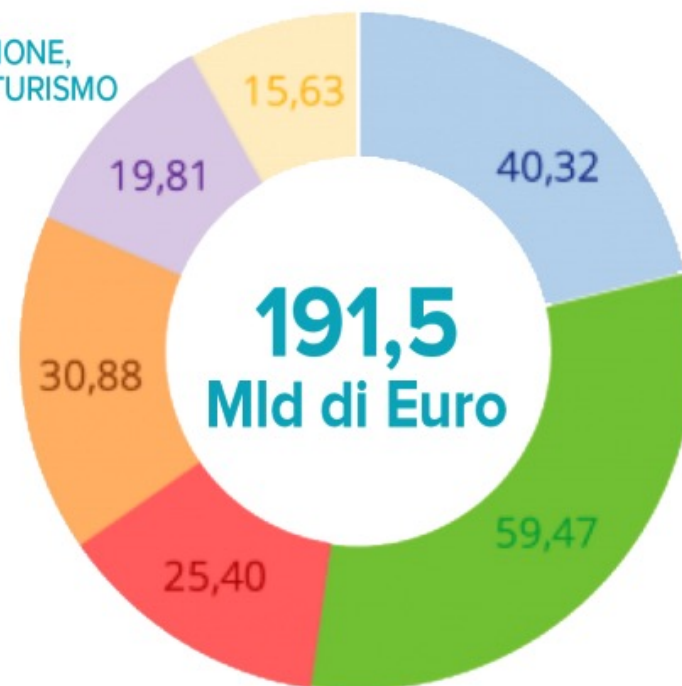


Piano Nazionale  
di Ripresa e Resilienza

## Le 6 missioni



-  **M1** DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ, CULTURA E TURISMO
-  **M2** RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA
-  **M3** INFRASTRUTTURE PER UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE
-  **M4** ISTRUZIONE E RICERCA
-  **M5** INCLUSIONE E COESIONE
-  **M6** SALUTE



# PNRR *in pillole*

- **Progetti dei principali bandi del MUR (pubblicati a dicembre 2021) approvati entro autunno 2022**
- **Consapevolezza della possibilità di accedere a risorse importanti, inizio di primi ragionamenti organizzativi**
- **Semplificazione dei processi di spesa e rendicontazione**
- **Organizzazione a livello di coordinamento (Cabina di regia, organizzazione di alcuni Uffici dedicati al PNRR, organizzazione interna ai progetti)**
- **Procedure di reclutamento e di affidamento avviate**
- **Strumenti di monitoraggio**
- **Analisi delle regole di rendicontazione**

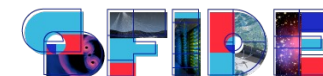


Piano Nazionale  
di Ripresa e Resilienza



# Portfolio progetti PNRR

Avviso MUR di riferimento	Budget totale INFN Finanziato e accertato a bilancio (M€)	Budget INFN (M€)	Budget accertato in bilancio da INFN e da girare ai partners
Accordo per l'innovazione - primo sportello	0,48	0,48	0,00
M1C2 - Investimento 6 Sistema della proprietà industriale	0,63	0,63	0,00
M4C2 - investimento 1.3 Partenariati Estesi	8,05	8,05	0,00
M4C2 - investimento 1.4 Centri Nazionali	56,55	56,55	0,00
M4C2 - investimento 1.5 Ecosistemi per l'innovazione	10,97	10,97	0,00
M4C2 - investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	218,78	177,30	41,48
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	60,00	39,57	20,42
Piano nazionale complementare al PNRR, Iniziative di ricerca per tecnologie e percorsi innovativi in ambito sanitario e assistenziale	15,91	15,91	0,00
PNRR - Bando transnazionale congiunto CET Partnership 2022 "Clean Energy Transition Partnership"	0,29	0,29	0,00
PNRR – M6C2 – 2.1 Valorizzazione e potenziamento della ricerca biomedica del SSN	0,34	0,34	0,00
<b>Totale</b>	<b>372,00</b>	<b>310,09</b>	<b>61,90</b>







# PROGETTI PNRR

## M4C2 – I3.1 Infrastrutture di ricerca e innovazione

### Budget progetti



Avviso MUR di riferimento	Sigla	Budget totale INFN Finanziato e accertato a bilancio (M€)	Budget INFN (M€)
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	CTA+	12,68	12,68
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	EBRAINS-Italy	0,43	0,43
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	ETIC	50,00	33,87
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	EuAPS	22,35	14,94
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	IRIS	60,00	39,57
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	ITINERIS	5,07	5,07
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	KM3NeT4RR	67,19	59,33
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	LNGS-FUTURE	20,06	19,65
M4C2- investimento 3.1 Infrastrutture di ricerca	TeRABIT	41,00	31,33
<b>Totale</b>		<b>278,78</b>	<b>216,87</b>





# PROGETTI PNRR

## M4C2 – I3.1 Infrastrutture di ricerca e innovazione



### Acquisti

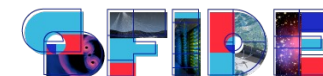
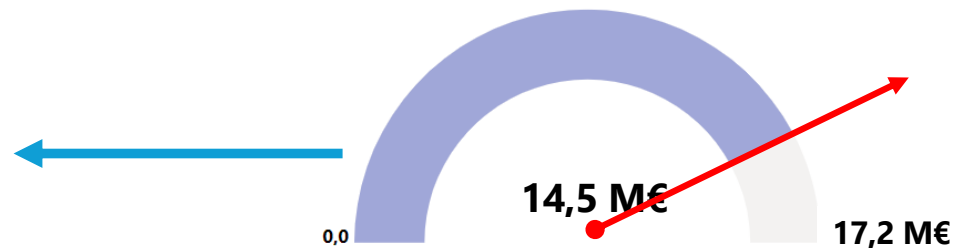


- **185 M€** è il budget INFN previsto per i progetti dell'avviso M4C2-inv.3.1 per le procedure di acquisto. Tale importo è soggetto a variazione in funzione delle eventuali variazioni di progetto durante la fase esecutiva dei progetti.
- **182 M€** è il totale delle procedure aggiudicate per i progetti dell'avviso M4C2-inv.3.1

### Reclutamento

Situazione Personale TD al 26/05/2024	n. Posizioni
Numero assunzioni a Tempo determinato	<b>131</b>
Assunzioni ancora da effettuare	17
<b>TOTALE POSIZIONI PREVISTE</b>	<b>148</b>

**NOTA:** Sono in corso i concorsi per 9 posti da Tecnologo e 8 posti da CTER per coprire le posizioni mancanti





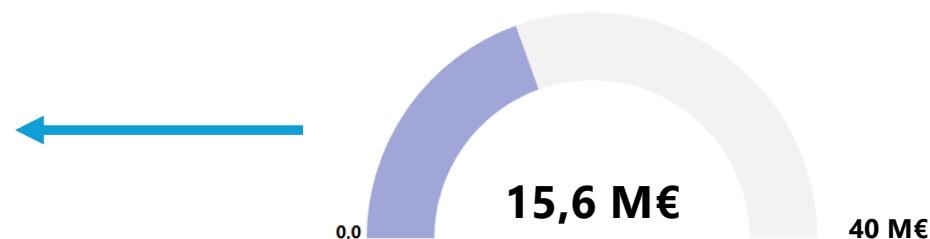
# PROGETTI PNRR

## M4C2 – Investimento 1.4 ICSC

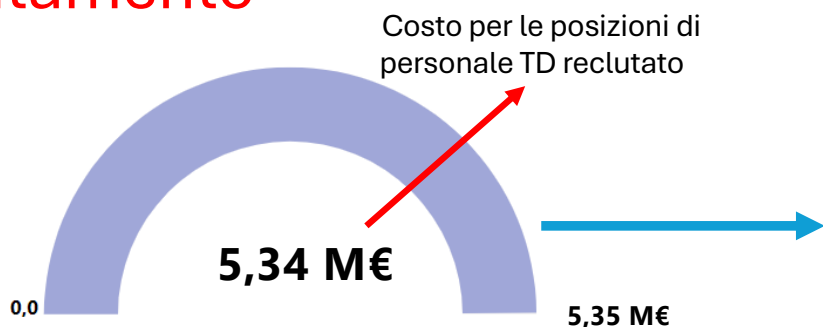


### Acquisti

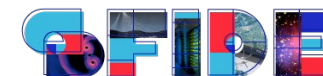
- **40 M€ è il budget INFN previsto dai progetti** per le procedure di acquisto è soggetto a variazione in funzione delle eventuali variazioni di progetto durante la fase esecutiva dei progetti.
- **15,6 M€ è il totale delle procedure aggiudicate**



### Reclutamento

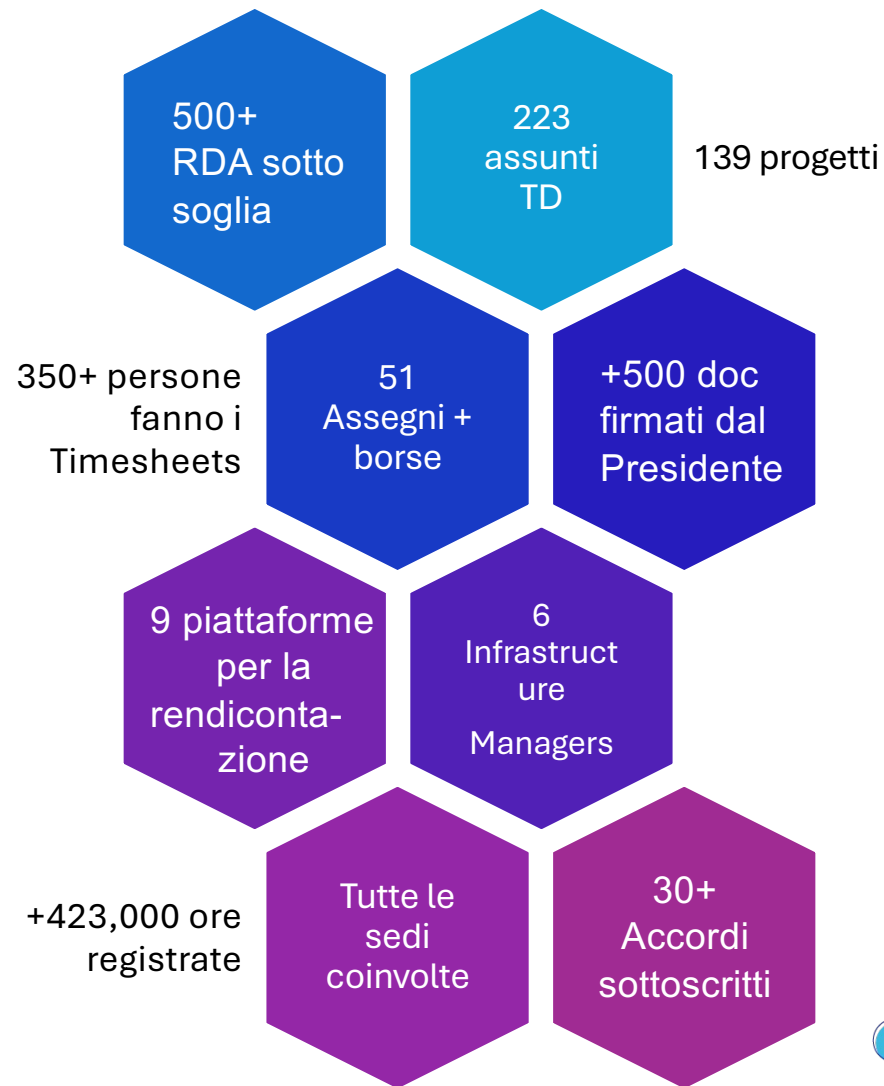


Situazione Personale TD al 26/05/2024	n. Posizioni
Numero assunzioni a Tempo determinato	48
Assunzioni ancora da effettuare	1
<b>TOTALE POSIZIONI PREVISTE</b>	<b>49</b>



