

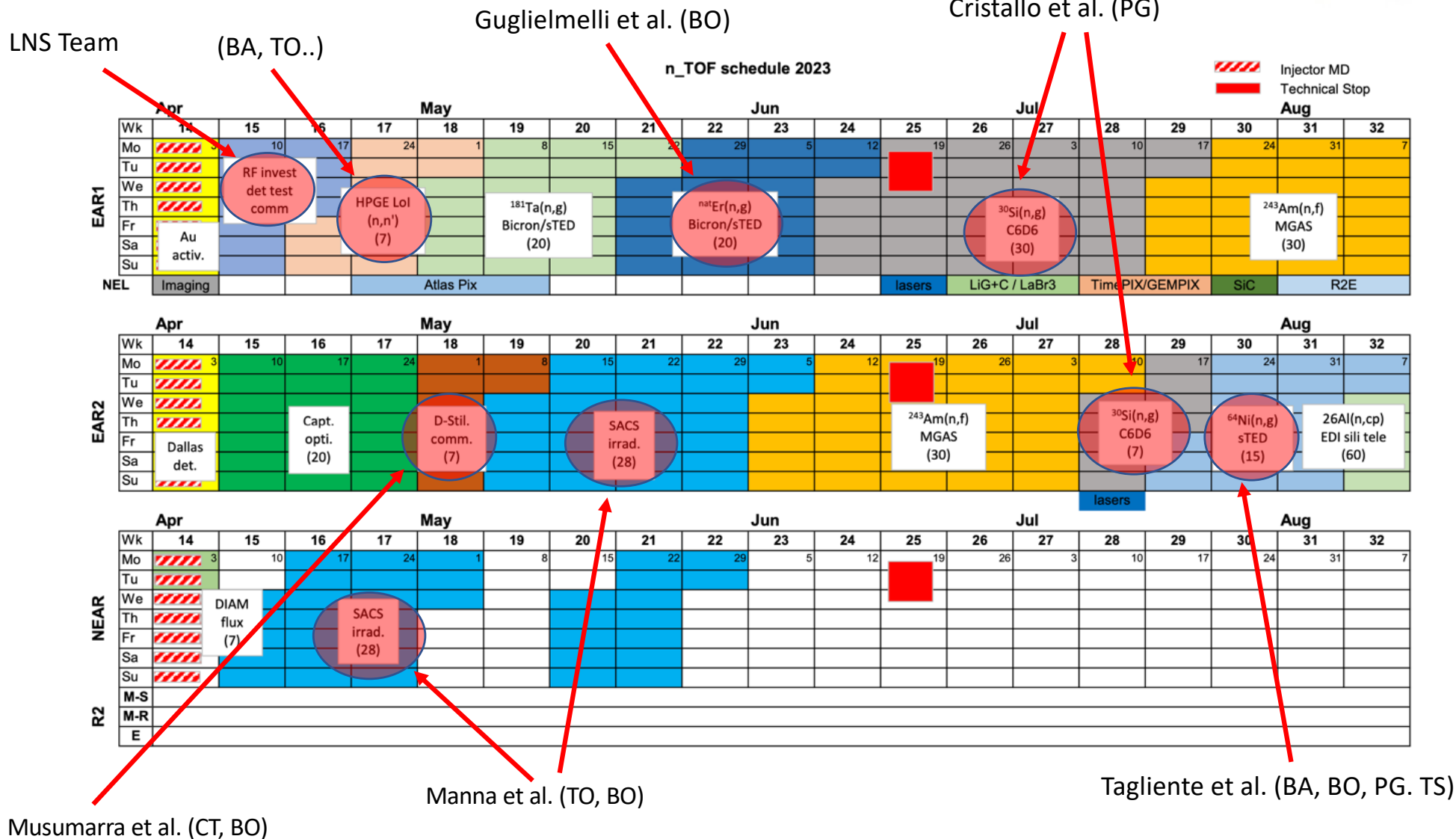
## ***n\_TOF & CSN3***



RIASSUNTO RICHIESTE ESPERIMENTO N-TOF A CARICO DELL'INFN												
SEZIONI	MISS	CONS	ALTRO CONS	TRASP	SEM	PUBB	MANUT	INV	LIC SV	APP	SER	TOT
<b>BA</b>	30	2	0	0	0	0	0	0	0	43	0	75
<b>BA/FTE</b>	8.11	0.54	0	0	0	0	0	0	0	11.62	0	20.27
<b>BO</b>	14	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	41
<b>BO/FTE</b>	5.83	10.42	0.83	0	0	0	0	0	0	0	0	17.08
<b>CT</b>	12	3	0	1	0	0	0	0	0	3.5	0	19.5
<b>CT/FTE</b>	7.06	1.76	0	0.59	0	0	0	0	0	2.06	0	11.47
<b>LNF</b>	11	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
<b>LNF/FTE</b>	3.44	5.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.38
<b>LNL</b>	24	21.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.5
<b>LNL/FTE</b>	11.16	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.16
<b>LNS</b>	18.5	2	0	0	0	0	0	0	0	25	93	138.5
<b>LNS/FTE</b>	8.64	0.93	0	0	0	0	0	0	0	11.68	43.46	64.72
