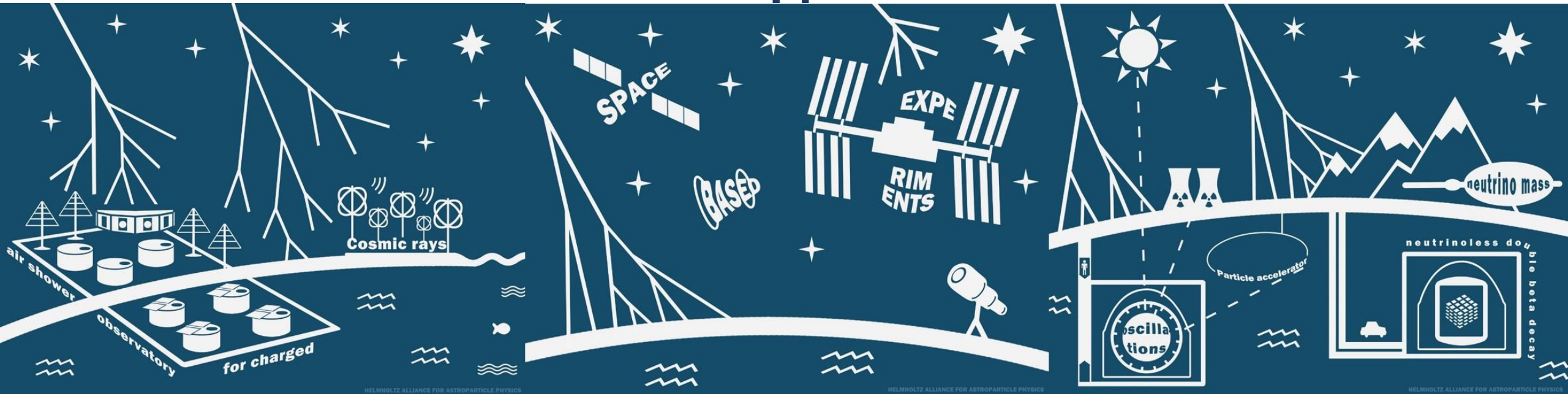


Report da CSN2

attività di Gruppo 2 a Lecce



Gabriella Cataldi

CdS 7 luglio 2023: preventivi per il 2024

Principali Aree di ricerca di CSN2

- Neutrino Physics

Neutrino oscillations experiments, direct measurement of neutrino mass and properties, search for neutrino-less double beta decay, solar neutrino physics and geophysics, and neutrino astronomy.

- Radiation from the Universe

Experiments made in space or at ground aimed at the study of cosmic radiation of any kind. Its scope is at the same time the understanding of the origin, the propagation and the nature of cosmic radiation and the study of the Universe itself and its fundamental properties by means of that radiation.

- The Dark Universe

Experiments aimed at the understanding of the nature of dark matter and dark energy, both by means of direct detection experiments (typically performed in underground laboratories) or by indirect study of cosmic radiation.

- Gravitational waves, gravitation and quantum mechanics

Experiments aimed at the understanding of the nature of dark matter and dark energy, both by means of direct detection experiments (typically performed in underground laboratories) or by indirect study of cosmic radiation.

CSN2- Sigle attive a Lecce 2022->2023

- Neutrino Physics

NU_AT_FNAL (2022)-> DUNE (CSN1) in 2023

- Radiation from the Universe

AUGER: resp_locale L. Perrone

HERD_DMP: resp_locale A. Surdo

- The Dark Universe

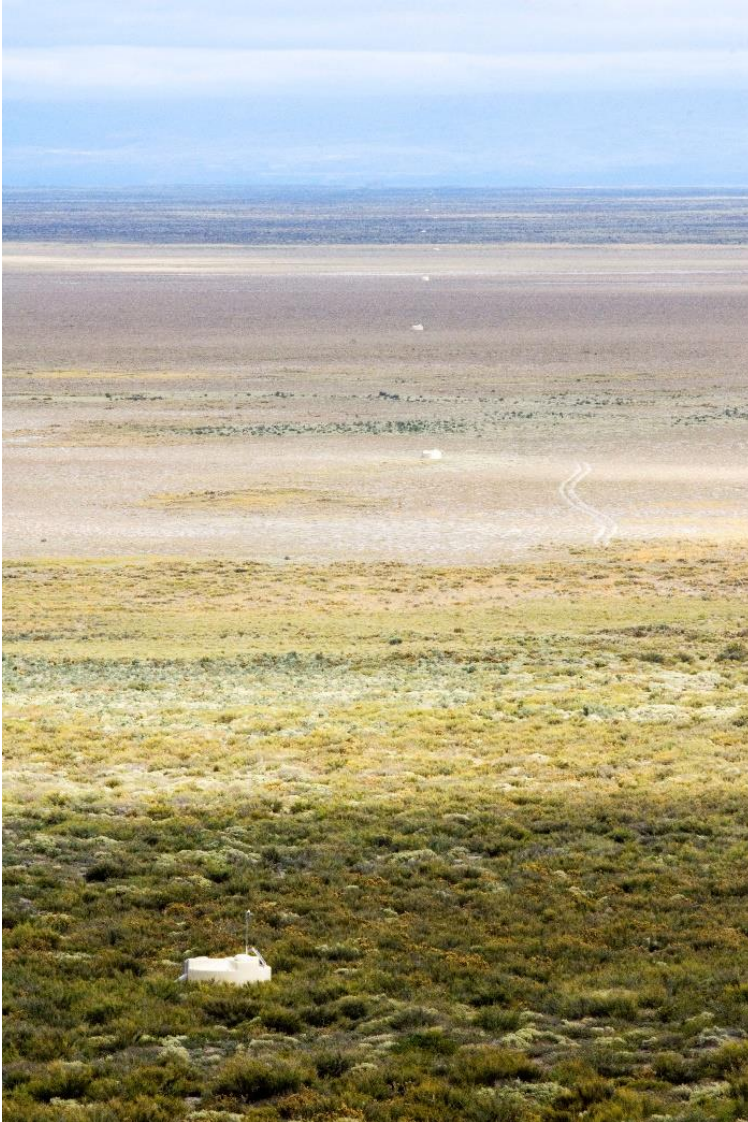
EUCLID- resp_locale: A. Nucita

SABRE_DTZ(2022)->SABRE (2023): resp_locale G. Cataldi

Radiation from the Universe

AUGER: L. Perrone

Dalla commissione: Esperimento di punta per la ricerca di cosmici in maniera indiretta.



A nighttime photograph of the Pierre Auger Observatory. On the left, a tall, red metal tower with various antennas and equipment stands against a starry sky. In the center, a small, white, rectangular building with a dark circular opening is visible. The sky is filled with stars, and the Milky Way galaxy is clearly visible as a bright, hazy band of light stretching across the upper half of the frame. In the lower right, a vibrant green aurora borealis (northern lights) is visible, glowing against the dark sky. The horizon shows some distant lights and silhouettes of trees or shrubs.

L'Osservatorio Pierre Auger

Image:
S.Saffi

R. Assiro, G. Cataldi, M.R. Coluccia, M. Conte, A. Corvaglia, P. Creti, F. de Palma, E. De Vito, I. Epicoco, U. Giaccari, D. Martello, A. Miccoli, A. Nucita, L. Perrone, C. Pinto, F. Ricciardi, V. Scherini

The Pierre Auger Observatory



Radio antenna array
(153 antennas, 17 km²)



Loma Amarilla



Underground muon detectors (24+)



High elevation telescopes (3)



LIDARs and lasers facilities



4 Fluorescence detectors
(24 telescopes up to 30°)



1665 surface detectors: water-Cherenkov
tanks (grid of 1.5 km, 3000 km²)



Central Campus

Los Leones

Los Morados

Coihueco
HEAT

AERA
AMIGA

Sub-array of 750 m
(63 stations, 23.4 km²)

Pierre Auger Observatory

More than 400 members, 98 institutes,
18 countries

Southern hemisphere:
Malargue, Province Mendoza, Argentina

Phase 1 : data taking from 2004 on (from 2008 full array in operation):

- ✓ Over 120, 000 km² sr yr for anisotropy studies
- ✓ Over 90, 000 km² sr yr for spectrum studies

Phase 2 - the AugerPrime upgrade Data taking from 2023 to 2030...

- ✓ + 40, 000 km² sr yr
- ✓ Multi-hybrid events : FD, SD, SSD, RD, UMD

30 Giugno 2023!

Nuova elettronica UUB
installata su tutto l'array
di superficie!

Attività di design, implementazione e controllo della UUB con significativa partecipazione del gruppo di Lecce negli anni. Supporto a SITAE (prod) mantenuto nel tempo fino ad oggi (Roberto, Pietro)

Attività di design/costruzione di SSD con leadership del gruppo di Lecce che oggi coordina la verifica e messa a punto della performance sul campo (Malargüe) delle stazioni SSD e le failures di produzione. Nelle ultime tre campagne di "controllo" abbiamo recuperato e rimesso in funzione i pochi rivelatori che presentavano problemi in produzione/trasporto.



From Ingo Allekotte <ingoalle3@gmail.com>★
Subject **UUB deployment**
To Auger Collaboration <auger_collaboration2@fnal.gov>★

Dear Colleagues,

it is a great pleasure to inform you that the deployment team in Malargüe has completed the systematic deployment of the UUBs. With 1578 UUBs installed in the field, all accessible detectors have now upgraded electronics, and nearly all of them have SSD-PMT and small PMT.

Congratulations for this great achievement to Andrés, Miguel, Ricardo, Fabián, Mauro, Juan Pablo, the SDEU team:

Gabriel Díaz
Aldana López
Matías Rojas
Danilo Espinoza
Nicolás Gordillo
Matías Parasecoli
Martín Rojas
Gabriel Bucca

and the support teams in Malargüe for this great achievement!

Best regards,

Ingo

Tutte le stazioni tradizionali sono ora equipaggiate con gli scintillatori (SSD), quasi tutti i relativi PMTs e small PMTs.

Il gruppo di Lecce: responsabilità

Science/Detector

Referente per il calcolo di Auger al CNAF (G. Cataldi)

Task leader per Data Release Task (V. Scherini)

Task leader per SSD (D. Martello)

Istituzionali

Chair del Collaboration Board (L. Perrone)

Membro del Conference Committee (U. Giaccari)

Attività di analisi svolta a Lecce

Performance del rivelatore ibrido

calibrazioni, on-time e data production

Dati ibridi per la collaborazione per risultati a ICRC2023 prodotti a Lecce

→ grazie a Fulvio e Antonio per il supporto nel calcolo!

Misura dello spettro energetico

spettro ibrido in particolare (misura di ankle e soppressione)

Open data

Messa a punto dei tool e interazione con task di analisi

- frazione innalzata dal 10% al 30% entro fine 2024)

AugerPrime

Studio della performance del detector upgradato.

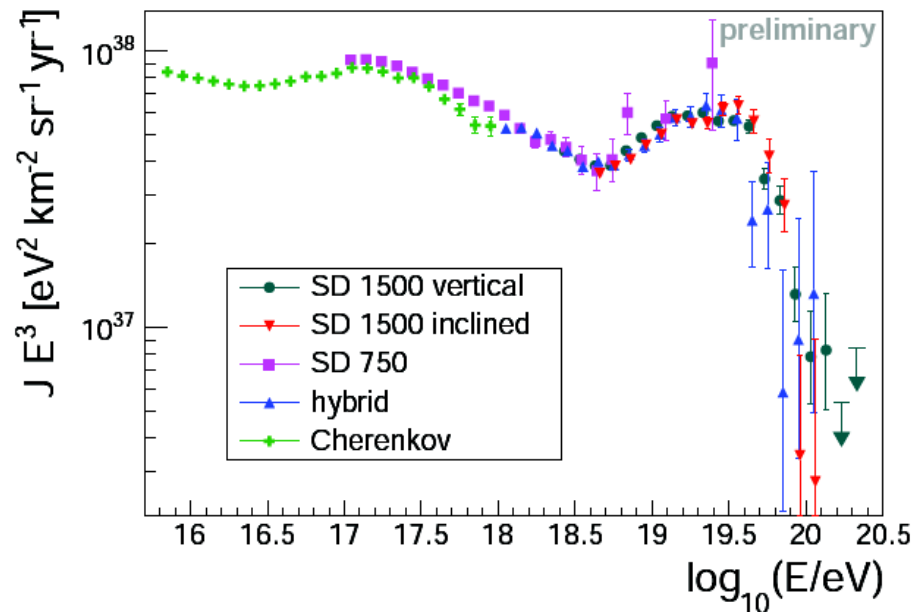
Pipeline di simulazione ricostruzione. Analisi sui dati raccolti.