# Cose Fatte !

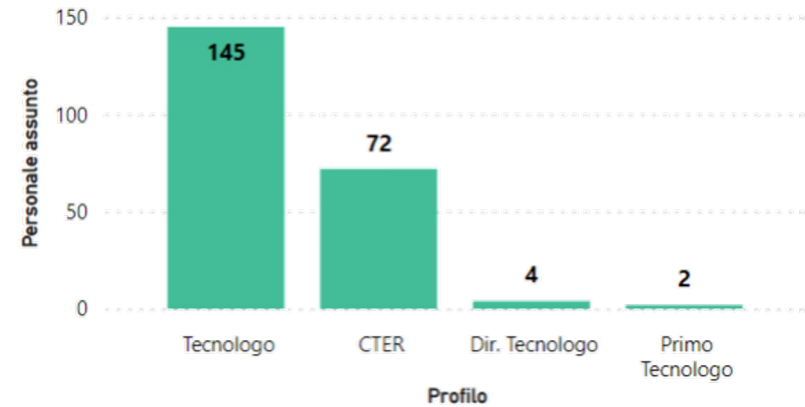
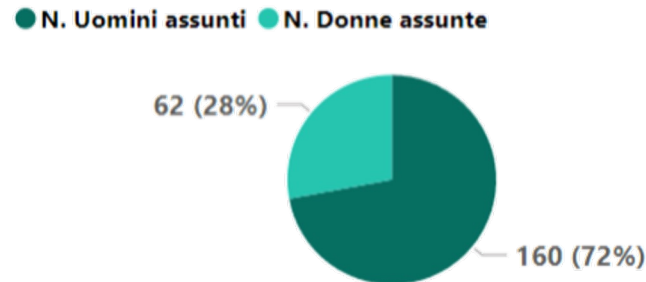
Un lavoro collettivo che coinvolge molte persone dell'INFN



# Personale

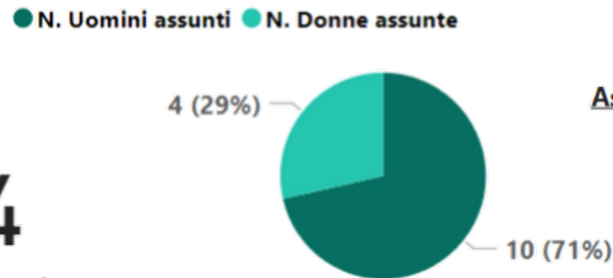
## Personale a tempo determinato

**223**  
Personale assunto



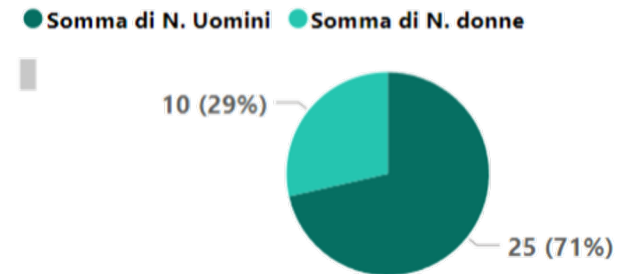
## Borse di studio

**14**  
Borse assegnate e in corso

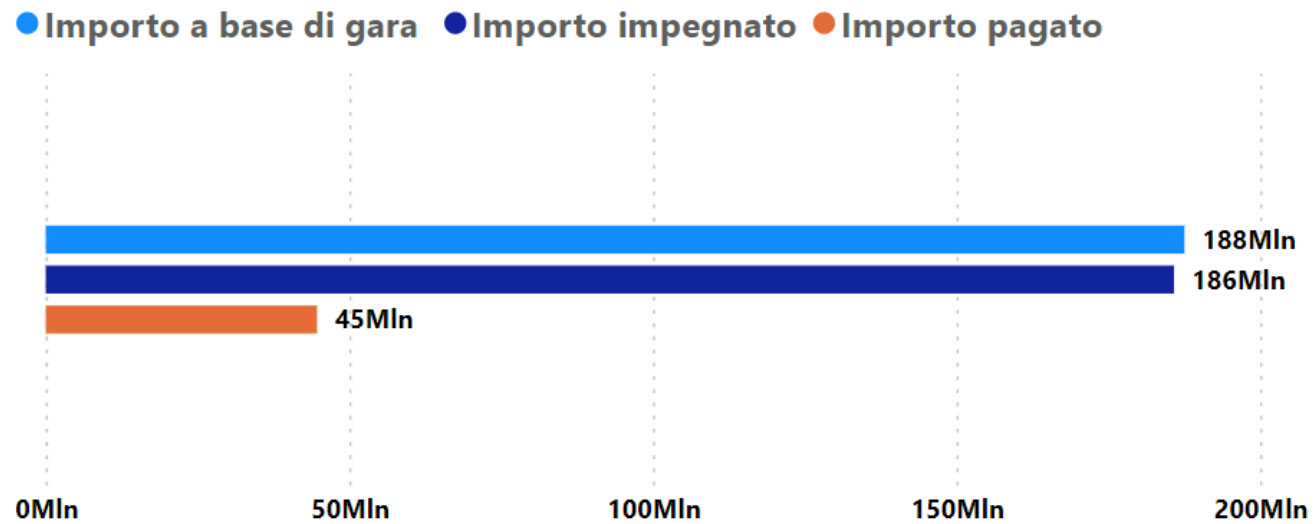


## Assegni di ricerca

**37**  
Assegni di ricerca assegnati e in corso



# Affidamenti



**600+**  
RDA in stato 'Conclusa'

**800+**  
RDA in totale

**500+**  
RDA sottosoglia

## Alcune considerazioni

- Inizio 2021, fine prevista nel 2026. Alcuni tra 1 anno
- Enorme lavoro svolto da tutti
- Criticità: Tempi dei contratti degli affidamenti
- Criticità: Piattaforme di rendicontazione, verifica dei documenti
- Semplificazione processi e lezioni per il futuro



Piano Nazionale  
di Ripresa e Resilienza

# PNRR semplificazioni



UBUY

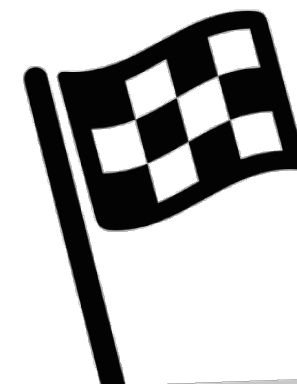
Amazon

Acquisti

Cruscotto

Contratti

MEPA



Rendicontazione  
Nuova PA

« to be »