<b>PG</b>	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<b>PG/FTE</b>	5.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.2
<b>PV</b>	6.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15.5
<b>PV/FTE</b>	5.91	1.82	0	0	0	0	0	0	0	0	6.36	14.09
<b>RM1</b>	18.5	61.5	0	0	0	0	0	6.5	0	0	0	86.5
<b>RM1/FTE</b>	11.56	38.44	0	0	0	0	0	4.06	0	0	0	54.06
<b>TO</b>	32	11.5	0	0	0	0	0	27.5	0	0	0	71
<b>TO/FTE</b>	3.81	1.37	0	0	0	0	0	3.27	0	0	0	8.45
<b>TS</b>	21.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
<b>TS/FTE</b>	7.17	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.67
<b>TOTALE</b>	201	149	2	1	0	0	0	34	0	71.5	100	558.5
<b>TOTALE/FTE</b>	6.3	4.67	0.06	0.03	0	0	0	1.07	0	2.24	3.14	17.51



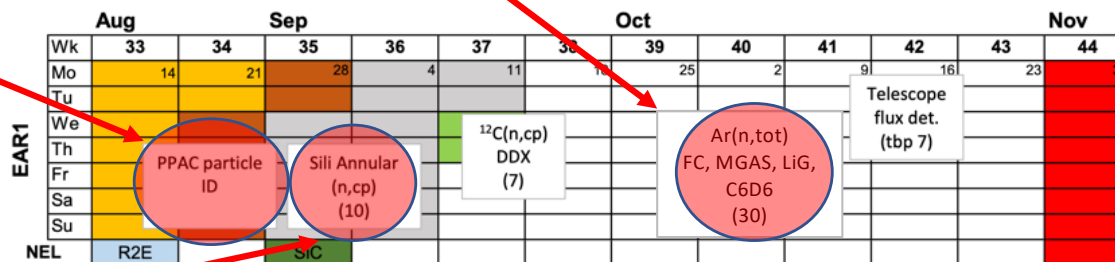
- *Completamento apparato per X17*
- *R&D nuovi rivelatori*
- *Acquisto campioni*
- *Spese fisiologiche & Servizi*
- *M&O*
- *Missioni*