Applicazione di metodi di ML

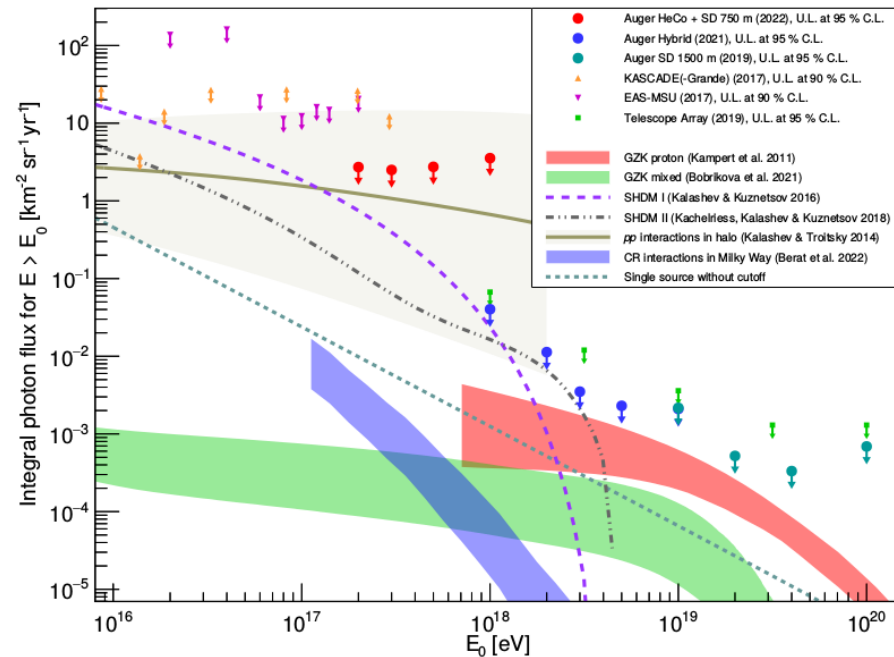
Ricerca di fotoni primari con tecniche di ricostruzione basate sul modello di “universalità”

Ricerca di neutrini con il rivelatore di fluorescenza, astronomia multi-messenger

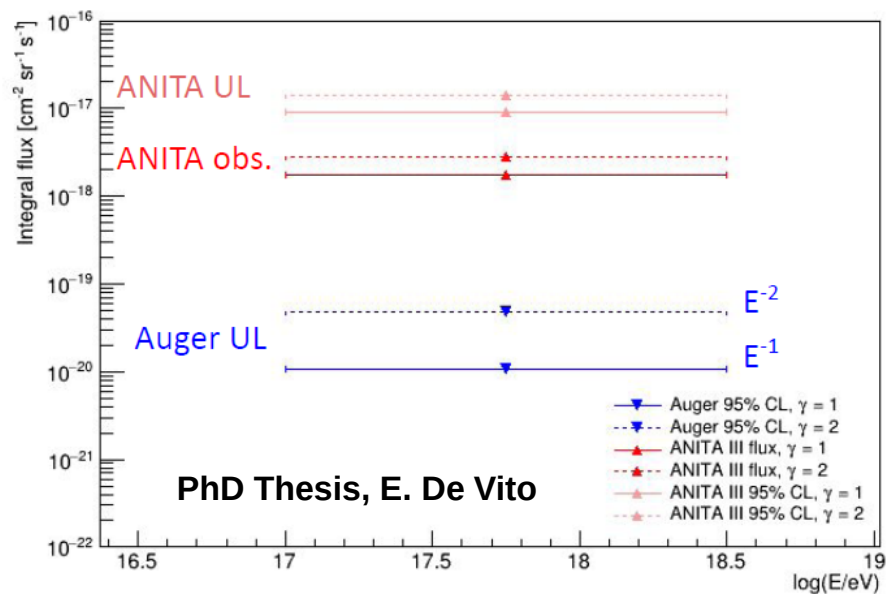
Spectrum



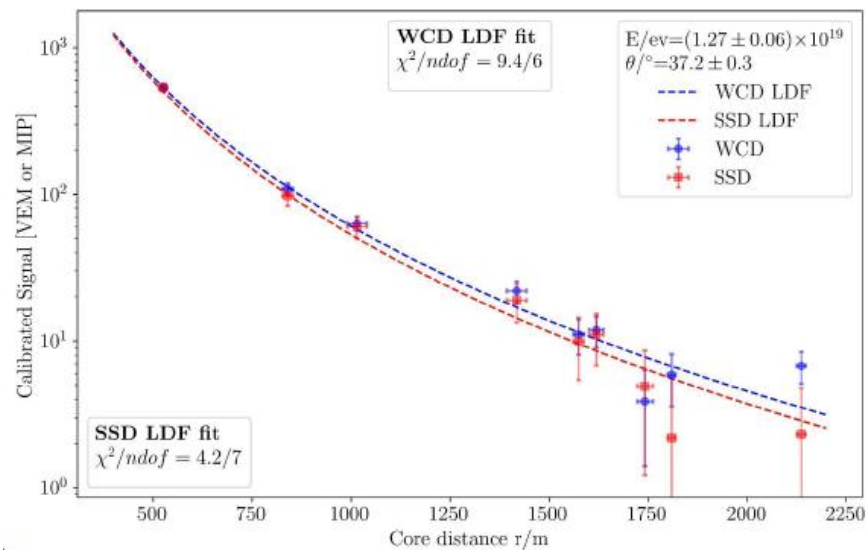
Search for primary photons



Search for upward-going neutrinos



Preliminary analysis with SSD



Il gruppo di Lecce:

partecipazioni ad Editorial Boards attivi

JINST paper su SSD : D. Martello, G. Cataldi

PRL, search for upward-going neutrinos : E. De Vito, L. Perrone

Open Data : V. Scherini

PRD, search for photons : P. Savina (ora in US), L. Perrone, V. Scherini

Il gruppo di Lecce: partecipazione a conferenze

AUGER 2022

G. Cataldi	ICHEP	Luglio 2022
V. Scherini	ICNFP	Agosto 2022
M. Conte	SIF 2022	Settembre 2022
L. Perrone	RICAP 2022	Settembre 2022
L. Perrone	UHECR22	Ottobre 2022

2022

AUGER 2023

E. De Vito	ICRC 2023	Luglio 2023
D. Martello	TAUP 2023	Agosto 2023
G. Cataldi	TAUP 2023	Agosto 2023
V. Scherini	TeVPA 2023	Settembre 2023

2023

Pierre Auger Observatory Open Data

February 2021 release

<https://opendata.auger.org>

doi 10.5281/zenodo.4487613

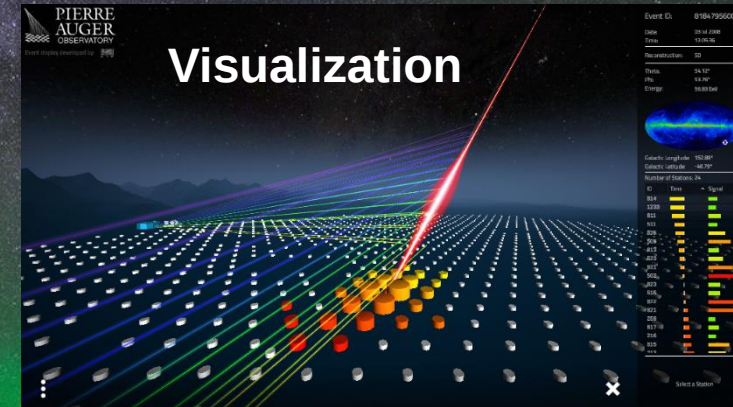
10% cosmic ray data → 30% at the end of 2024
100% atmospheric data

Close to raw data and higher level
reconstruction

Surface and Fluorescence Detectors

JSON and summary CSV files

Python code for data analysis



Datasets

[the released
datasets and their
complementary
data](#)



Visualize

[an online look at
the released
pseudo raw
cosmic-ray data](#)



Analyze

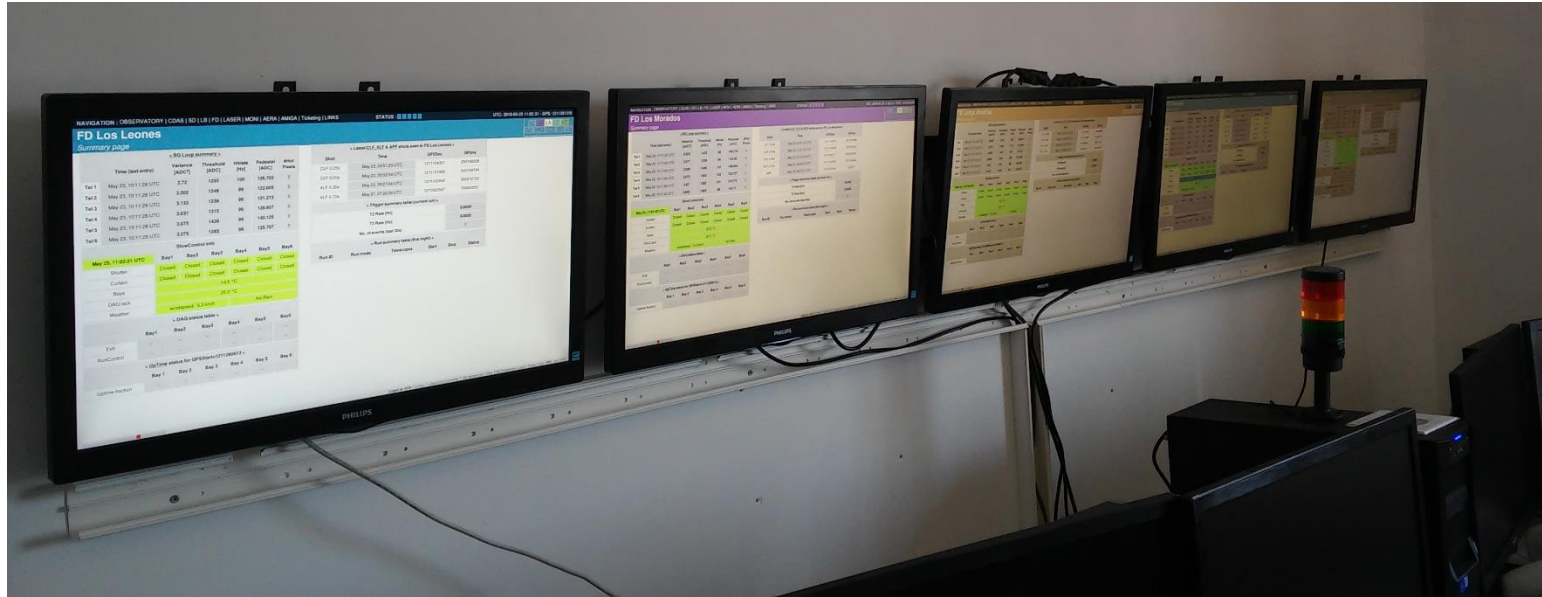
[example analysis
codes in online
python notebooks
to run on the
datasets](#)



Outreach

[a page dedicated
to the general
public](#)

Control room remota per il rivelatore di fluorescenza



Turni FD remoti eseguiti

- Novembre 2022
- Maggio 2023
- Luglio 2023 (da effettuare)

Turno SD remoti

- Novembre 2022
- Ottobre 2023 (da effettuare)

Richieste al servizio calcolo
1 mese/uomo supporto

Richieste per Servizio meccanica

Per il **2023**

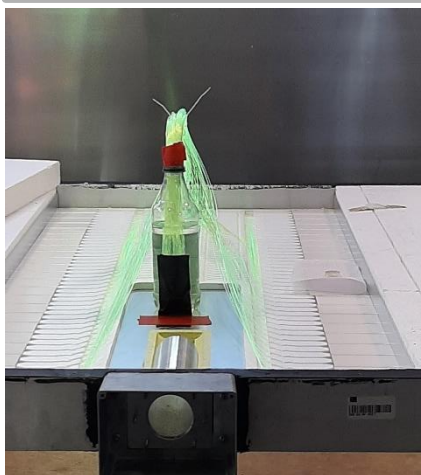
Supporto per la verifica della performance sul campo

Supporto per setup di calibrazione in sede

Tools per il recupero di problematiche sul campo.