Digitalizzazione Trasferte

DNSH

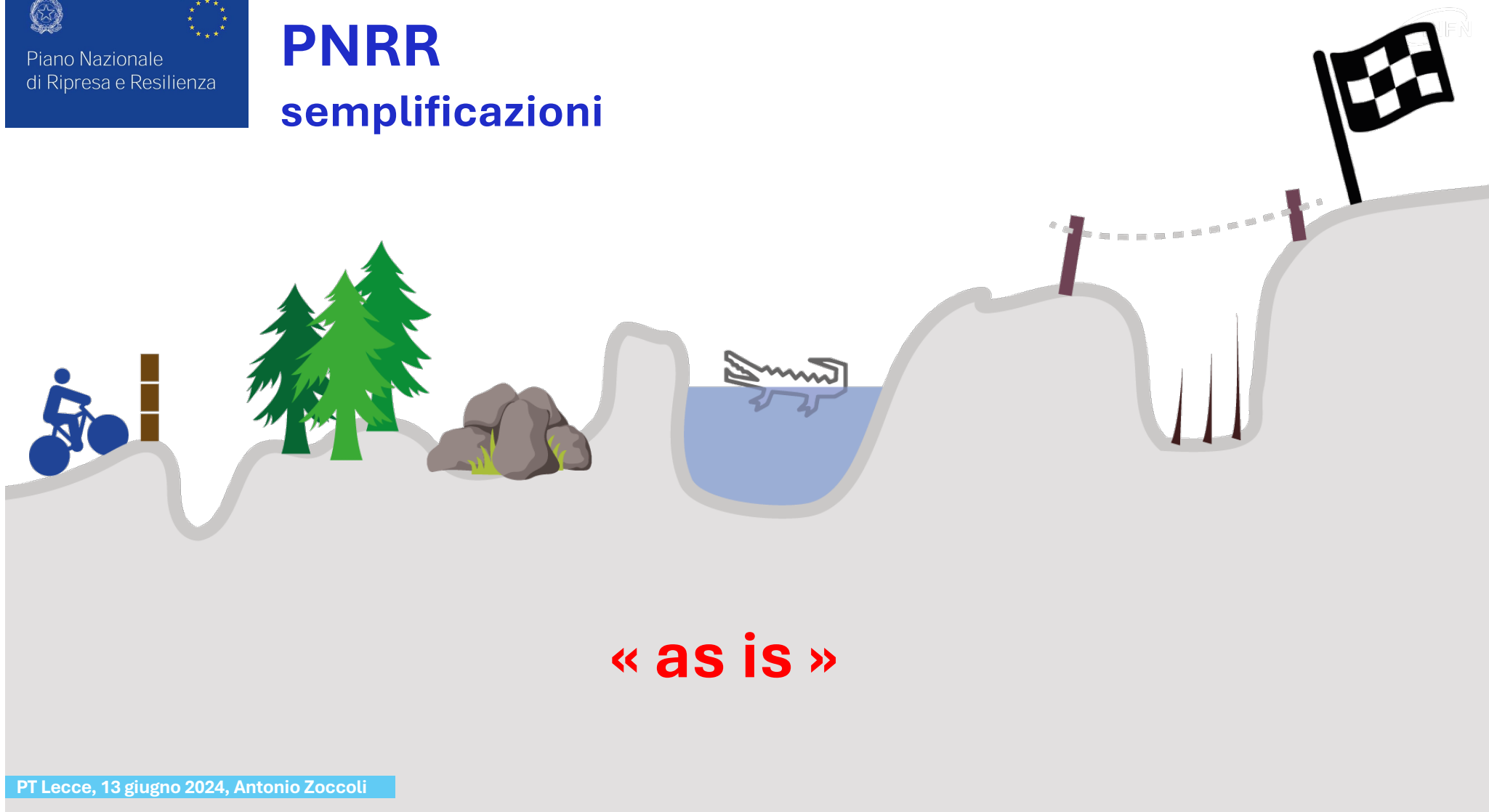
Avvio anticipato

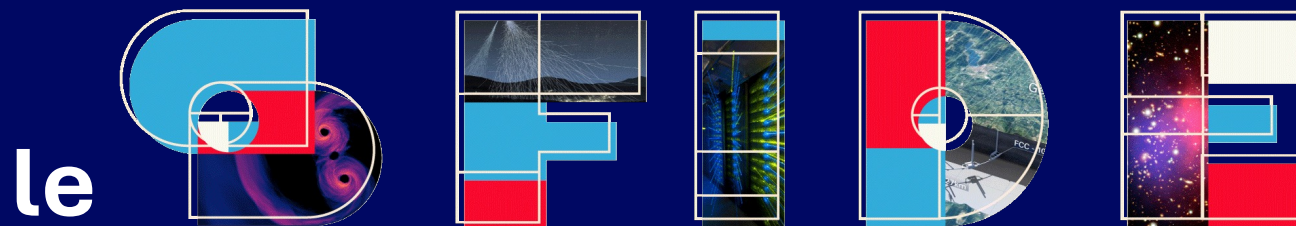




Piano Nazionale  
di Ripresa e Resilienza

# PNRR semplificazioni





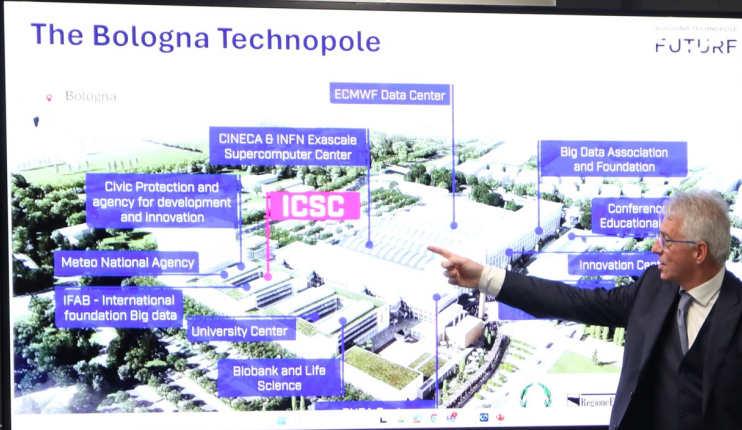
**sulle infrastrutture**

# INFN Tier1 @ Tecnopolo



iGenius diventa il primo unicorno italiano nell'intelligenza artificiale

10 Maggio 2024



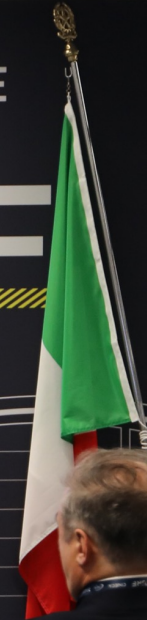
# BOLOGNA TECHNOPOLE

the factory of the

# FUTURE



BOLOGNA TECHNOPOLE  
the factory of the  
**FUTURE**  
10<sup>th</sup> MAY 2024  
CINECA INFN ICSC



PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli





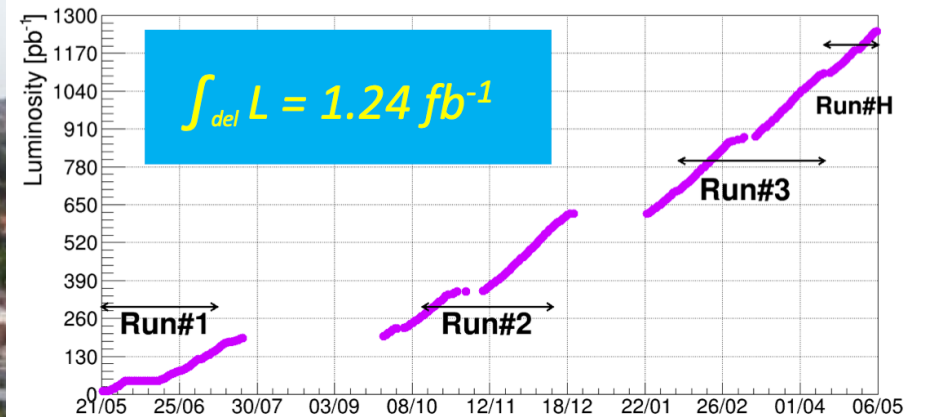
PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli

# INFN Tier1 @ Tecnopolo



**iGenius diventa il primo unicorno italiano  
nell'intelligenza artificiale**

# LNF & Eupraxia



EuPRAXIA: la progettazione ongoing

- ok conferenza dei servizi a inizio costruzione
- gara nel 2025 (~45 ME)
- modulo banda X costruito e testato: 60 MV/m
- re-baseline costi e tempistica in corso



# Acceleratori LNS



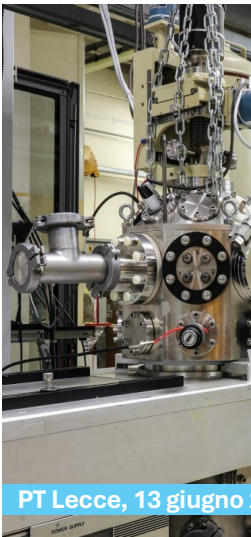
- Consegna magneti ciclotrone fine 2024
- Acceleratore in operazione 2026 (?)
- Finanziato su fondi PON e regionali

PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli





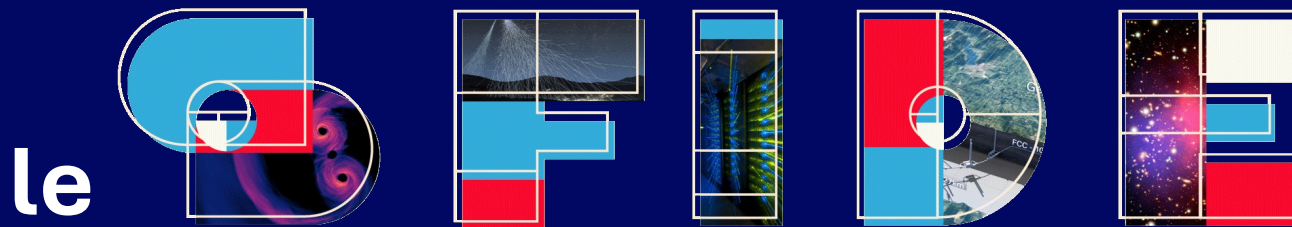
# Acceleratori LNL



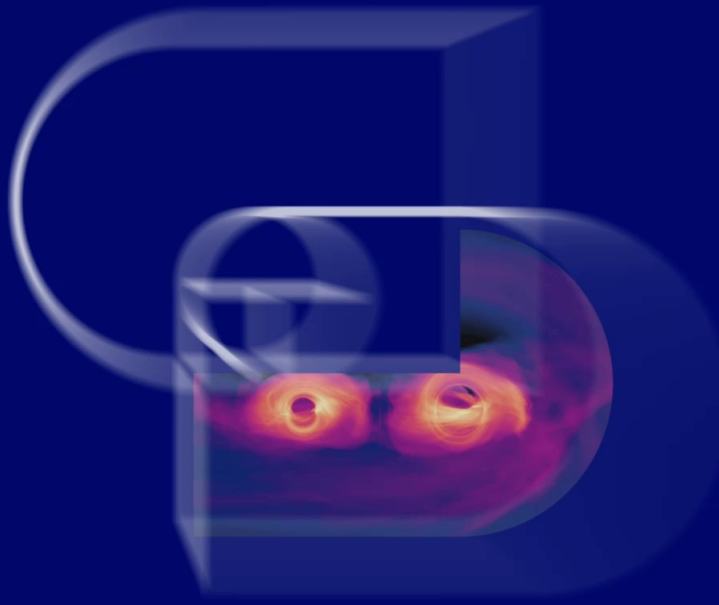
- Acceleratore SPES in operazione !
- Fasci radioattivi 2025
- Post-accelerazione fasci rad. 2027
- Radiofarmaci 2026 !?

PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli





**scientifiche e tecnologiche  
dei prossimi anni**



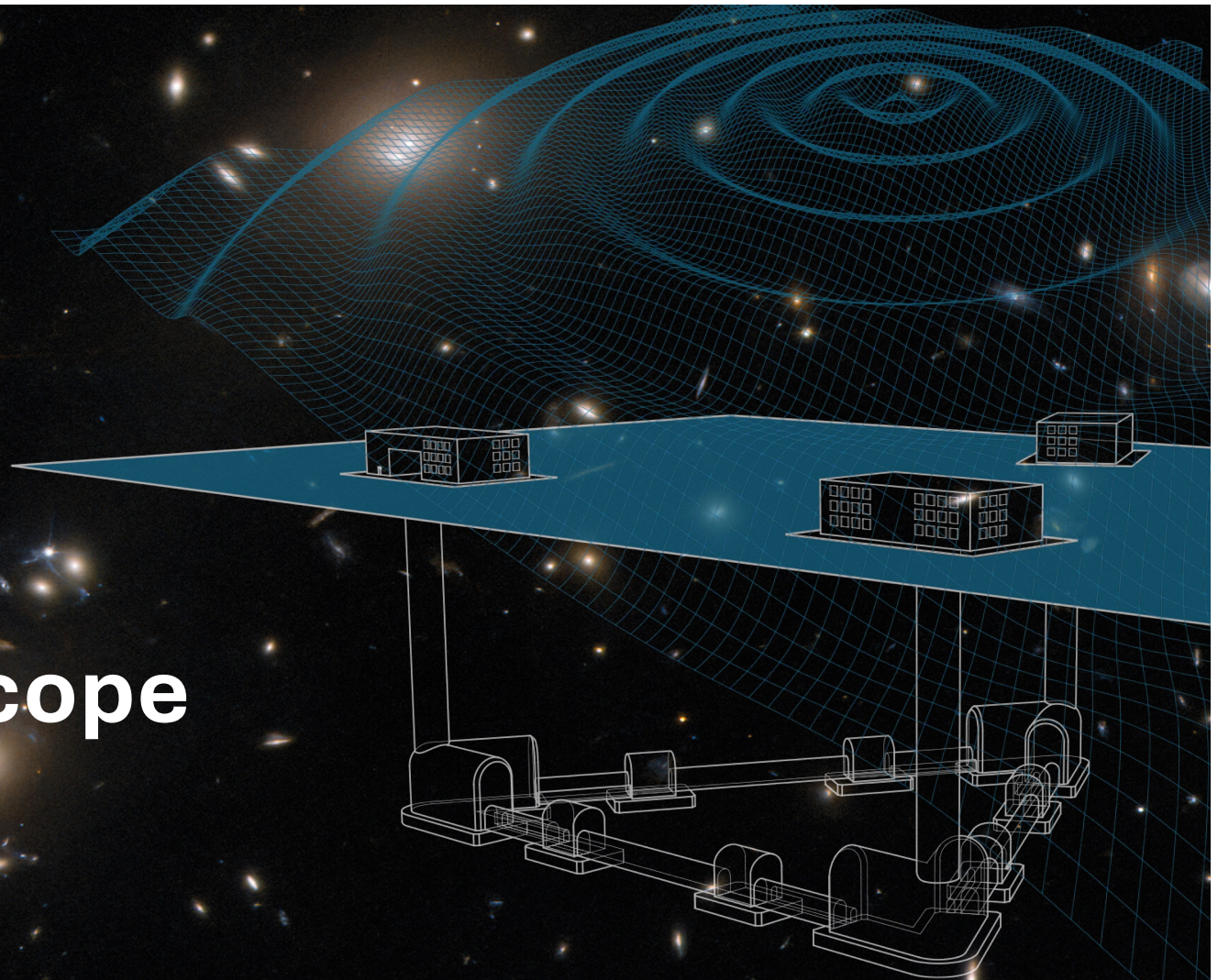
# Onde gravitazionali





# Einstein Telescope

PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli



6 giugno 2023



**Conferenza stampa a Roma per presentare il supporto ufficiale del Governo alla candidatura**  
Presidente del Consiglio Giorgia Meloni, Ministro degli Affari Esteri Antonio Tajani,  
Ministro dell'Università e Ricerca Anna Maria Bernini, Ministra del Lavoro e delle Politiche Sociali Marina Elvira  
Calderone, Presidente della Regione Sardegna Christian Solinas

### LA VOLONTÀ

«Volevo offrire con la mia presenza l'attenzione, la volontà, la dedizione che il governo intende mettere sulla candidatura dell'Italia a ospitare l'Einstein Telescope, simbolo dell'Italia che vuole guardare verso l'alto. C'è un'Italia che è sempre stata capace di guardare in grande, ma spesso quello che ci è mancato è la consapevolezza»  
Giorgia Meloni,  
presidente del Consiglio

Olbia



Nuoro

**Perché l'Italia  
(e la Sardegna)  
è la sede ideale**

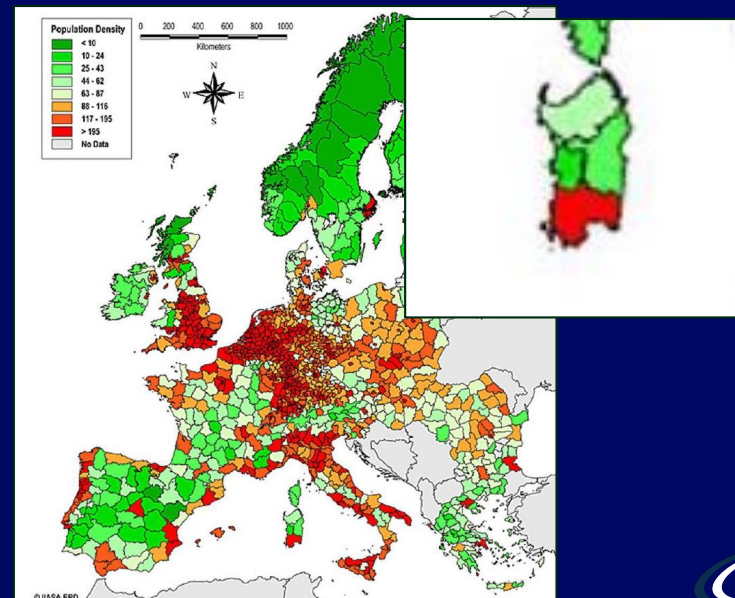
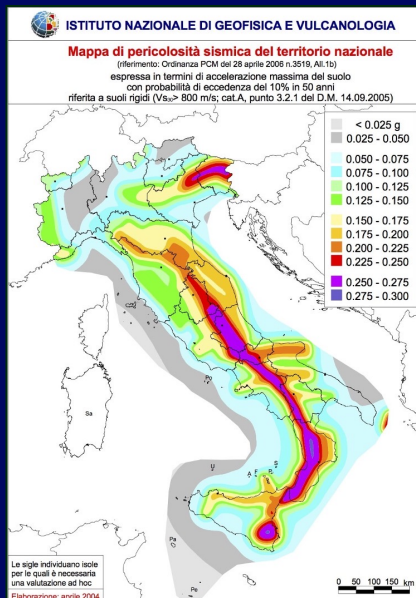
## Einstein Telescope è nato in Italia

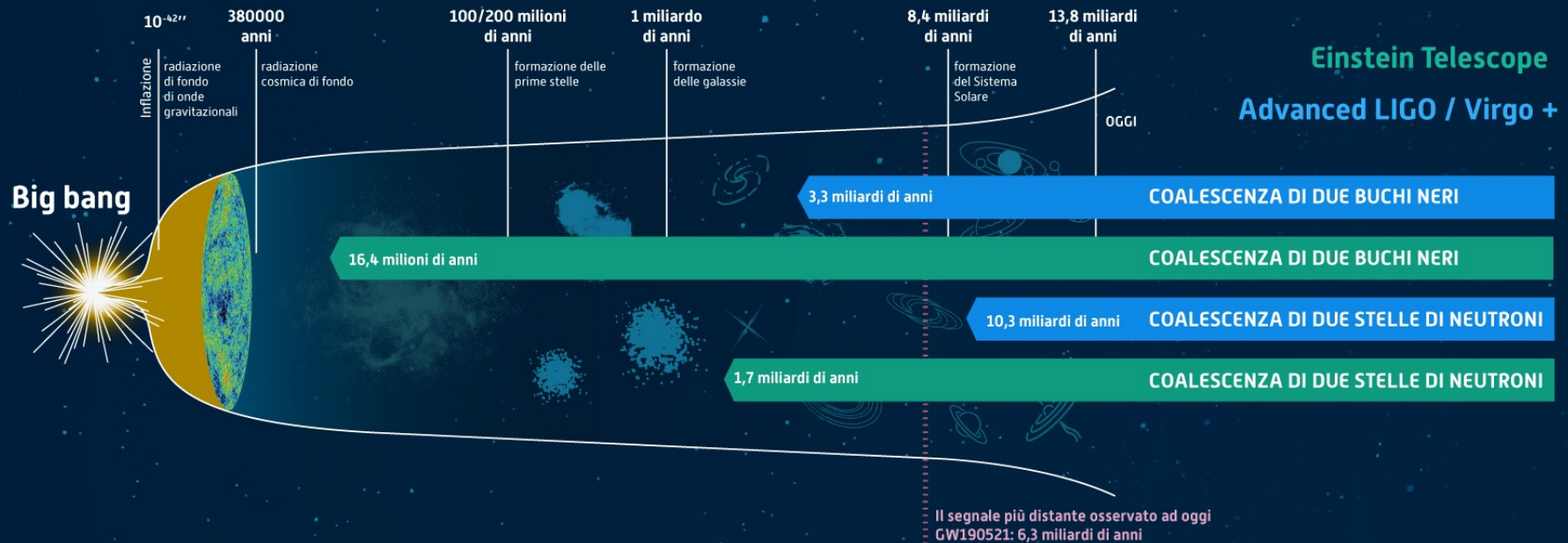
La comunità ha competenze, tradizione e un sito adatto  
Un'ampia comunità guidata da **INFN**, **INAF** e **INGV** può contribuire potenzialmente a tutti gli aspetti dell'esperimento

**La Sardegna è geologicamente stabile, non sismica e con una bassa antropizzazione**

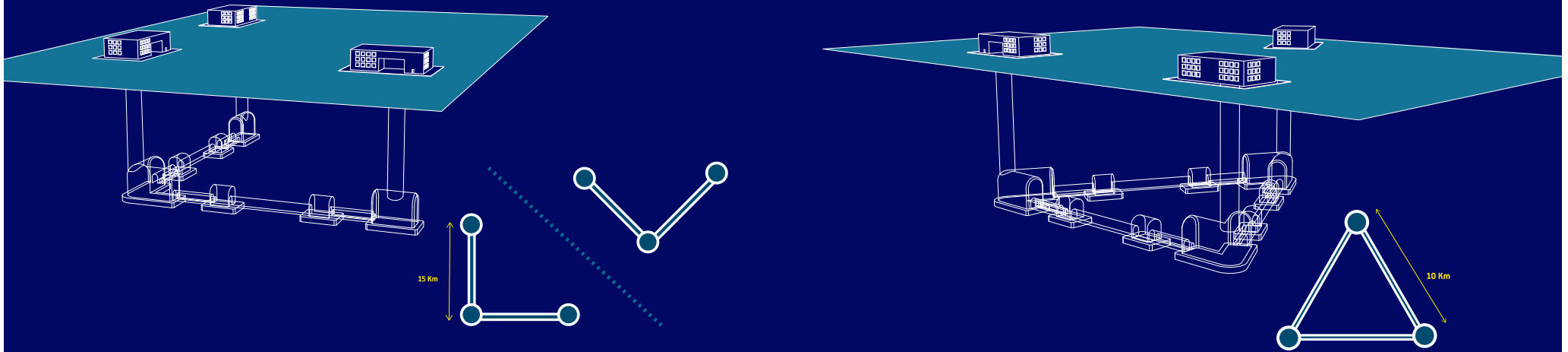
Crediamo che sia il sito migliore in Europa

È adatto sia per un singolo strumento triangolare, sia per la doppia L





## Un viaggio indietro nel tempo



# 2L vs Δ

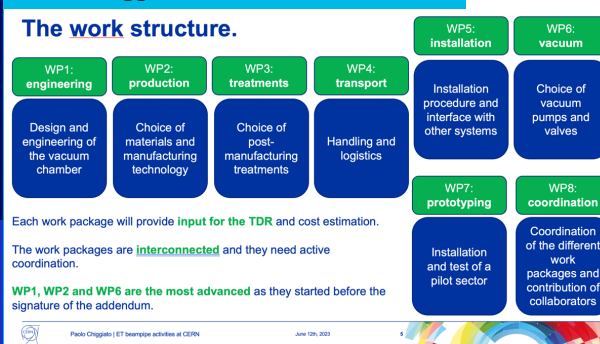




# Il coinvolgimento del CERN

- ET sarà il più grande sistema da vuoto mai costruito [30 chilometri di lunghezza, 1 metro di diametro]
- Con la tecnologia standard attuale, sarebbe straordinariamente costoso
- Necessario un importante programma di R&D, per cui l'esperienza del CERN è unica e preziosa