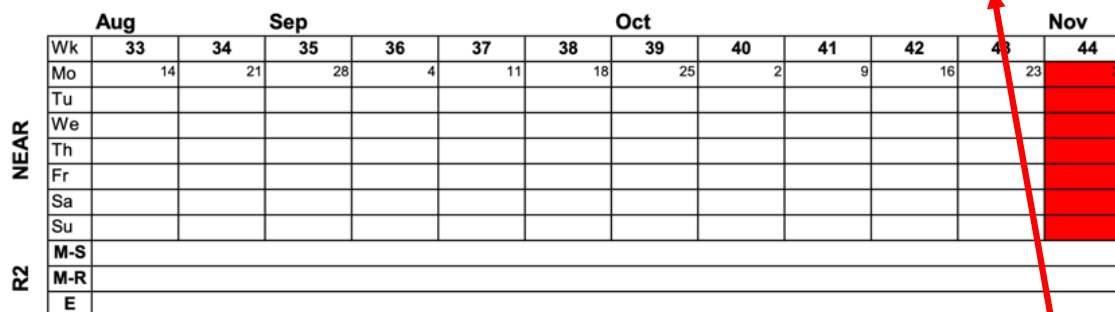
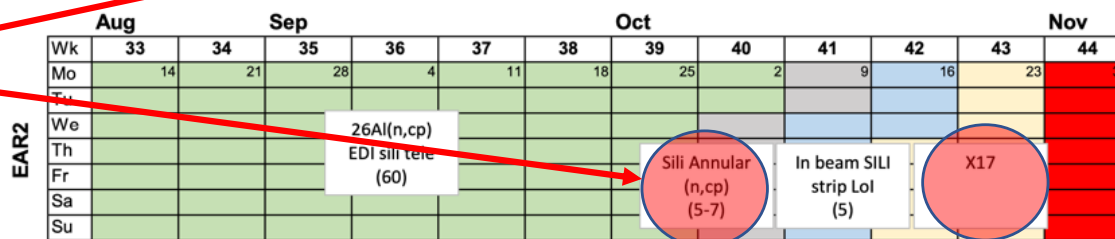
Mengoni et al. (BO)

n\_TOF schedule 2023

Manna et al. (BO)



Cosentino et al. (BA,BO, LNS)



Gustavino et al. (X17 Team)

# Milestones 2023



Milestones Concordate	
Data	Descrizione
31-05-2023	Costruzione e test del dimostratore del rivelatore per la misura di X17
31-12-2023	Misura a EAR1 per la caratterizzazione del silicio anulare e GEMPix (proposal <a href="https://cds.cern.ch/record/2809189">https://cds.cern.ch/record/2809189</a> ) subordinata alla schedula CERN.
31-12-2023	Misura a EAR2 per la caratterizzazione del silicio anulare e GEMPix (proposal <a href="https://cds.cern.ch/record/2809189">https://cds.cern.ch/record/2809189</a> ) subordinata alla schedula CERN.
31-12-2023	Analisi dei dati raccolti su 94,95,96Mo(n,g) in EAR1 ed EAR2.
31-12-2023	Irraggiamento campioni di presso NEAR, misura dell'attività con HPGe ed analisi preliminare delle sezioni d'urto mediate sullo spettro neutronico di NEAR ( <a href="https://cds.cern.ch/record/2798978">https://cds.cern.ch/record/2798978</a> ).
31-12-2023	Analisi dati del test dei rivelatori per X17 (uRwell, e scintillatori).
31-12-2023	Test di uRwell presso LNL (p+19F) per caratterizzazione della risposta del rivelatore a coppie e+e- dal diseccitamento di 16O. Subordinato alla disponibilità di fascio a LNL.
31-12-2023	Test su fascio ed analisi dati delle prestazioni di rivelatori in stilbene deuterato per reazioni (n,g) - confronto con C6D6 ed sTED.
31-12-2023	Pubblicazione dei risultati del commissioning (caratterizzazione del fascio di neutroni a EAR1, EAR2 e NEAR).
31-12-2023	Studio dell'ottica e delle prestazioni CMOS per RIPTIDE e preparazione report/articolo.
31-12-2023	Misura della sezione d'urto 64Ni(n,g) - proposal <a href="https://cds.cern.ch/record/2809947">https://cds.cern.ch/record/2809947</a> . Subordinato alla schedula CERN.
31-12-2023	Analisi dati della reazione 160Gd(n,g) - proposal <a href="https://cds.cern.ch/record/2782347/files/INTC-P-437-ADD-1.pdf">https://cds.cern.ch/record/2782347/files/INTC-P-437-ADD-1.pdf</a>
31-12-2023	Sviluppo e test del target per 3He in collaborazione con il gruppo di criogenia del CERN.



no gempix

no disponibilità

?