Richieste al servizio di meccanica
3 mesi/uomo

es: Problema copricavo: Analisi soluzioni di aging in collaborazione con Servizio meccanica, A. P. Caricato, e colleghi/e del dipartimento di ingegneria.



Why Check and Repair campaign

The main idea at the design stage of SSD was to have a fully sealed detector that did not require opening and maintenance.

The “active part” of the SSD detector (PMT and electronics) is accessible externally (PMT Housing and Electronics AluBox).

The “repairing campaign” are aimed mainly to recover production problems, to recover damages raised during the transport and or to evaluate and eventually repair specific issues (detectors subject to fire, presence of water/humidity).

The “failure” sample is fairly small 7 modules (detectors)

Materials for the assembly check list in Malargüe:

- OttoCol and manual dispenser for OttoCol (from EU)
- Screws and small specific parts for the assembly (from EU)
- The cookie «optical cement» is the same used in AMIGA
- Rivets already available in Malargüe.

4 with cookie problems

- 1 replaced from the field for being in a fire
- 1 with a screw problems in the external flange (damage during the movement)
- 1 with water inside the PMT site

Reason for the only PMT failure up to now



Accesso a risorse Servizio di Elettronica

Per il 2023

Verifica dell'installazione del funzionamento delle schede UUB sul campo/ Supporto test calibrazione in sede/ Messa in funzione di una UUB in configurazione da campo. Analisi di problematiche legate ad interazione con le diverse componenti di upgrade

Richieste al servizio di elettronica
3 mesi/uomo



nel 2022

We managed to be the biggest user of the EGI grid except for particle physics experiments.
Our production used more than 7000 cores on average during October.:

Countries — Elapsed time * Number of Processors (months) by VO and Month (TOP 10 VOs)

VO	Sep 2022	Oct 2022	Total	Percent
alice	155,511	140,642	296,152	18.17%
atlas	342,046	331,660	673,706	41.33%
auger	4,026	7,276	11,303	0.69%
belle	19,692	8,835	28,527	1.75%
cms	204,072	192,888	396,960	24.35%
eucliduk.net	307	3,052	3,359	0.21%
gridpp	2,425	1	2,426	0.15%
ilc	3,124	856	3,980	0.24%
lhcb	88,901	119,527	208,428	12.79%
virgo	2,657	2,614	5,271	0.32%
Total	822,760	807,350	1,630,111	
Percent	50.47%	49.53%		
1 - 10 of 10 results < 1 > Number of rows per page 30 ▾				

Fig. 1: The official EGI accounting portal for September and November.

VO Admin — Elapsed time * Number of Processors (months) by Resource Centre and Month

Resource Centre	Sep 2022	Oct 2022	Total	Percent
FZK-LCG2	25	143	169	1.5%
GRIF	0	40	40	0.35%
IN2P3-CC	46	142	188	1.66%
INFN-T1	1,017	481	1,497	13.24%
NCG-INGRID-PT	0	14	14	0.12%
NIKHEF-ELPROD	208	149	358	3.17%
RO-13-ISS	42	38	80	0.71%
SARA-MATRIX	968	1,268	2,237	19.79%
prague_cesnet_lcg2	832	919	1,751	15.49%
praguelcg2	887	4,082	4,969	43.96%
Total	4,026	7,276	11,303	
Percent	35.62%	64.37%		

Fig. 2: Resource centers used for 2022 production.

Cataldi	Gabriella	70%
Coluccia	Maria Rita	30%
Conte	Matteo	100%
Creti	Pietro	20%
de Palma	Francesco	60%
De Vito	Emanuele	100%
Epicoco	Italo	100%
Giaccari	Ugo Gregorio	100%
Martello	Daniele	100%
Nucita	Achille	60%
Perrone	Lorenzo	80%
Scherini	Viviana	100%

Preliminare: ANAGRAFICA AUGER 2023

Supporto servizio meccanica: 3 m.u.
Supporto servizio elettronica: 3 m.u.
Supporto servizio calcolo: 1 m.u. (CCR)

✓ Attività 2022/2023

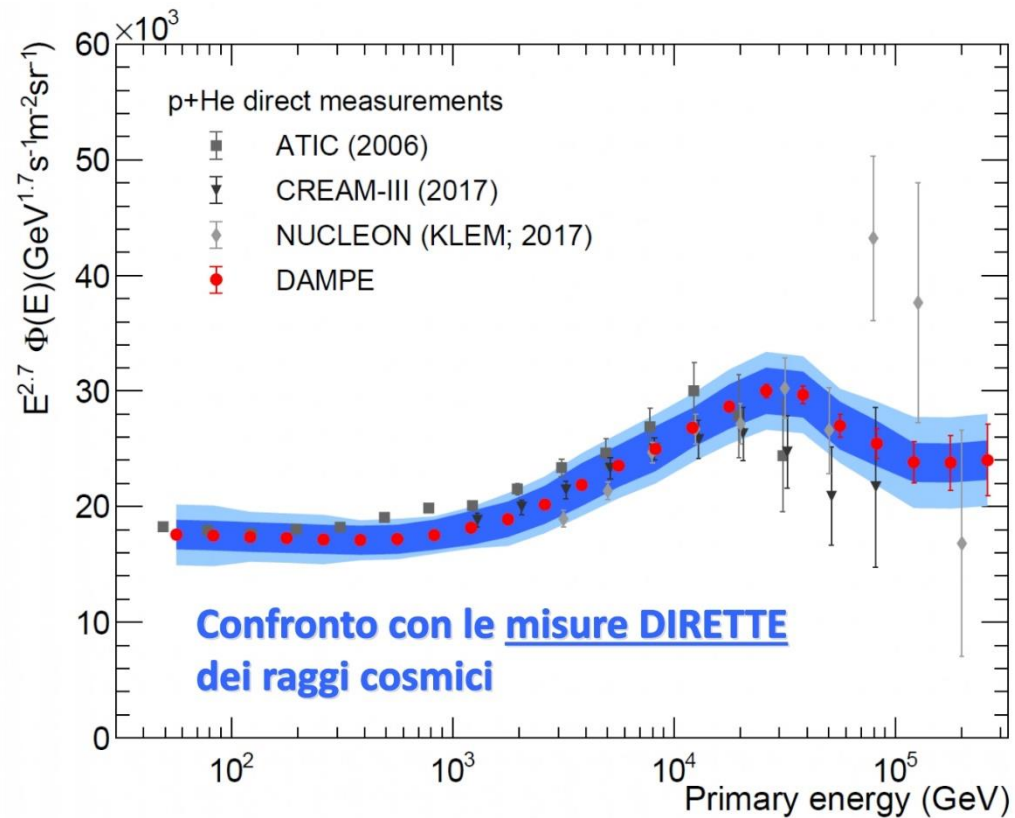
- DAMPE**
- Analisi dei dati di volo (>7 anni): flusso e spettro energetico dei nuclei dei Raggi Cosmici
 - Spettro (p+He), in fase di pubblicazione su PRL (F. Alemanno)
 - Spettro del gruppo di massa intermedia Ne, Mg, Si (E. Casilli)
 - Produzione dati simulati per le analisi
 - Partecipazione a Shift/Monitor per la produzione Monte Carlo in Europa
 - Responsabilità
 - Coordinamento della produzione MC in Europa (Recas/Bari e Ginevra) F. de Palma
 - Convener Working Group sui raggi Cosmici A. Surdo

- HERD**
- Attività software e di laboratorio:
 - Simulazione eventi con *HERDSoftware* per design e ottimizzazione geometria del PSD (E. Ghose)
 - Test e definizione read-out del PSD con i SiPM in varie configurazioni
 - Supporto e partecipazione ai Beam-test al CERN (PS, Sett '22 e SPS, Nov '22) per:
 - ottimizzazione del design del PSD (Plastic Scintillator Detector)
 - studio performances dei vari sub-detectors, in particolare del PSD
 - Analisi dei dati dei Beam-test relativi al PSD

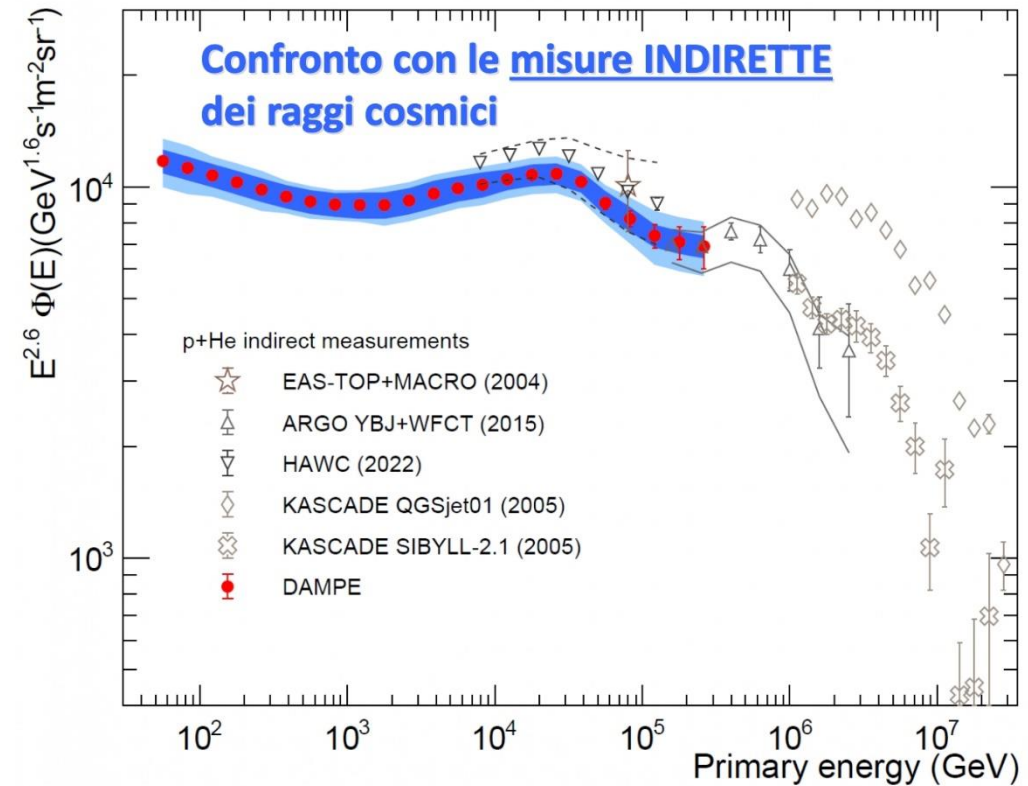
DAMPE: Combined spectrum p+He

(F. Alemanno)

➤ Will be presented at the next ICRC (Nagoya, Japan, 26 jul – 3 Aug)



Spectrum softening feature in agreement with that observed in the separate p and He spectra



Energy range joining with indirect measurements

Measurement of the cosmic p+He energy spectrum from 46 GeV to 316 TeV with the DAMPE space mission