Paolo Chiggiato, Barcelona, June 2023



Signed in spring 2023  
CERN, IFAE, INFN, NIKHEF

Collaboration Agreement KN5637/TE/Einstein Telescope  
(Replacing KN4657/DG/Einstein Telescope)

Between

The European Organization for Nuclear Research  
("CERN")

And

the Lead Institutes of the Einstein Telescope Collaboration:

The Italian National Institute for Nuclear Physics  
("INFN")

And

The Dutch National Institute for Subatomic Physics  
("Nikhef"),

And

The Institut de Fisica d'Altes Energies  
("IFAE"),

(hereinafter "Party" and collectively "Parties")

Concerning

Collaboration on the design of future gravitational wave  
detection experiments

2023

BEAMPIPES FOR GRAVITATIONAL WAVE TELESCOPES 2023

### Beampipe know-how for GW observatories

The direct detection of gravitational waves opens a new window to the universe, allowing researchers to study the cosmos by merging data from multiple sources. There are currently four gravitational wave observatories (GWs) in operation: LIGO at two sites in the US, Virgo in Italy, KAGRA in Japan and CEOSMO in Germany. Discussions are ongoing to establish an additional site in India. The detection of GWs is based on Michelson laser interferometry with Fabry-Pérot cavities, which reveals the expansion and contraction of space at the level of one-thousandth of the size of an atomic nucleus, i.e. 10<sup>-19</sup> m. Despite the extremely low strain that needs to be detected, an average of one GW is measured per week of measurement by studying and minimizing all possible noise sources, including seismic vibration and residual gas scattering. The latter is reduced by evacuating the beam pipe to a pressure of 10<sup>-10</sup> mbar. The participants of the Beampipe know-how workshop discussed vacuum technologies for the development of next-generation gravitational wave detectors. Before the onset of vacuum systems, solutions were adopted, then the vacuum pipe system would amount to half the estimated cost of the CERN and almost one-third of the EIC, with underground civil engineering the dominant amount. Developing the cost of vacuum systems requires the development of different technical approaches with respect to previous-generation facilities. Developing cheaper technologies is also key to avoid the experimental area and the services for the presentations of ongoing developments. To ensure an effective cost analysis and reduction, the entire process must be taken into account - including raw material production and treatment, manufacturing, surface treatment, logistics, installation and commissioning in the tunnel. Additionally, the interfaces with the experimental area and the services

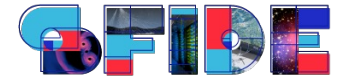


## INFRADEV (2022-2025)

- Coordination e Management
- Organizzazione, Governance e Aspetti Legali
- Financial Architecture
- Criteri Selezione del Sito

## ETIC tender

- Localizzazione 2L e  $\Delta$  a Sos Enattos
- Studi meccanici e geologici
- Progetto per scavi e infrastrutture esterne
- Impatto ambientale
- Costo e timeline della costruzione



# Investimenti e timeline

## INVESTMENTS FOR SITE DEVELOPMENT (ALREADY ALLOCATED)

total **109 million**

**€3.5 million**

SAR-GRAV laboratory  
*by Autonomous Region of Sardinia*

**€17 million**

ET Project  
*by MUR*

**€4 million**

PRIN ET Technologies  
*by MUR*

**€50 million**

NRRP ETIC project  
*by MUR*

**€2.5 + 12 million**

NRRP MEET and TERABIT  
*by MUR*

**€10 + 10 million**

multidisciplinary laboratory Sos Enattos  
*by Autonomous Region of Sardinia and INFN, INAF, INGV*

## INVESTMENTS FOR THE CONSTRUCTION OF THE LABORATORY IN SARDINIA

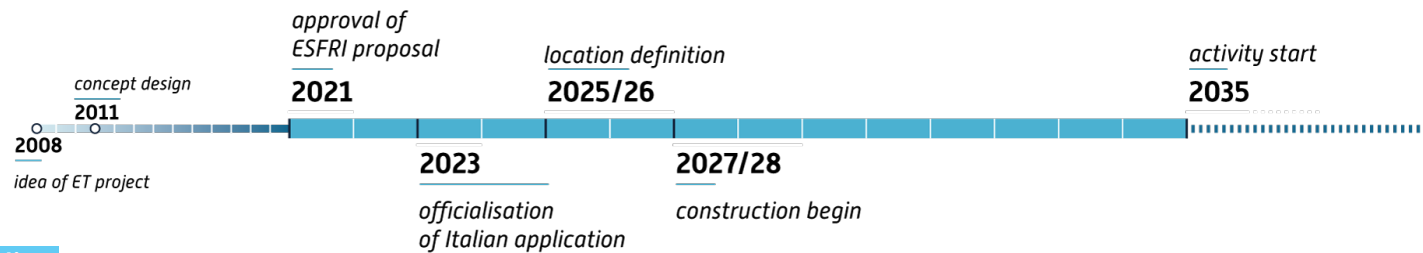
total **1.3 billion**

**€350 million**

by Autonomous Region of Sardinia

**€950 million**

by Italian Government



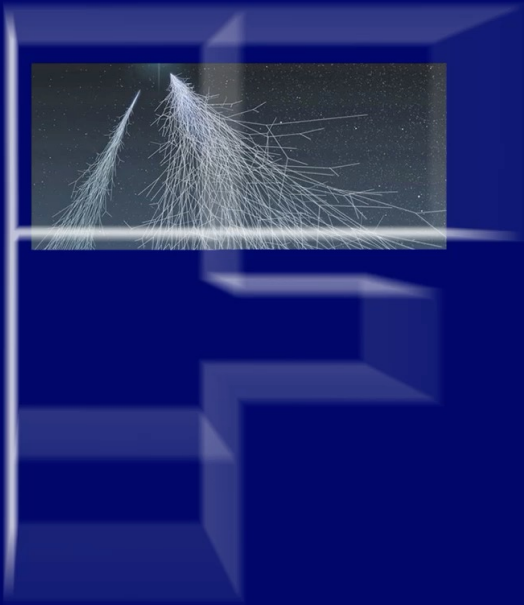
PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli



# ET Summary

- Attività diplomatica in Europa con il MUR → G7
- Coordinamento con ETO e ET
- Coordinamento con Regione Sardegna
- Finalizzazione del disegno tecnico nelle due configurazioni
- Consulenza CERN per l'infrastruttura civile, Vuoto, e Criogenia
- Valutazione dei costi e dei tempi
- Azioni di outreach

**→ Un'azione di sistema!!**



# Neutrini



# Open Questions nella fisica dei neutrini



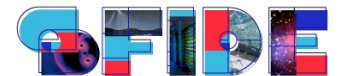
Qual è la massa del neutrino?

Qual è la gerarchia di massa dei neutrini?

I neutrini sono particelle di Dirac o di Majorana?

Qual è l'origine delle masse dei neutrini e della mescolanza dei sapori?

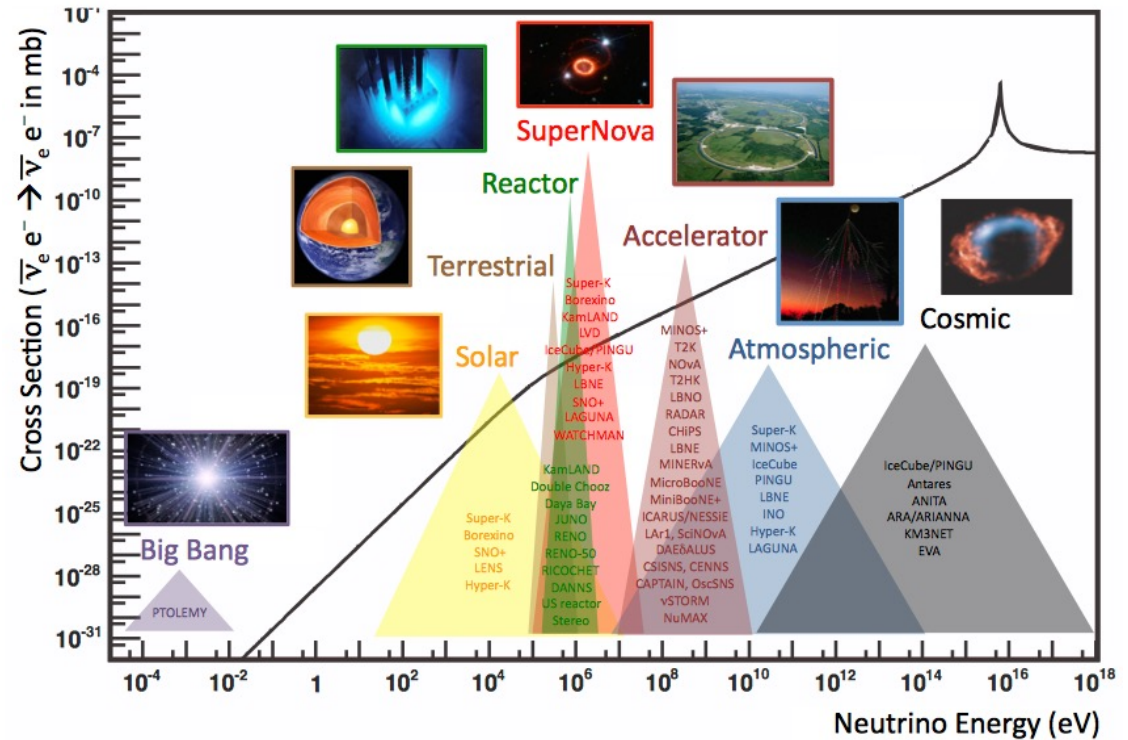
Esiste una violazione CP nel settore leptonic ?



# Sorgenti di neutrini

I neutrini sono ovunque:

- ~20 ordini di grandezza in energia
- la seconda particella più abbondante nell'universo

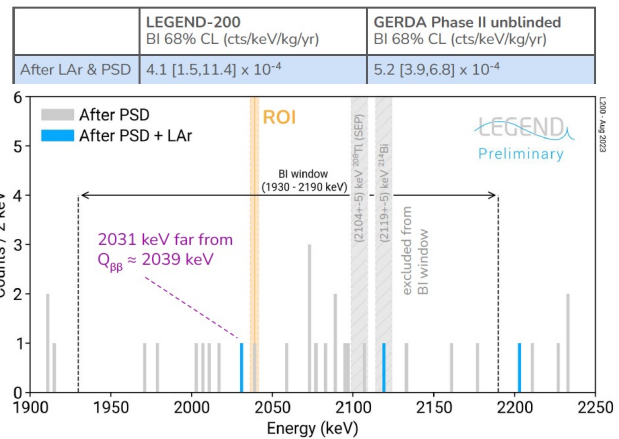




# Doppio decadimento beta (Majorana particle) ai LNGS

CUORE/CUPID LEGEND-200 & LEGEND-1000

LNGS - PNRR



PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli

# Neutrini da acceleratori in USA e JP

NU\_AT\_FNAL (DUNE):  
main goal  $\delta_{CP}$

PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli

HK (Hyper-Kamiokande):  
main goal mass hierarchy and  $\delta_{CP}$  ...