- ✓ G.Tagliente et al.,  $^{89}\text{Y}(n,\gamma)$ : "High-resolution cross section measurements for neutron interactions on  $^{89}\text{Y}$  with incident neutron energies up to 95 keV", Sottomesso a EPJA
- ✓ S.Amaducci, N.Colonna, L.Cosentino,S.Cristallo et al., Measurement of the  $^{140}\text{Ce}(n,\gamma)$  cross section at n\_TOF and its astrophysical implications for the Chemical Evolution of the Universe, submitted to PRL
- ✓ NV Sosnin, C Lederer-Woods et al., Measurement of the  $^{77}\text{Se}(n,\gamma)$  cross section up to 200 keV at the n\_TOF facility at CERN, Phys. Rev. C 107, 065805 – Published 12 June 2023
- ✓ V Michalopoulou, A Stamatopoulos et al., Measurement of the neutron-induced fission cross section of Th 230 at the CERN n\_TOF facility, Phys. Rev. C 108, 014616 – Published 26 July 2023
- ✓ Pablo Torres-Sánchez et al. (The n\_TOF Collaboration ), Measurement of the  $^{14}\text{N}(n,p)^{14}\text{C}$  cross section at the CERN n\_TOF facility from subthermal energy to 800 keV, Phys. Rev. C 107, 064617 (2023)
- ✓ Tarrio, D., Tassan-Got, L., Durán et al., Neutron-induced fission cross sections of Th-232 and U-233 up to 1 GeV using parallel plate avalanche counters at the CERN n\_TOF facility, Physical Review C 107, 044616 (2023)
- ✓ Lederer-Woods, C., Battino, U., Ferreira, P. et al., Corrigendum: "Measurement of  $^{73}\text{Ge}(n,\gamma)$  cross sections and implications for stellar nucleosynthesis", Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics, 2023, 840, 137835
- ✓ Manna, A., Pirovano, E., Aberle, O. et al., Recoil Proton Telescopes and Parallel Plate Avalanche Counters for the  $^{235}\text{U}(n,f)$  cross section measurement relative to  $\text{H}(n,n)\text{H}$  between 10 and 450 MeV neutron energy, Journal of Instrumentation, 2023, 18(4), P04024
- ✓ Domingo-Pardo, C., Babiano-Suarez, V., Balibrea-Correa, J. et al., Advances and new ideas for neutron-capture astrophysics experiments at CERN n\_TOF, European Physical Journal A, 2023, 59(1), 8
- ✓ G. Tagliente, S. Kopecky, J. Heyse et al.,  $^{92}\text{Zr}(n,\gamma)$  and (n,tot) measurements at the GELINA and n\_TOF facilities, Physical Review C 105, 025805 (2022)
- ✓ J. Moreno-Soto, S. Valenta, E. Berthoumieux et al., Constraints on the dipole photon strength for the odd uranium isotopes, Physical Review C 105, 024618 (2022)
- ✓ Lederer-Woods, C., Aberle, O., Andrzejewski, J., et al.,  $^{74}\text{Ge}(n,\gamma)$  cross section below 70 keV measured at n\_TOF CERN, European Physical Journal A, 2022, 58(12), 239
- ✓ M. Mastromarco, S. Amaducci, et al., High accuracy, high resolution  $^{235}\text{U}(n,f)$  cross section from n\_TOF (CERN) from 18 meV to 10 keV, European Physical Journal A, 2022, 58(8), 147