F. Alemanno^{1,2}, C. Altomare³, Q. An^{4,5}, P. Azzarello⁶, F. C. T. Barbato^{1,2}, P. Bernardini^{7,8}, X. J. Bi^{9,10}, I. Cagnoli^{1,2}, M. S. Cai^{11,12}, E. Casilli^{7,8}, E. Catanzani¹³, J. Chang^{11,12}, D. Y. Chen¹¹, J. L. Chen¹⁴, Z. F. Chen^{11,12}, P. Coppin⁶, M. Y. Cui¹¹, T. S. Cui¹⁵, Y. X. Cui^{11,12}, H. T. Dai^{4,5}, A. De Benedittis^{7,8,†}, I. De Mitri^{1,2}, F. de Palma^{7,8}, M. Deliyergiyev⁶, A. Di Giovanni^{1,2}, M. Di Santo^{1,2}, Q. Ding^{11,12}, T. K. Dong¹¹, Z. X. Dong¹⁵, G. Donvito³, D. Droz⁶, J. L. Duan¹⁴, K. K. Duan¹¹, R. R. Fan⁹, Y. Z. Fan^{11,12}, F. Fang¹⁴, K. Fang⁹, C. Q. Feng^{4,5}, L. Feng¹¹, M. Fernandez Alonso^{1,2}, J. M. Frieden^{6,‡}, P. Fusco^{3,16}, M. Gao⁹, F. Gargano³, K. Gong⁹, Y. Z. Gong¹¹, D. Y. Guo⁹, J. H. Guo^{11,12}, S. X. Han¹⁵, Y. M. Hu¹¹, G. S. Huang^{4,5}, X. Y. Huang^{11,12}, Y. Y. Huang¹¹, M. Ionica¹³, L. Y. Jiang¹¹, Y. Z. Jiang¹³, W. Jiang¹¹, J. Kong¹⁴, A. Kotenko⁶, D. Kyrtzidis^{1,2}, S. J. Lei¹¹, W. H. Li^{11,12}, W. L. Li¹⁵, X. Li¹¹, X. Q. Li¹⁵, Y. M. Liang¹⁵, C. M. Liu^{4,5}, H. Liu¹¹, J. Liu¹⁴, S. B. Liu^{4,5}, Y. Liu¹¹, F. Loparco^{3,16}, C. N. Luo^{11,12}, M. Ma¹⁵, P. X. Ma¹¹, T. Ma¹¹, X. Y. Ma¹⁵, G. Marsella^{7,8,§}, M. N. Mazziotta³, D. Mo¹⁴, M. Muñoz Salinas⁶, X. Y. Niu¹⁴, X. Pan^{11,12}, A. Parenti^{1,2}, W. X. Peng⁹, X. Y. Peng¹¹, C. Perrina^{6,‡}, E. Putti-Garcia⁶, R. Qiao⁹, J. N. Rao¹⁵, A. Ruina⁶, Z. Shanguan¹⁵, W. H. Shen¹⁵, Z. Q. Shen¹¹, Z. T. Shen^{4,5}, L. Silveri^{1,2}, J. X. Song¹⁵, M. Stolpovskiy⁶, H. Su¹⁴, M. Su¹⁷, H. R. Sun^{4,5}, Z. Y. Sun¹⁴, A. Surdo⁸, X. J. Teng¹⁵, A. Tykhonov⁶, J. Z. Wang⁹, L. G. Wang¹⁵, S. Wang¹¹, S. X. Wang¹¹, X. L. Wang^{4,5}, Y. Wang^{4,5}, Y. F. Wang^{4,5}, Y. Z. Wang¹¹, Z. M. Wang^{1,2,¶}, D. M. Wei^{11,12}, J. J. Wei¹¹, Y. F. Wei^{4,5}, D. Wu⁹, J. Wu^{11,12}, L. B. Wu^{1,2}, S. S. Wu¹⁵, X. Wu⁵, Z. Q. Xia¹¹, H. T. Xu¹⁵, J. Xu¹¹, Z. H. Xu^{11,12}, Z. L. Xu¹¹, E. H. Xu^{4,5}, Z. Z. Xu^{4,5}, G. F. Xue¹⁵, H. B. Yang¹⁴, P. Yang¹⁴, Y. Q. Yang¹⁴, H. J. Yao¹⁴, Y. H. Yu¹⁴, G. W. Yuan^{11,12}, Q. Yuan^{11,12}, C. Yue¹¹, J. J. Zang^{11,*,**}, S. X. Zhang¹⁴, W. Z. Zhang¹⁵, Yan Zhang¹¹, Yi Zhang^{11,12}, Y. J. Zhang¹⁴, Y. L. Zhang^{4,5}, Y. P. Zhang¹⁴, Y. Q. Zhang¹¹, Z. Zhang¹¹, Z. Y. Zhang^{4,5}, C. Zhao^{4,5}, H. Y. Zhao¹⁴, X. F. Zhao¹⁵, C. Y. Zhou¹⁵, and Y. Zhu¹⁵
(DAMPE Collaboration)*

¹Gran Sasso Science Institute (GSSI), Via Iacobucci 2, I-67100 L'Aquila, Italy

²Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) - Laboratori Nazionali del Gran Sasso, I-67100 Assergi, L'Aquila, Italy

³Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) - Sezione di Bari, I-70125, Bari, Italy

⁴State Key Laboratory of Particle Detection and Electronics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China

⁵Department of Modern Physics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China

⁶Department of Nuclear and Particle Physics, University of Geneva, CH-1211 Geneva, Switzerland

⁷Dipartimento di Matematica e Fisica E. De Giorgi, Università del Salento, I-73100, Lecce, Italy

⁸Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) - Sezione di Lecce, I-73100, Lecce, Italy

⁹Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences, Yuquan Road 19B, Beijing 100049, China

¹⁰University of Chinese Academy of Sciences, Yuquan Road 19A, Beijing 100049, China

¹¹Key Laboratory of Dark Matter and Space Astronomy, Purple Mountain Observatory, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210023, China

¹²School of Astronomy and Space Science, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China

¹³Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) - Sezione di Perugia, I-06123 Perugia, Italy

¹⁴Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Sciences, Nanchang Road 509, Lanzhou 730000, China

¹⁵National Space Science Center, Chinese Academy of Sciences, Nanertiao 1, Zhongguancun, Haidian district, Beijing 100190, China

¹⁶Dipartimento di Fisica "M. Merlin" dell'Università e del Politecnico di Bari, I-70126, Bari, Italy

¹⁷Department of Physics and Laboratory for Space Research, the University of Hong Kong, Pok Fu Lam, Hong Kong SAR, China

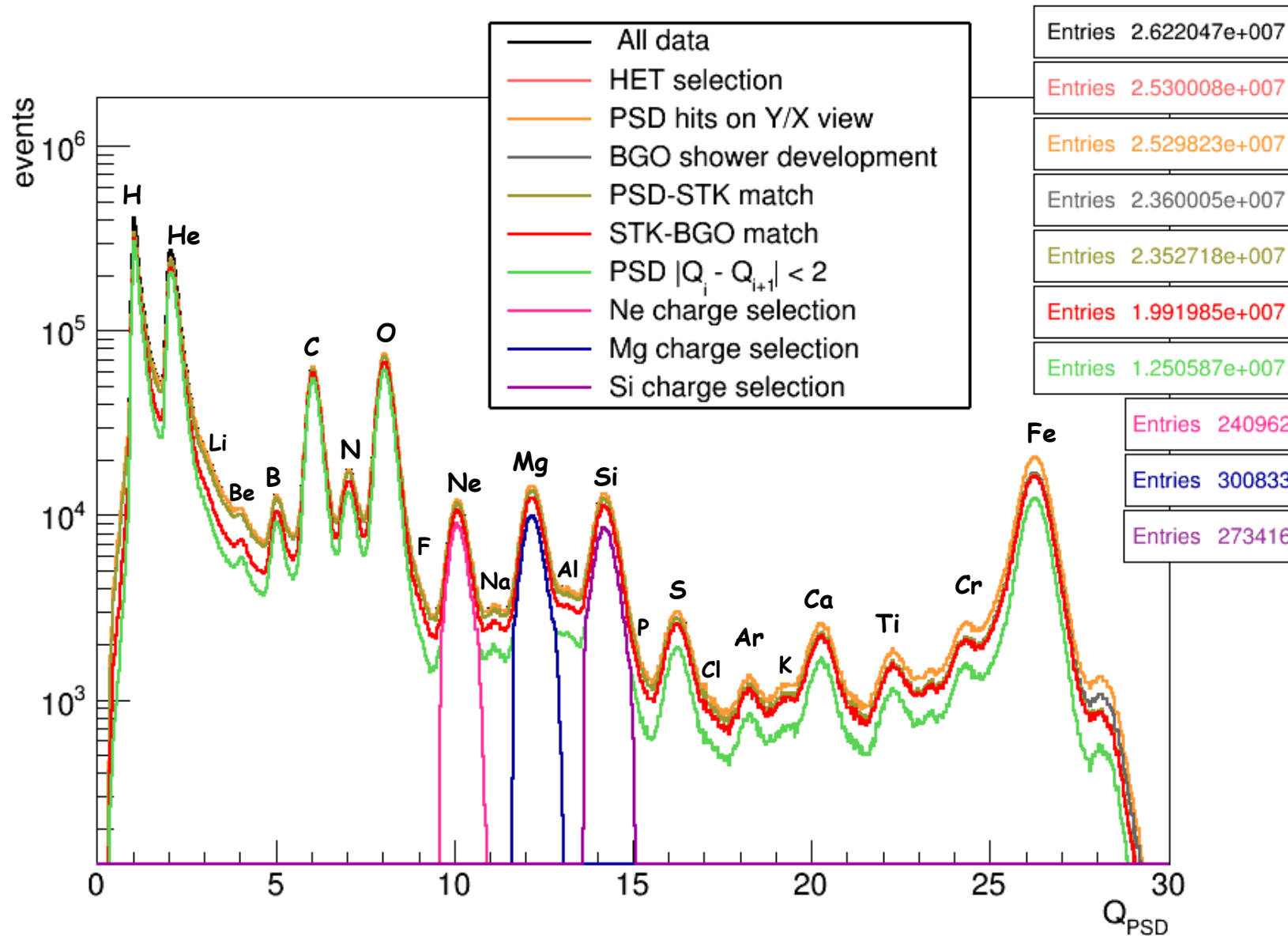
(Dated: April 6, 2023)

Recent observations of the light component of the cosmic-ray spectrum have revealed unexpected features that motivate further and more precise measurements up to the highest energies. The Dark Matter Particle Explorer (DAMPE) is a satellite-based cosmic-ray experiment that is operational since December 2015, continuously collecting data on high-energy cosmic particles with very good statistics, energy resolution, and particle identification capabilities. In this work, the latest measurements of the energy spectrum of proton+helium in the energy range from 46 GeV to 316 TeV are presented. Among the most distinctive features of the spectrum, a spectral hardening at ~ 600 GeV has been observed, along with a softening at ~ 29 TeV measured with a 6.6σ significance. Moreover, by measuring the energy spectrum up to 316 TeV, a strong link is established between space- and ground-based experiments, also suggesting the presence of a second hardening at ~ 150 TeV.

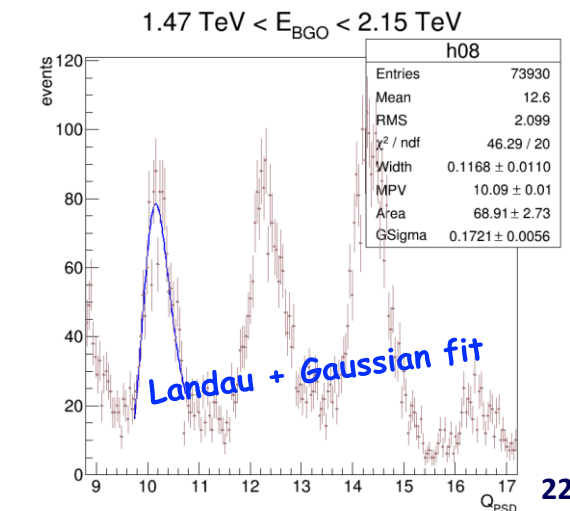
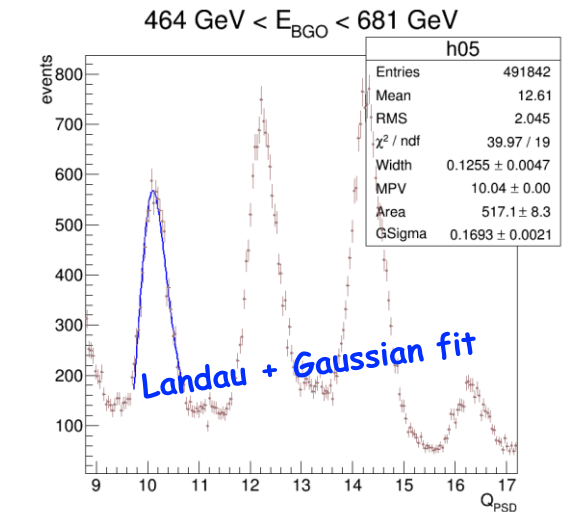
submitted to PRL

DAMPE: Ne-Mg-Si analysis

(ICRC poster)