# Neutrini dai reattori in Cina

JUNO: mass hierarchy

# Neutrini cosmici

KM3NET – Neutrini cosmici sott'acqua



Installazione apparato ARCA

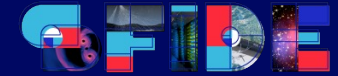
**1 Neutrino da 20-30 PeV ?**



# Quantum Computing Quantum Technologies



# Quantum



- **Strategia INFN**

- Sviluppare tecnologie utili per la ricerca (Quantum computers + Quantum Technologies) (Lattice QCD, LHC, Life).
- Sfruttare il know-how tecnologico sviluppato (teoria, SC cavità risonanti, criogenia al mK...).

- **Obiettivi possibili:**

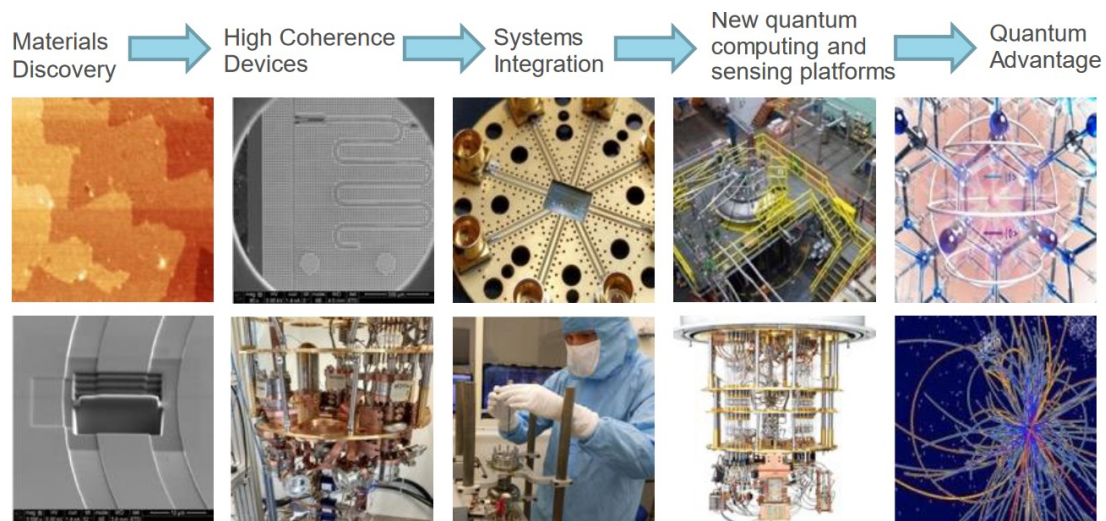
- Tecnologia SC platform, Photonic platform, Cryogenic detectors (TES, KIDs, JJ,...), QL-parametric amplifiers, qubits for QC and sensing
- Scienza: teoria, massa  $\nu$ , ricerche Assioni e light DM, QML e quantum algo per HEP



# Quantum-

## Progetti Quantum PNRR e DOE

- ICSC (National Centre for High Performance Computing )
- NQSTI (National Quantum Science and Technology Institute)
- DOE SQMS Center: Role of LNGS



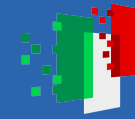
→ Italian Quantum strategy coordinate dal MUR



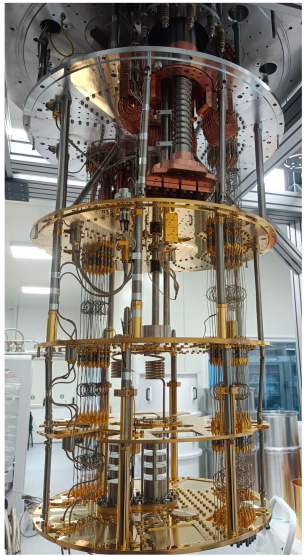
Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



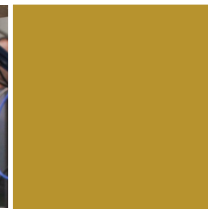
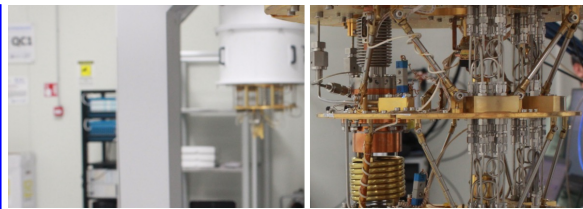
Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



# Inauguration of Unina Superconducting Quantum Computing Center 24 qubits and more

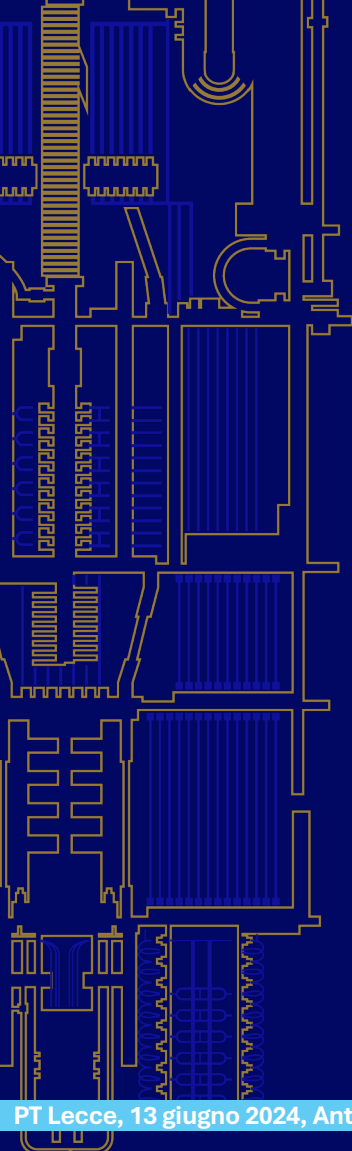
May 29-30, 2024

Naples



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

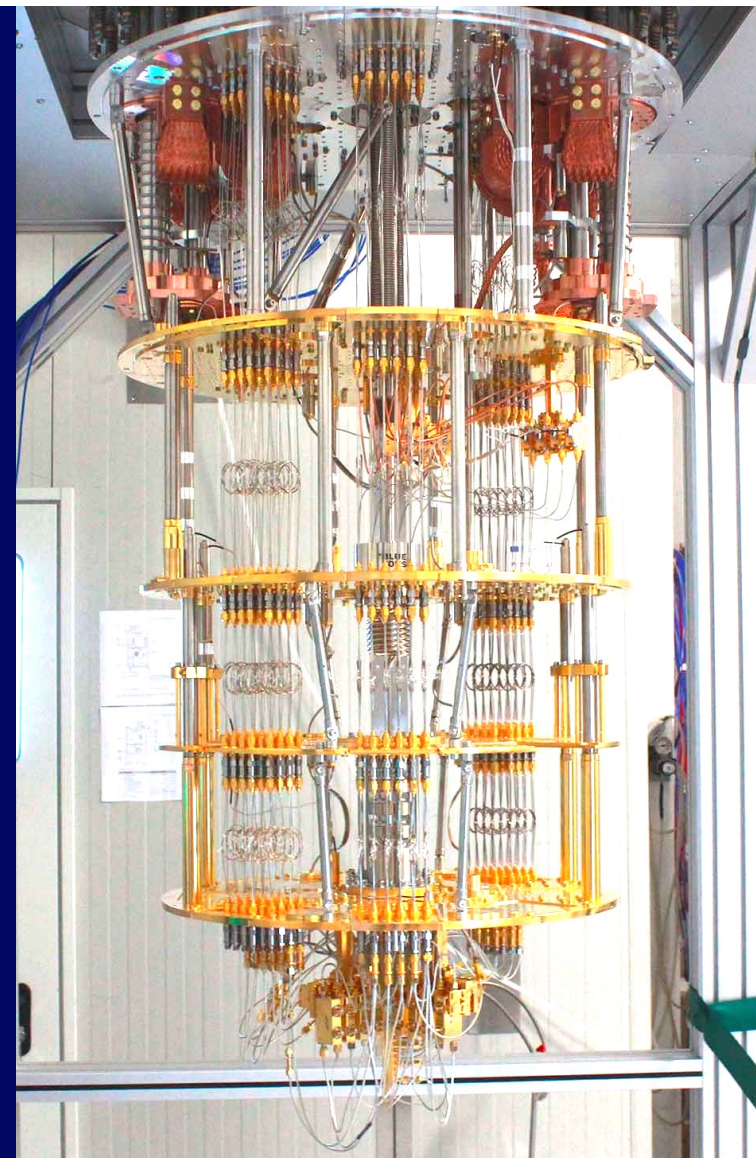




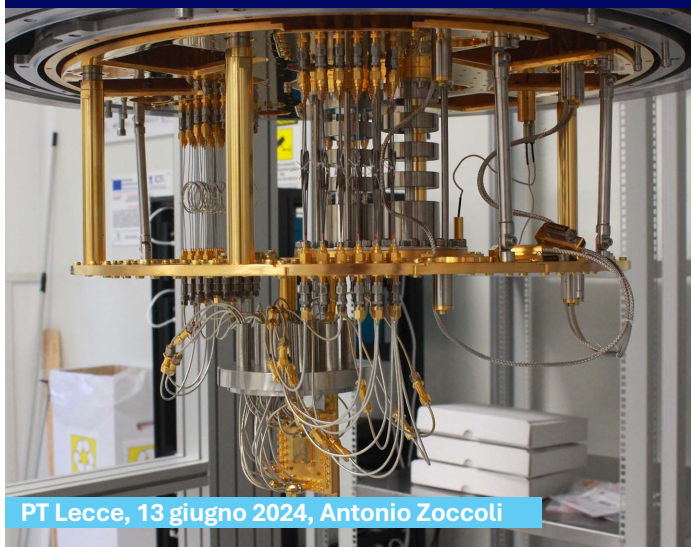
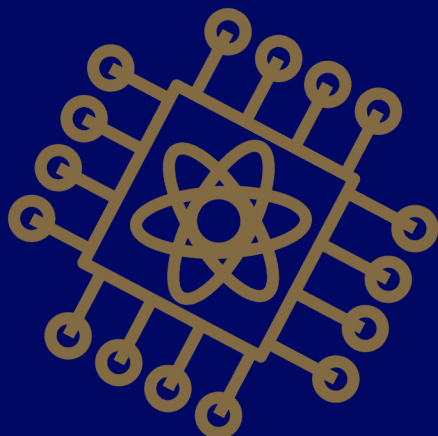
**ICSC' SPOKE 10 FUNDS  
TO REALIZE THE 24-QUBIT  
SUPERCONDUCTING  
QUANTUM COMPUTER  
AND LABORATORY IN NAPLES**