# Milestones 2024

Milestones Concordate		
Data	Descrizione	Completamento
30-06-2024	<u>Completamento</u> apparato per misure di cattura composto da 8 moduli p-stil	0
30-06-2024	Sottomissione proposal per misure di cattura $65\text{Cu}$ and $67\text{Cu}$	0
31-12-2024	<u>Conclusione</u> analisi dati del test del dimostratore per l'esperimento X17	0
31-12-2024	<u>Conclusione</u> report dell'esperimento X17 e sottomissione a rivista per pubblicazione	0
31-12-2024	<u>Conclusione</u> analisi dati delle reazioni $94,95,96\text{Mo}(n,g)$ in EAR2	0
31-12-2024	<u>Conclusione</u> analisi dati della misura della reazione $12\text{C}(n,p)$ con rivelatore anulare e GEMpix	0
31-12-2024	Validazione utilizzo rivelatori $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ per misure di scattering inelastico $(n,xn)$ con misure di reazioni note	0
31-12-2024	<u>Conclusione</u> analisi dati della reazione $160\text{Gd}(n, g)$ e stesura articolo	0
31-12-2024	Misura della sezione d'urto delle reazioni $97,98,100\text{Mo}(n,g)$ subordinata all'approvazione dell'INTC e alla schedula CERN  	0
31-12-2024	Test rivelatore GEMpix in side-on configuration	0
31-12-2024	<u>Conclusione</u> analisi dati della reazione $64\text{Ni}(n,g)$	0
31-12-2024	<u>Conclusione</u> analisi dati per misure delle sezioni d'urto mediate sullo spettro neutronico di NEAR e sottomissione articolo	0
31-12-2024	<u>Realizzazione</u> e test del prototipo finale del target per l'esperimento X17	0



- LOI presentata a INTC di Novembre, per lo sviluppo di un apparato di rivelazione basato su scintillatori **LaBr<sub>3</sub>(Ce)**, per misure di **scattering anelastico** di interesse per le tecnologie legate ai reattori e per applicazioni medicali (sez. Bari).
  - Il range di interesse va da qualche centinaio i keV a qualche decina di MeV.
  - A seguito degli effetti del g-flash, l'utilizzo dei rivelatori HPGe sono limitati a energie inferiori a pochi MeV.
  - Si intende usare rivelatori ad elevata granularità basati su cristalli LaBr<sub>3</sub> accoppiati a PMT (larghezza segnali **<100 ns**)
  - Obiettivo: costruire un **array di LaBr<sub>3</sub>(Ce) e HPGe**
  - I risultati preliminari sono molto promettenti e indicano che si possono raggiungere le energie desiderate.
    - Investigare la risposta di cristalli LaBr<sub>3</sub>(Ce) di varie dimensioni.
    - Validare la tecnica misurando reazioni note (ex. 24Mg).
  - Istituti coinvolti: INFN, Univ. of Ioannina, Nuclear Physics Laboratory (UK)

### ❑ Proposal in preparazione per INTC:

- **RAME-N** - Neutron induced reaction cross section measurement on  $^{65}\text{Cu}$  and  $^{67}\text{Cu}$  ( $n,\gamma$ ), ( $n,n$ ) and ( $n,n'$ ) independent measurements (Sez. Bologna).
  - Cu-63 and Cu-65 neutron capture, elastic and inelastic reactions are amongst the major contributors to the uncertainty on both  $k_{\text{eff}}$  as well as for fission spectral indexes for the **TAPIRO** reactor at ENEA-Casaccia Research Center.
  - Cross-section evaluations, show relevant differences between 50 - 100 keV for Cu-63 and for Cu-65, for different evaluated nuclear data libraries.
  - The **neutron inelastic and elastic** cross section measurements will be performed with specifically designed setups, to be developed within the framework of the present initiative.
    - ❑ set-up sperimentale con 8 moduli di rivelatori p-stil per misure ( $n,n$ ).
- $^{97,98,100}\text{Mo}(n,\gamma)$  reaction cross section measurements at n\_TOF -> addendum to CERN-INTC-P-569 (Sez. Bologna)

- Possibile proposal per misura  $^{39}\text{Ar}(n,\alpha)$  in EAR2 (LNS).
  - Il branching point del *weak s-process* per  $^{39}\text{Ar}$  determina la produzione di  $^{36}\text{S}$ ,  $^{40}\text{Ar}$  e  $^{40}\text{K}$ . In particolare, **l'abbondanza del  $^{36}\text{S}$  è un constraint dell'evoluzione stellare.**
  - **Non sono disponibili dati sperimentali** ma solo un limite superiore della cross section al termico.
  - Il  $^{39}\text{Ar}$  è disponibile a ILL, stiamo studiando le modalità di produzione del campione a ISOLDE per effettuare la **misura nel 2024 a n\_TOF.**
  - l'apparato basato su rivelatori al silicio NTD, **con ampia copertura angolare**, ex. due rivelatori anulari e quattro rivelatori a sezione quadrata (geometria complessiva a simmetria cilindrica). Possibilità di complementare con rivelatore GEMpix per bassa soglia in energia.