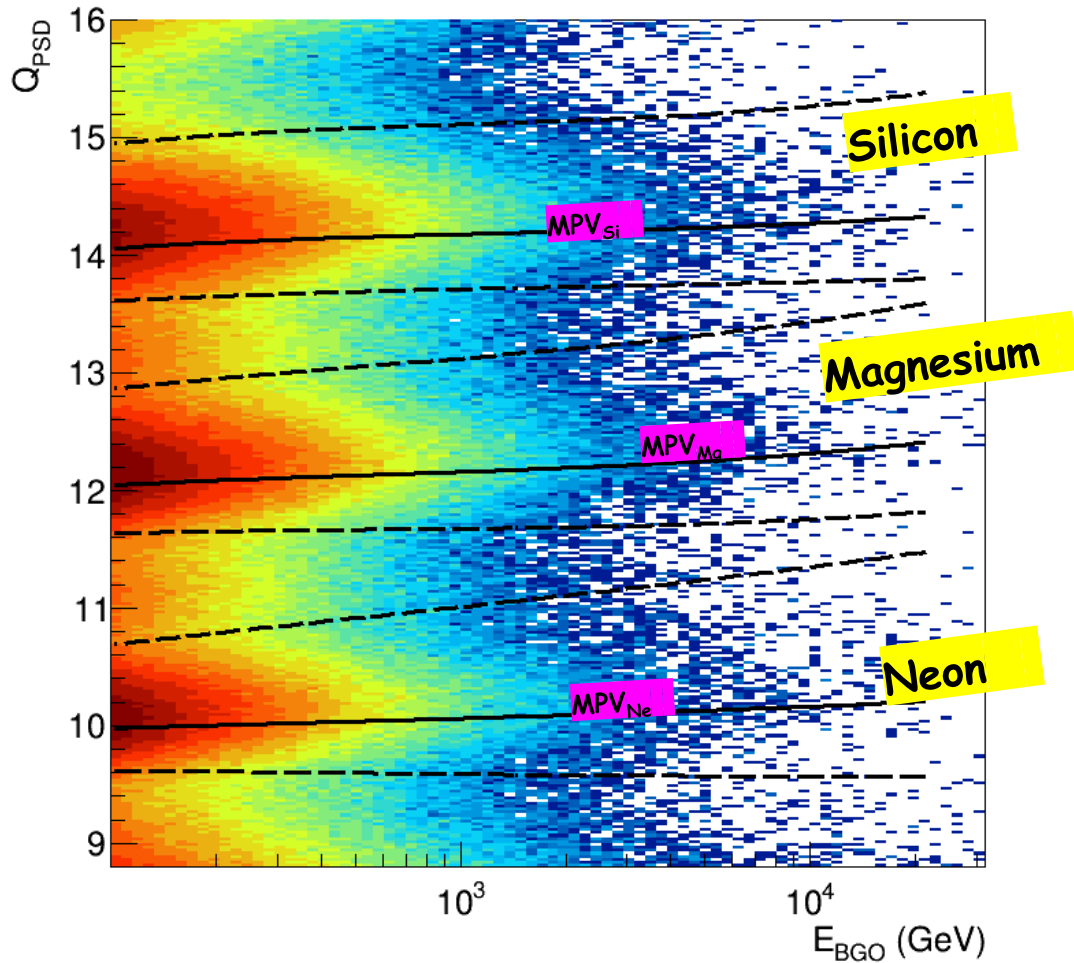
Charge selection performed by using **Langaus** fit to different BGO energy bins



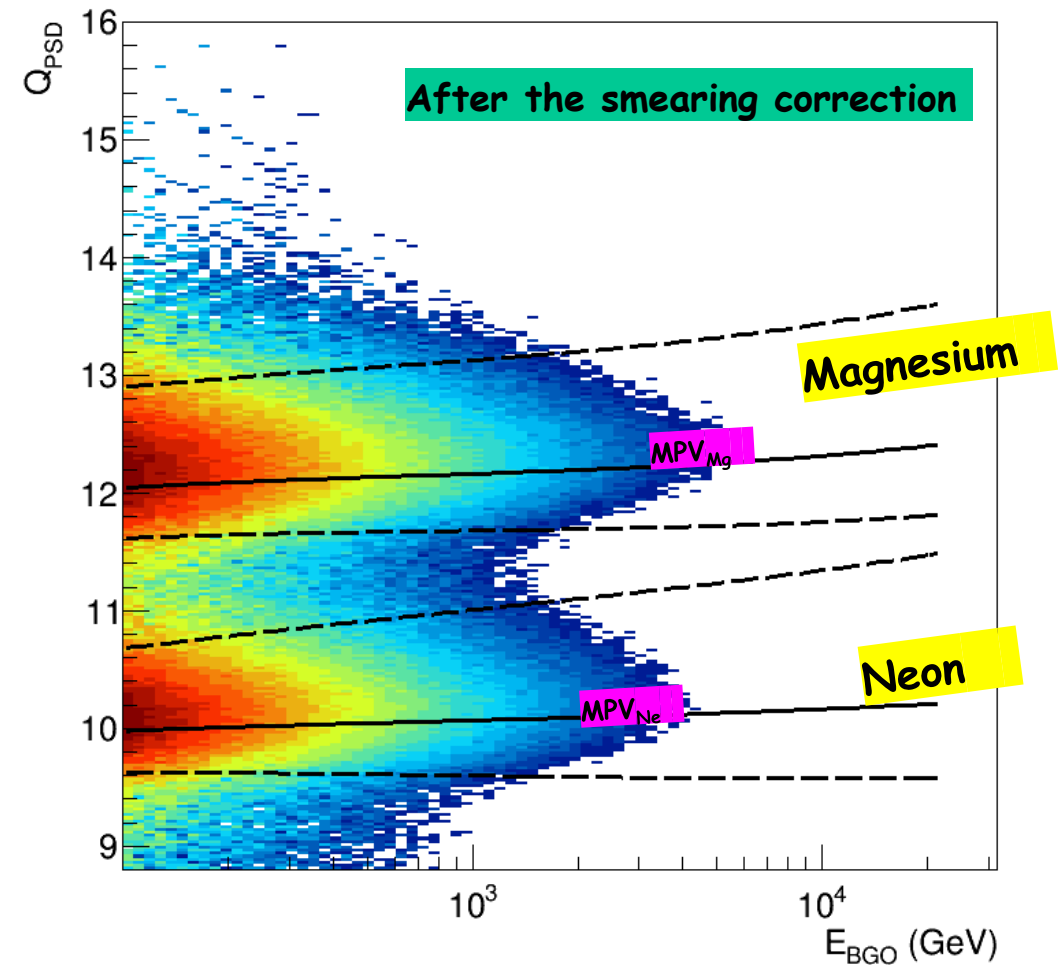
Charge selection (Ne-Mg-Si)

(ICRC poster)

FLIGHT DATA



MC DATA



Charge selection: $[MPV - 2 \cdot \sigma_{TOT}; MPV + 4 \cdot \sigma_{TOT}]$

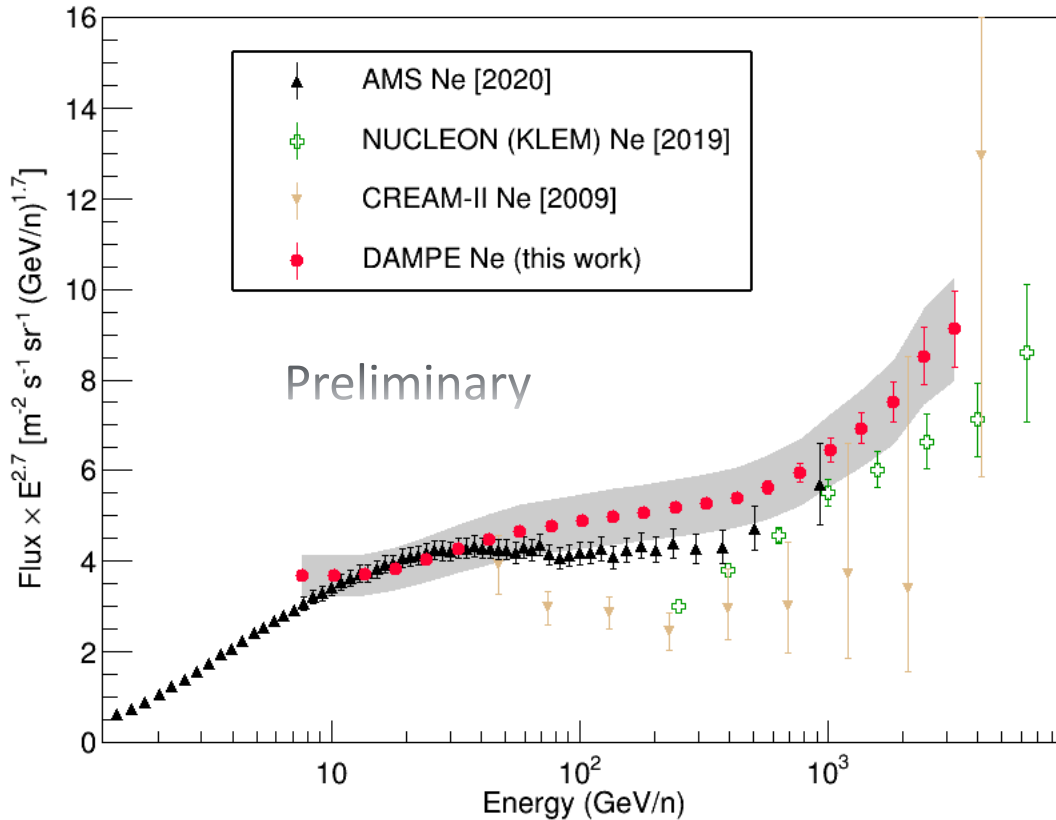
$$\sigma_{TOT} = \sqrt{\sigma_L^2 + \sigma_G^2}$$

Preliminary fluxes up to 100 TeV

(ICRC poster)

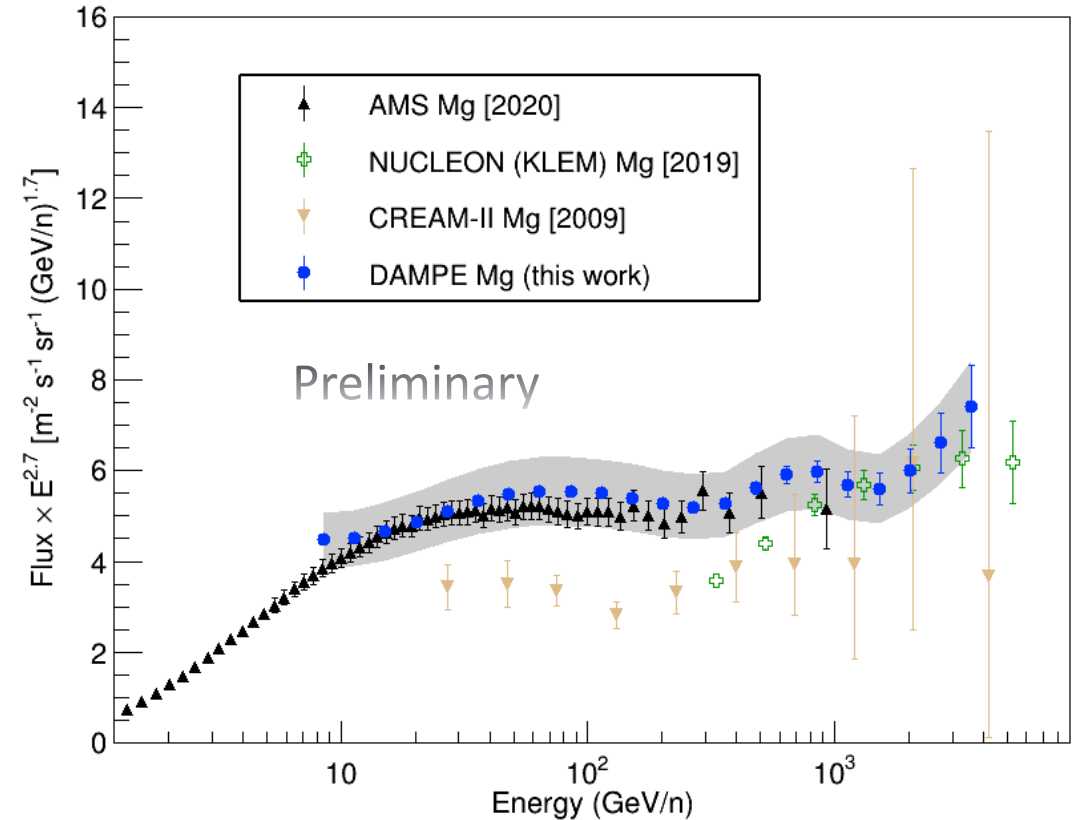
Neon

A=20



Magnesium

A=24



➤ *Will be presented at the next ICRC (Nagoya, Japan, 26 jul – 3 Aug)*

Systematic error band:

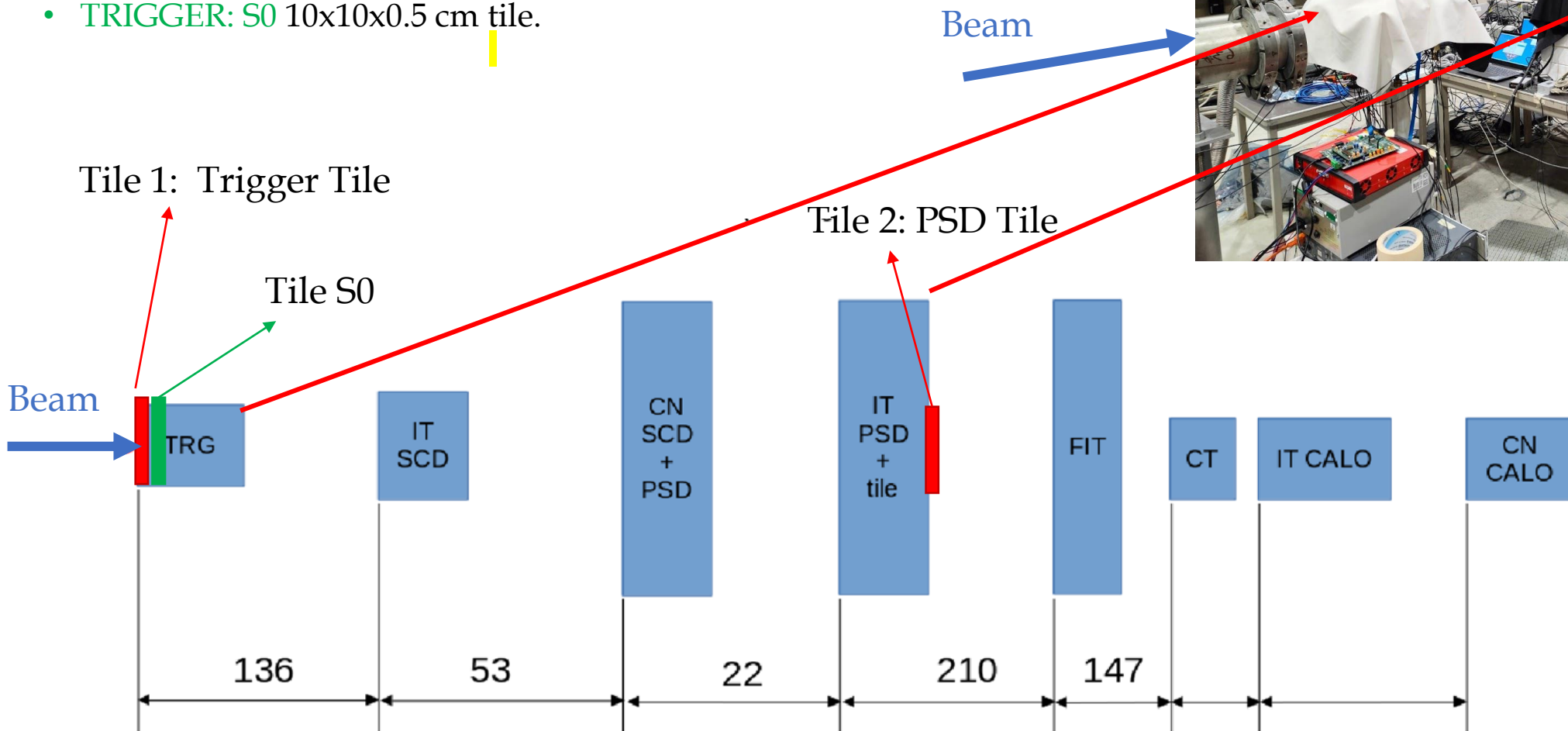
HET Efficiency (2%), Charge Efficiency (3%), Contamination (<9%), Hadronic model (10%)

HERD - BT @CERN 2022

Set-up on beamline

Main trigger (Plastic scintillator on beam axis):

- **TRIGGER: S0** 10x10x0.5 cm tile.



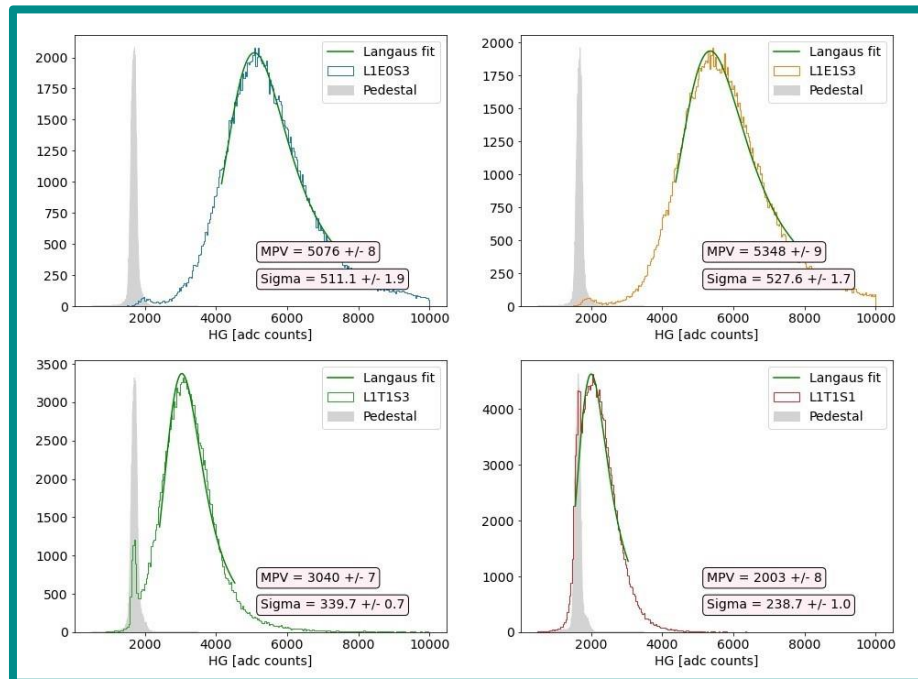
Beam Test @CERN 2022 - PSD data analysis

(E. Casilli, F. de Palma)

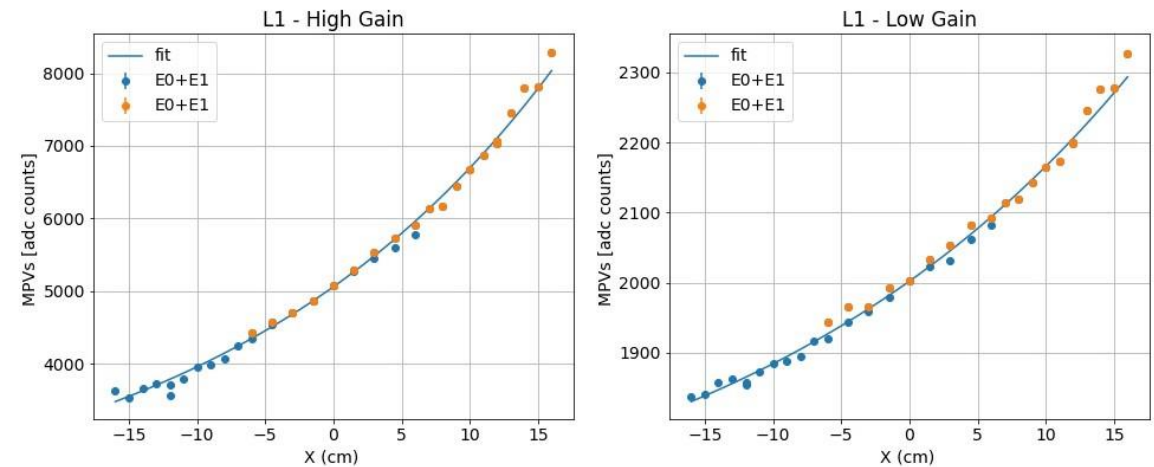
- MIPs peak evaluation
- Attenuation coefficients
- HG-LG calibration
- Gain scan

MIPs evaluation

L1 - High Gain (HG)



Attenuation coefficients



Channels	Material	Beam	Attenuation coefficients [cm]	
			HG	LG
L1E0S3 & L1E1S3	BC-404	π^- (15 GeV)	25.3 ± 1.0	30.2 ± 0.8
L3E0S3 & L3E1S3	BC-408	π^- (15 GeV)	-	15.5 ± 0.4
S1E0S3 & S1E1S1	BC-408	e^- (1 GeV)	55 ± 15	325 ± 5

✓ Attività per il 2023-2024

DAMPE

- Continuazione analisi dati di volo sul flusso dei Raggi Cosmici
- Coordinamento, shift e monitor della produzione MC per le analisi

HERD

Stato attuale

- Finanziamento ASI per 2 anni ...
- Imminente approvazione del progetto in Cina → **Partecipazione effettiva di ASI ?**

Attività prevista

- Contributo alla realizzazione di una faccia laterale completa (?) del detector, in particolare il PSD (prototipo in scala 1:1)
- Campagna di Beam-test al CERN in autunno 2023 e nel 2024
 - Sett. 2023 al PS
 - Ott. 2023 al SPS
 -
- Attività software sulla simulazione MC per ottimizzazione del layout e studio performance del rivelatore nel suo complesso

Richieste finanziarie 2024 (preliminari)

Missioni

- MEETING: 1 meeting di Collaborazione DAMPE in EU (4 pp x 5 gg)	4.0 k€	s.j.
- MEETING: 1 meeting di Collaborazione HERD in Cina (3 pp x 5 gg). SJ all'effettiva organizzazione del meeting.		6.0 k€
- MEETING: 2 meeting su stato progettazione HERD (EU/Ita x 2 pp)	3.0 k€	
- TURNI: Beam-Test al CERN su HERD-PSD (2pp x 15 gg). (SJ all'assegnazione di fascio ?)	6.0 k€	

Consumo

•Completamento prototipo in scala 1:1di un piano laterale del PSD: meccanica + sensori	7.0 k€
•Acquisto materiale di meccanica ed elettronica per Beam-test al CERN sul prototipo	3.0 k€

Trasporti

- Trasporto materiale per Beam-test al CERN	2 k€
---	------

Servizi

3 mesi-uomo Servizio Meccanica
2 mesi-uomo Servizio Elettronica

DAMPE / HERD

Anagrafica (2024)

Nome	Ruolo	%
Alemanno Francesca	Assegnista	20
Bernardini Paolo	Prof Ordinario	40
Casilli Elisabetta	Dottoranda – Dott. Unisalento	100
Creti Pietro	Primo tecnologo - INFN	30
de Palma Francesco	Prof Associato	40
Ghose Essna	Dottoranda – Dott. Nazionale	100
Perrone Lorenzo	Prof Associato	20
Surdo Antonio	Primo ricercatore - INFN	50
TOTALE FTE		4.0

- The Dark Universe

EUCLID- responsabile locale Achille Nucita



Achille Nucita

1 luglio alle ore 18:30 · 🌐



Euclid Italia

1 luglio alle ore 17:31 · 🌐

Euclid è in volo! [#ESA Euclid](#) [#EuclidMission](#) [#EuclidItalia](#)