**~4,5 M  
euro**

PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli



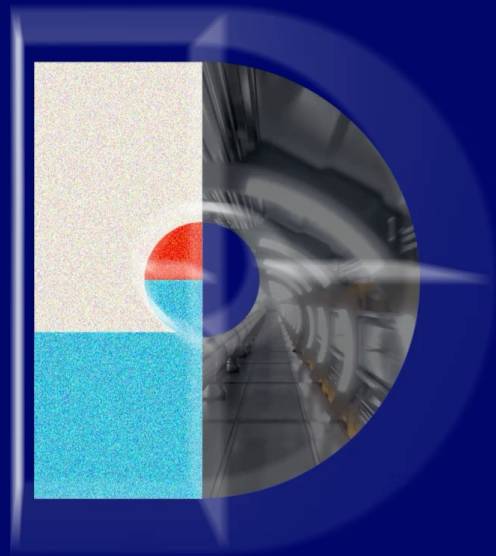
# HARDWARE



PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli

- CPU provided by QuantWare Company
- Upgrade to 40 Qubits by the end of 2024

- Designed and developed by University of Naples in collaboration with companies

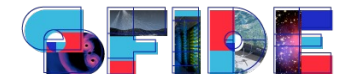


# La **strategia europea** della fisica delle particelle

# Una possibile timeline



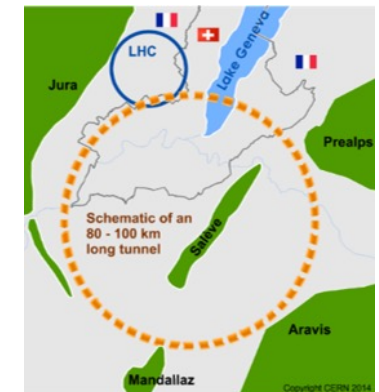
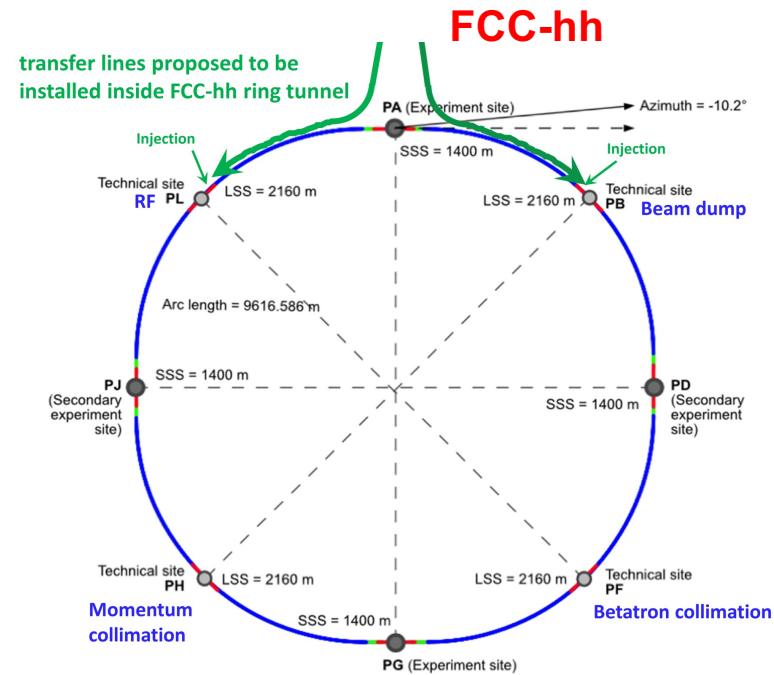
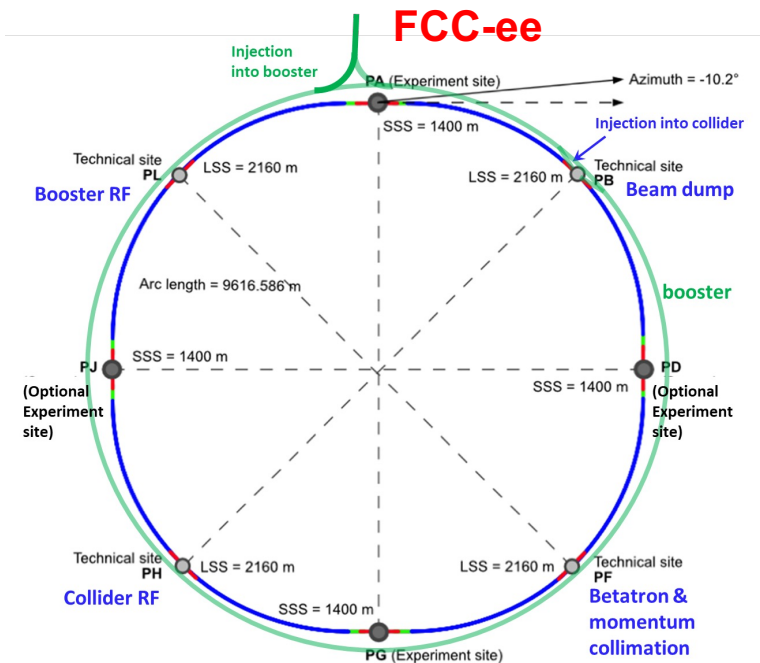
- Council decision on timeline of ESPP update;
- Call for nominations for Strategy Secretary;
- Call for nominations for ESG and PPG members;
- Announcement to the community that March 2025 is deadline to submit input.



# Future Circular Collider ?

Configurazione complessivamente con il rischio più basso:

- Anello di 90.7 km
- 8 punti superficiali
- Costo stimato 12-15 BCHF





# Mid-term report sullo studio di fattibilità di FCC



## Future Circular Collider Midterm Report

February 2024

*Edited by:*

B. Auchmann, W. Bartmann, M. Benedikt, J.P. Burnet, P. Craievich, M. Giovannozzi, C. Grojean, J. Gutleber, K. Hanke, P. Janot, M. Mangano, J. Osborne, J. Poole, T. Raubenheimer, T. Watson, F. Zimmermann



This project has received funding under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 951754.

This document has been produced by the organisations participating in the FCC feasibility study. The studies and technical concepts presented here do not represent an agreement or commitment of any of CERN's Member States or of the European Union for the construction and operation of an extension to CERN's existing research infrastructures.

The midterm report of the FCC Feasibility Study reflects work in progress and should therefore not be propagated to people who do not have direct access to this document.

### Full Report

8 Chapters/Deliverables  
~ 700pp document  
~ 16 editors  
~ 500 contributors

## Executive Summary of the Future Circular Collider Midterm Report

February 2024

*Edited by:*

B. Auchmann, W. Bartmann, M. Benedikt, J.P. Burnet, P. Charitos, P. Craievich, M. Giovannozzi, C. Grojean, J. Gutleber, K. Hanke, P. Janot, M. Mangano, J. Osborne, J. Poole, T. Raubenheimer, A. Unnervik, T. Watson, F. Zimmermann



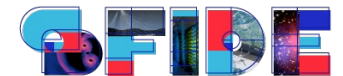
This project has received funding under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 951754.

This document has been produced by the organisations participating in the FCC Feasibility Study. The studies and technical concepts presented here do not represent an agreement or commitment of any of CERN's Member States or the European Union to construct and operate an extension to CERN's existing research infrastructures.

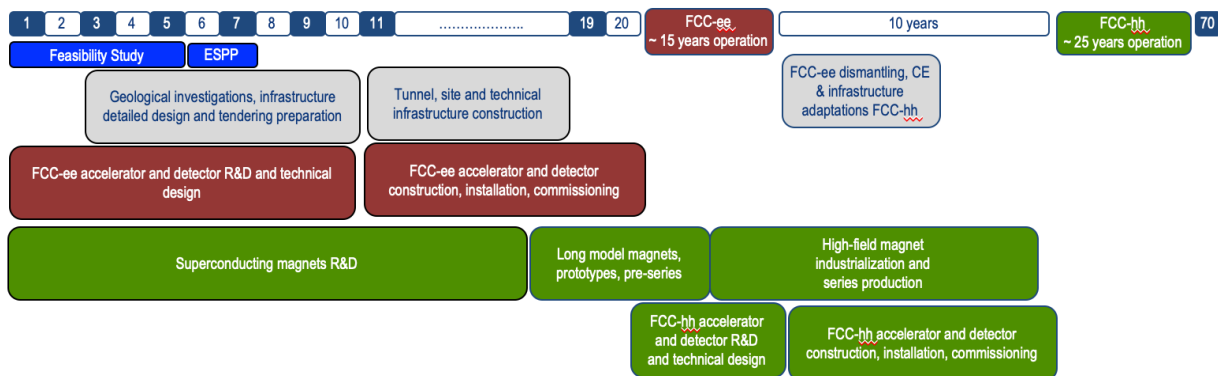
The midterm report of the FCC Feasibility Study reflects work in progress and should therefore not be propagated to people who do not have direct access to this document.

### Executive Summary

8 Chapters/Deliverables  
~ 45pp document  
~ 16 editors



# FCC: possibile sequenza temporale



## 1<sup>a</sup> fase collider, FCC-ee:

elettrone-positrone @ 90-360 GeV

Costruzione: 2033-2045 →

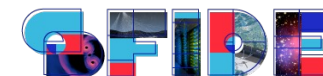
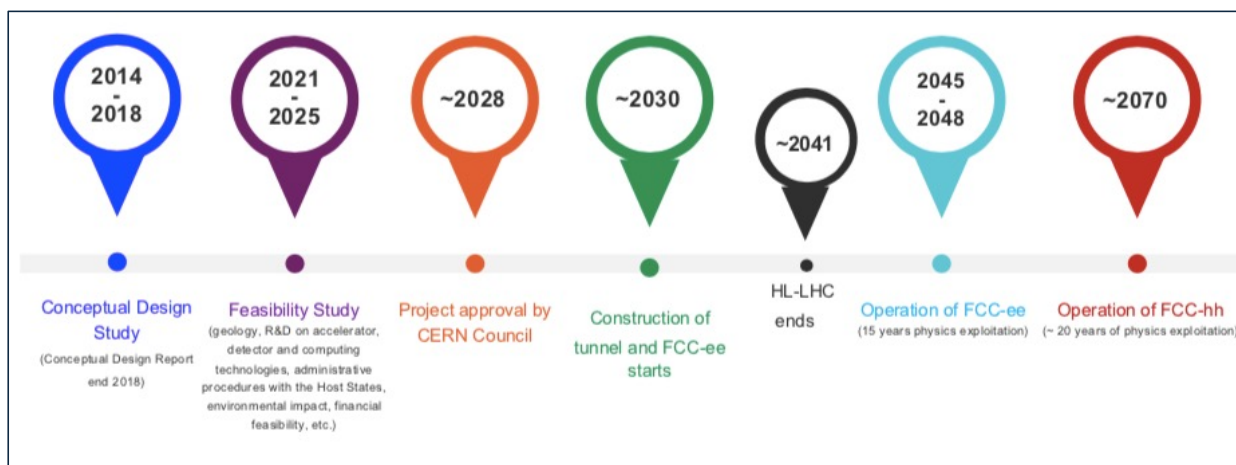
Fisica: 2048-2063