# Assegnazioni 2024 - Tagli

Non Disponibile in Budget

ESPERIMENTO N-TOF  
RIASSUNTO TAGLI PERCENTUALI

SEZIONI	MISS	CONS	ALTRO CONS	TRASP	SEM	PUBB	MANUT	INV	LIC SV	APP	SER	TOT
BA	35	100	0	0	0	0	0	0	0	65.1	0	54
BO	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9
CT	8.3	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	10.3
LNF	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3
LNL	29.2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
LNS	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2.9
FG	42.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42.3
PV	61.5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	28.6	51.6
RM1	27	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.1
TO	60.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.5
TS	46.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43.5
<b>TOTALE</b>	<b>33.1</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40.6</b>	<b>2</b>	<b>19.6</b>

**445.5 k€**

"Le missioni per i turni sono state finanziate considerando il numero di turni stabiliti nella collaborazione internazionale.

Le richieste di inventario e consumo per le varie attività elencate nella prima sezione sono state generalmente **accolte** con piccoli tagli.

**Le richieste per X17 sono state tutte messe sj al risultato dell'importante test che si effettuerà al CERN ad ottobre, che dovrà dimostrare la fattibilità della misura con l'apparato proposto e alla stesura di un update della LOI presentata nel 2022 dato che il progetto del rivelatore è cambiato in maniera sostanziale"**

### ***Escluso missioni e M&O: 62 + 162.5 SJ k€***

- ***X17 (RM, TO, LNL): 12 + 111.5 SJ (55%)***
- ***Cattura (BO, TS): 1.5 + 25 SJ (12%)***
- ***GEMpix (LNF, PV): 25 + 2 SJ (12%)***
- ***Silicio NTD (LNS): 24 SJ (11%)***
- ***LaBr3 (Ba, LNS): 17 (7%); 28 NDB***
- ***Stilbene (CT): 6.5 (3%)***

<i>Missioni (k€)</i>	Due Shift Points
• <b>BA</b> (6 PERSONE - 3.7 FTE): <b>14 + 5.5 SJ</b> (5.3/FTE)	30
• <b>BO</b> (5 PERSONE - 2.4 FTE): <b>14</b> (5.8/FTE)	22.5
• <b>CT</b> (2 PERSONE - 1.7 FTE): <b>10 +1 SJ</b> (6.5/FTE)	15
• <b>LNF</b> (5 PERSONE - 3.2 FTE): <b>6 +4 SJ</b> (3/FTE)	22.5
• <b>LNL</b> (3 PERSONE - 2.15 FTE): <b>10.5 + 6.5 SJ</b> (8/FTE)	22.5
• <b>LNS</b> (5 PERSONE - 2.14 FTE): <b>11.5 + 4 SJ</b> (7.2/FTE)	30
• <b>PG</b> (6 PERSONE - 2.5 FTE): <b>4.5 +3 SJ</b> (3/FTE)	15
• <b>PV</b> (3 PERSONE - 1.1 FTE): <b>2.5</b> (2.3/FTE)	0
• <b>RM1</b> (2 PERSONE - 1.6 FTE): <b>9.5 + 4 SJ</b> (8.4/FTE)	7.5
• <b>TO</b> (13 PERSONE - 8.4 FTE): <b>10 + 2.5 SJ</b> (1.5/FTE)	22.5
• <b>TS</b> (4 PERSONE - 3 FTE): <b>9 + 2.5 SJ</b> (3.8/FTE)	22.5

**Grazie per l'attenzione**