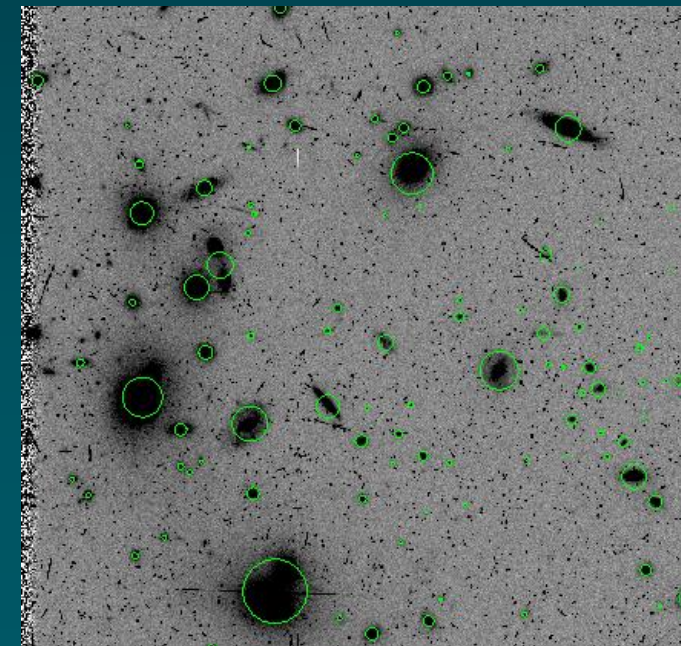
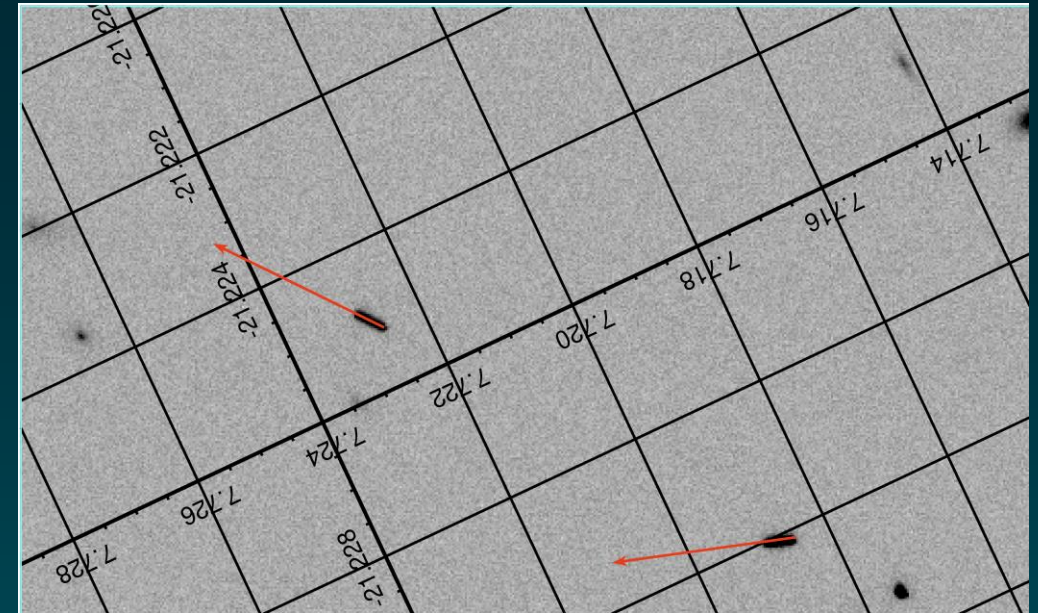
Oltre alla scienza primaria, EUCLID permetterà al consorzio di effettuare studi su

Clusters of galaxies
CMB Euclid galaxy survey cross-correlations
Strong lensing statistics
Galaxy-galaxy lensing
Cool brown dwarfs
Galaxy evolution: galaxies, AGNs, highly magnified high redshift galaxies, study of the primeval universe
High-z Lyman Break Galaxies
Supernovae and transients

INFN EUCLID LECCE SI OCCUPA DI

- Local universe galaxies: Galassie poco visibili
- Transients: Ricerca di oggetti in movimento (SSO)

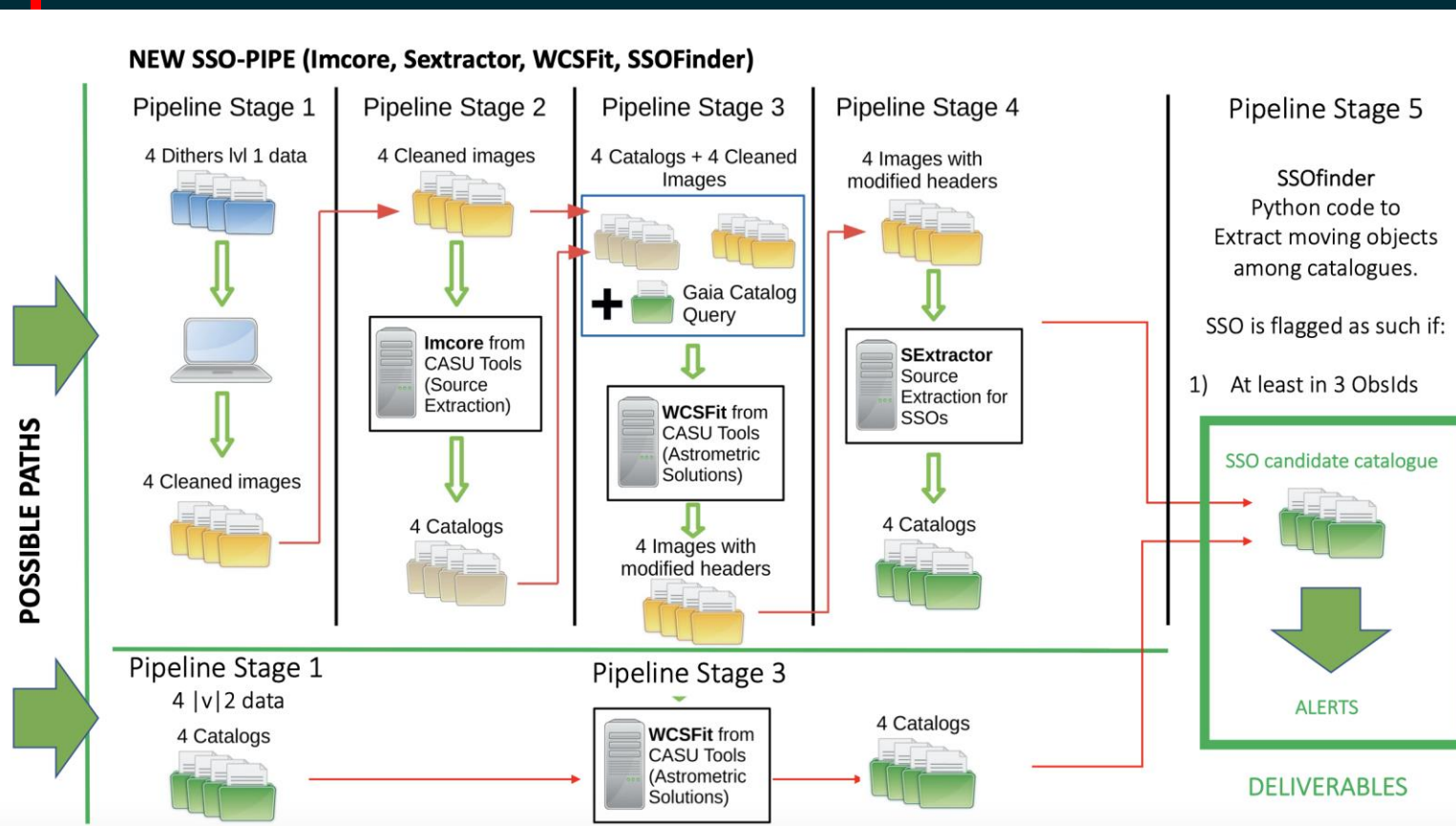
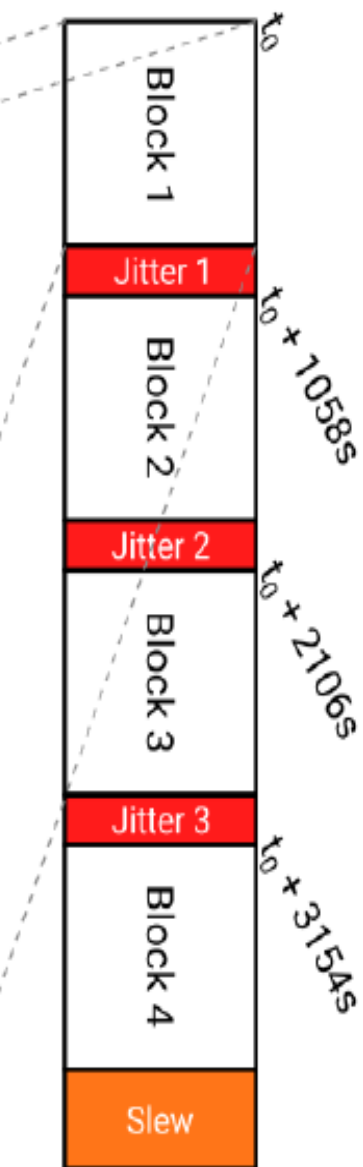
Almeno 100 000 NUOVI SSO fino alla fascia di Kuiper



Galassie locali di bassa luminosità dominate dalla DM

Il gruppo ha la responsabilità del SWG SSO.

ABBIAMO SVILUPPATO E MESSO IN PRODUZIONE IL CODICE SSO-PIPE utile ad osservare oggetti con velocità fino. $< 20 \text{ arcsec/h}$

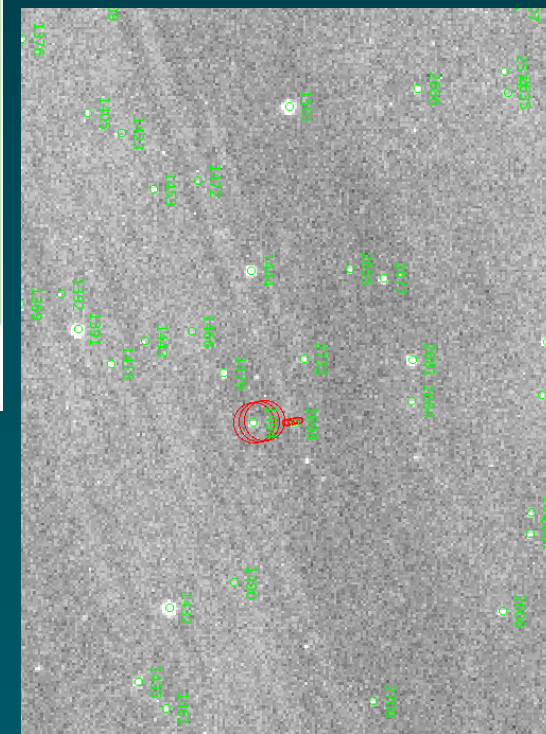


Nel 2023 abbiamo utilizzato la tecnologia Docker per costruire una immagine CENTOS-7 con tutti i codici necessari ad eseguire un run di SSO-PIPE.

SISTEMA IN PRODUZIONE SU UNA MACCHINA INFN LOCALE (GRAZIE AL SISTEMA DI CALCOLO INFN Sez.di Lecce)