## 2<sup>a</sup> fase collider, FCC-hh:

protone-protone @ ~ 100 TeV

Costruzione: 2058-2070 →

Fisica ~ 2070-2095





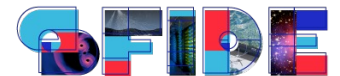
PT Lecce, 13 giugno 2024, Antonio Zoccoli

## Alcuni elementi da considerare

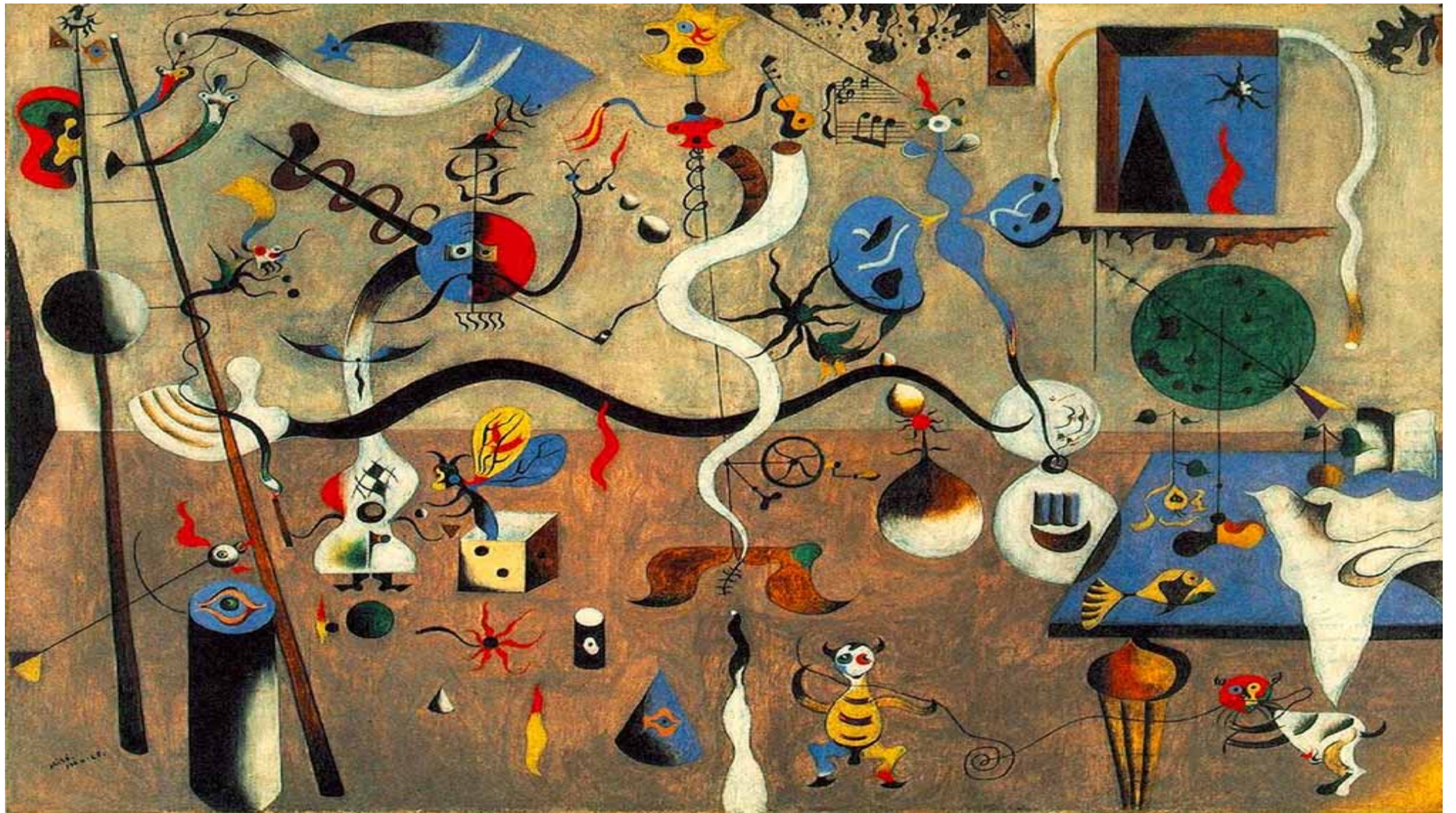


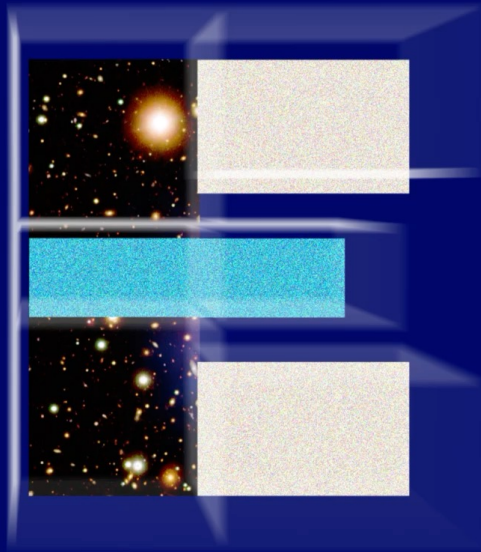
- La necessità di un Progetto portante per il CERN dopo LHC
- La leadership scientifica e tecnologica Europea
- La fattibilità finanziaria di FCC
- La competizione con la Cina
- Altri progetti alternativi (Muon Collider, HE-LHC ... )
- La posizione tedesca
- Le elezioni in Francia e in Germania
- La situazione nel mondo
- altro .....

→ Necessario decidere e non aspettare la prossima strategy









# Materia oscura



CRESST



DarkSide



XENONnT



DAMA

## Ricerche sulla materia oscura

LNGS ospitano tutti gli esperimenti CSN2

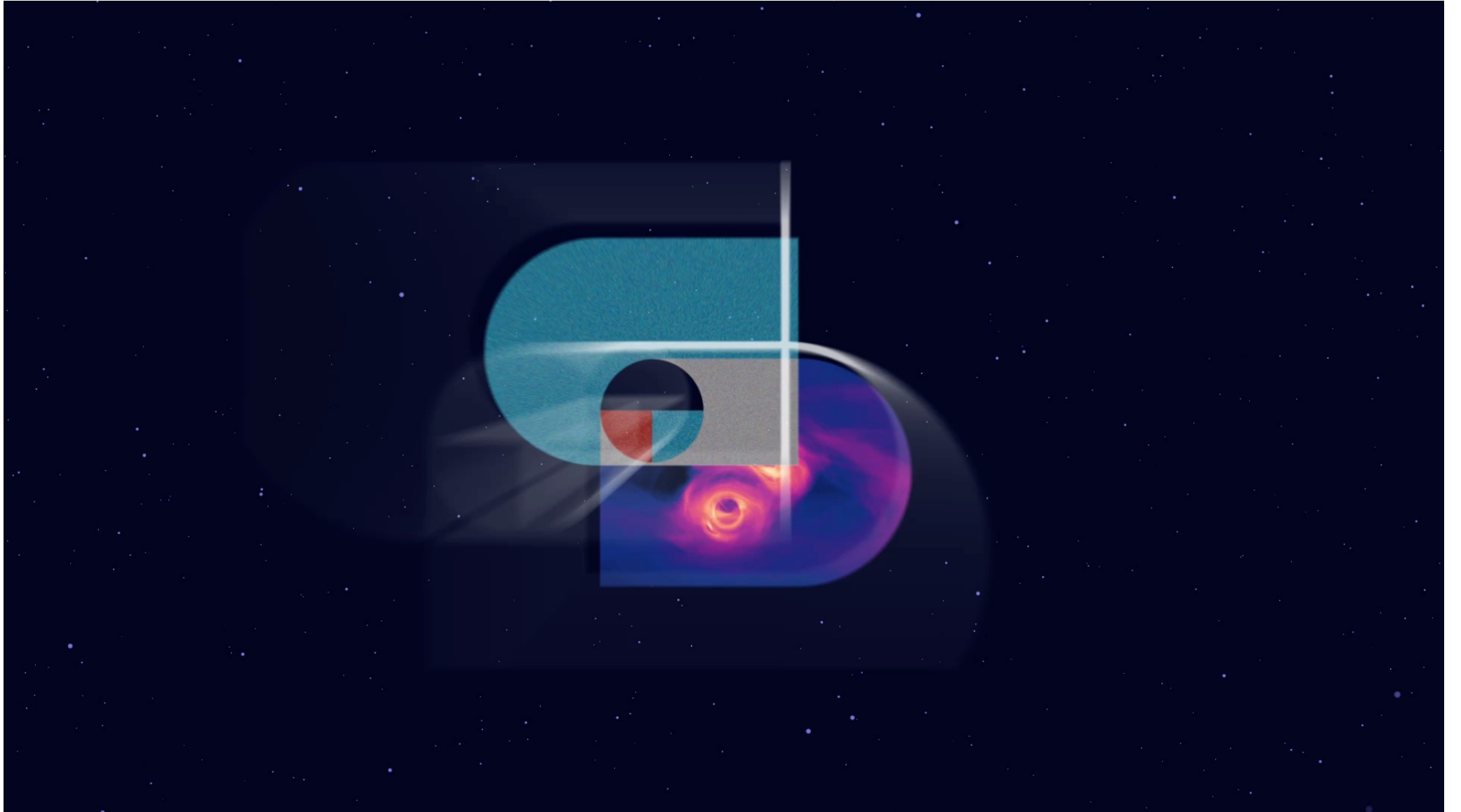
Esperimenti con liquidi nobili ad alta sensibilità e un segnale controverso



COSINUS



**Darkside  
cryostat  
installation  
@LNGS  
Agosto 2023**



“ Un viaggio di mille miglia inizia  
con un singolo passo.  
Il cambiamento è un viaggio  
dove incontrerai ostacoli  
che ti faranno tornare indietro  
o cambiare direzione,  
ma questo non significa che non  
stai progredendo  
verso un futuro migliore ... “

*Lao Tzu*



# Un particolare ringraziamento

A tutti quanti hanno contribuito all'organizzazione di questo Piano Triennale !!

- alla Sezione di Lecce, a Daniele Martello, a Carla Gentile e Debora De Falco e a tutto il personale
- al Gruppo Multimediale
- al servizio di Presidenza: Alessia, Gianni, Manuela, Roberto, Susanna e Marcello
- a Francesca Cuicchio

Credits: V. Bonvicini, O. Cremonesi, U. Dosselli, S. Malvezzi, V. Valsecchi,.....



Grazie per l'attenzione !!!!