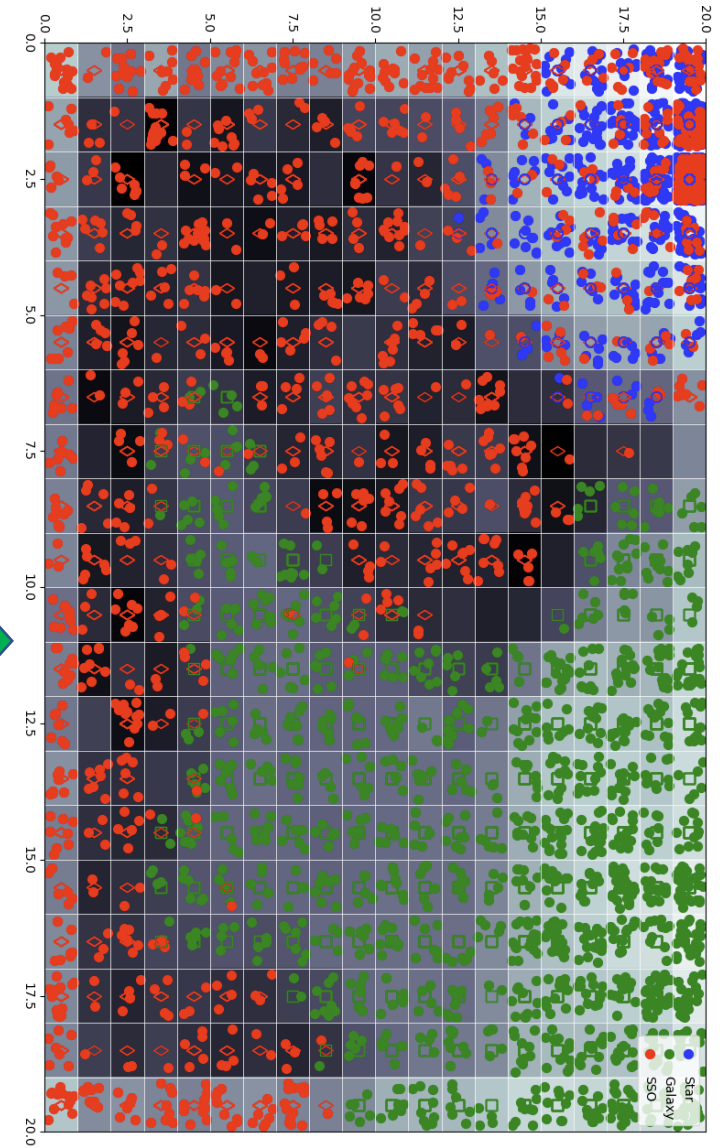
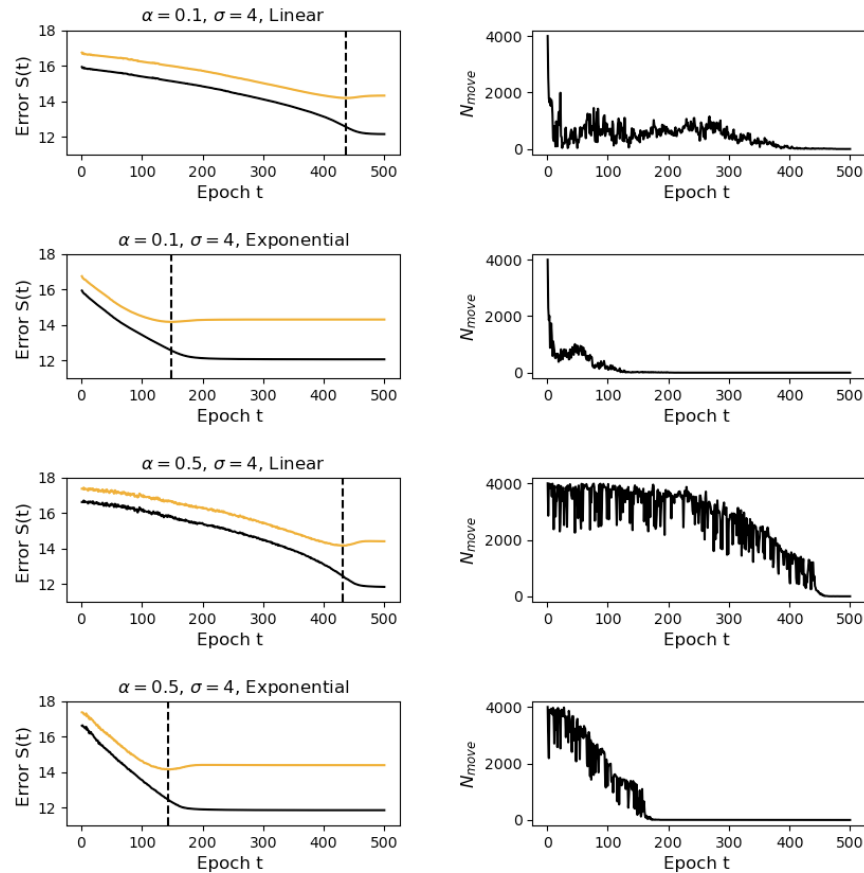
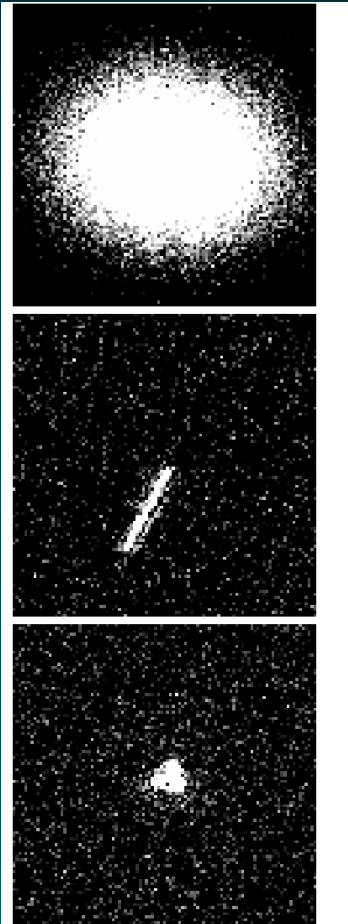
SSOFINDER

Si ricercano tracklets, cioè sequenze di sorgenti che mostrano la stessa velocità ed direzione del moto (entro gli errori).



Nel 2023 abbiamo sviluppato anche una rete neurale addestrata per riconoscere Stelle, Galassie ed SSO ... autonomamente

Classificazione automatica di oggetti tramite Mappe di Kohonen



Attività prevista per il 2024

- 1) STUDIO PILOTA PER L'INSTALLAZIONE DEL CODICE SUL SISTEMA DATALAB DI ESA.
- 2) RUN DEI CODICI NELLA FASE PRELIMINARE VERSO UN CAMPI DI VISTA DI CALIBRAZIONE PER FARE UN FINE TUNING DEI PARAMETRI. 7 GIORNI DI OSSERVAZIONE CHE STIAMO PER PROGRAMMARE. OUTPUT NON DOPO LA PRIMA RELEASE DI DATI (2024)
- 3) APPLICAZIONE DEL CODICE DI RICERCA DI SORGENTI ESTESE ALLE IMMAGINI REALI
- 4) RUN IN CIONTINUO DELLE PIPELINES

FTE 2024

(Nessuna variazione allo stato attuale): **4.4**

Richieste finanziarie (come già inserite nella pagina preventivi)

Fund requested for 2 missions (2 participants) to the Euclid Science Operation Centre (Madrid, Spain) in the framework of the SSO-SWG that we co-lead, and 2 collaboration meetings (2 participants) to the observatory of Nice (France) and the Department of Physics, University of Helsinki (Finland) for the implementation of alerts in the Fink database. One participation to the next Euclid consortium meeting.

11 K

EUCLID

Situazione anagrafica per il 2024: FTE 4.4

		Percentuale di partecipazione
De Paolis	Francesco	50%
Franco	Antonio	100%
Nucita	Achille	40%
Orofino	Vincenzo	50%
Sacquegna	Simone	100%
Strafella	Francesco	*
Tahir	Noraiz	100%

Nessuna necessità di utilizzo del servizio di elettronica e di progettazione meccanica

1 mu calcolo

SABRE (G.Cataldi, ML De Giorgi, A. Miccoli, R.Perrino)

- Ricerca di DM con NaI(Tl) ultra-puri a temperatura ambiente
- SABRE è un esperimento per la ricerca diretta di materia oscura attraverso il fenomeno della modulazione annuale. A causa della velocità relativa tra la Terra, che ruota intorno al Sole con un periodo di un anno, e la materia oscura, che permea la galassia, quest'ultima ci dovrebbe apparire come un "vento" di velocità diversa a seconda del momento dell'anno. L'esperimento SABRE potrebbe misurare questo effetto come una variazione annuale nel numero di particelle che attraversano il detector, costituito da cristalli scintillanti di ioduro di sodio - NaI(Tl). Un detector gemello nell'emisfero sud (SABRE South, in Australia) permetterà inoltre di dimostrare l'origine cosmica di questo fenomeno, escludendo effetti stagionali, che avrebbero una modulazione opposta nei due emisferi.
- La materia oscura è estremamente difficile da osservare, data la scarsa probabilità di interazione con la materia. Per questo motivo SABRE, come tutti gli altri esperimenti per la ricerca diretta di materia oscura, deve proteggersi dall'interferenza di altre particelle, i raggi cosmici, operando in laboratori sotterranei. Un prototipo di SABRE, il SABRE Proof of Principle (PoP) è stato messo in funzione nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS), SABRE South invece troverà collocazione nella miniera d'oro di Stawell, in Australia, che si candida ad ospitare il primo laboratorio sotterraneo dell'emisfero sud.

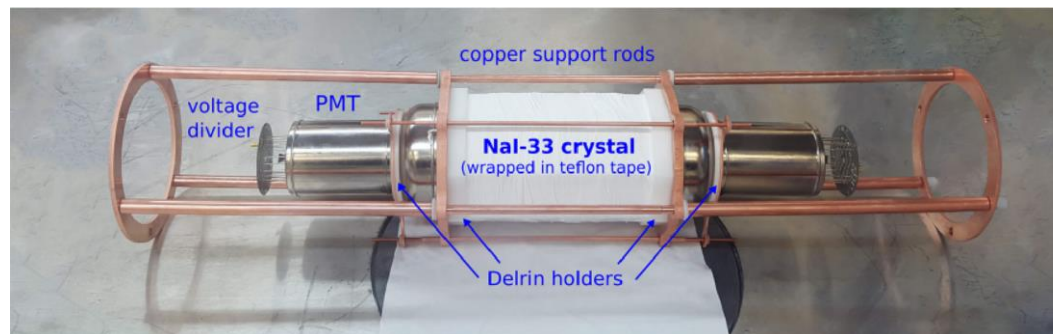
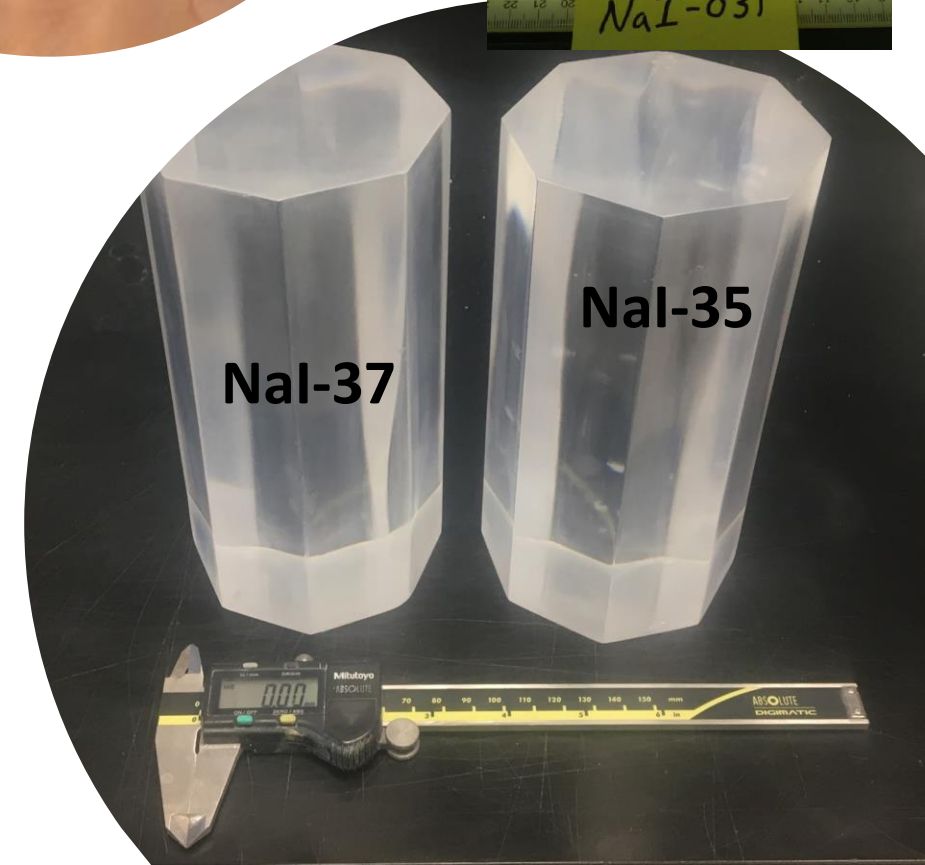
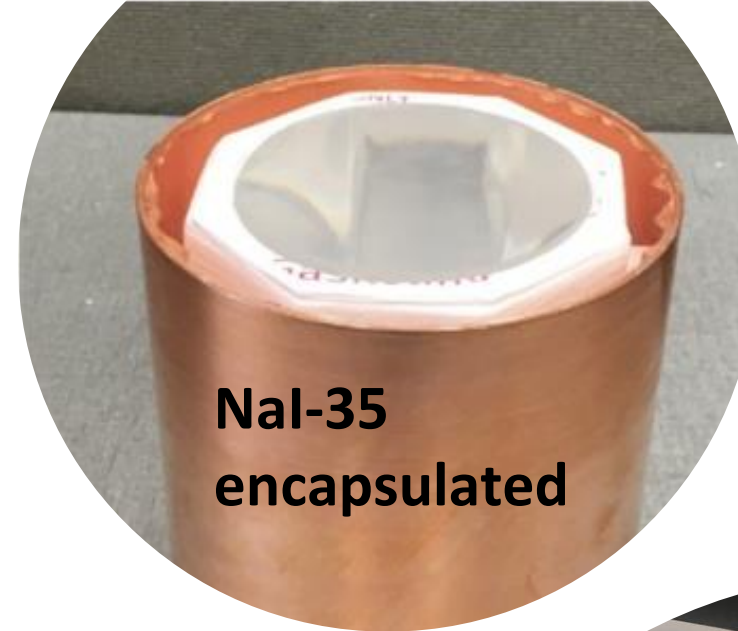
@LNGS

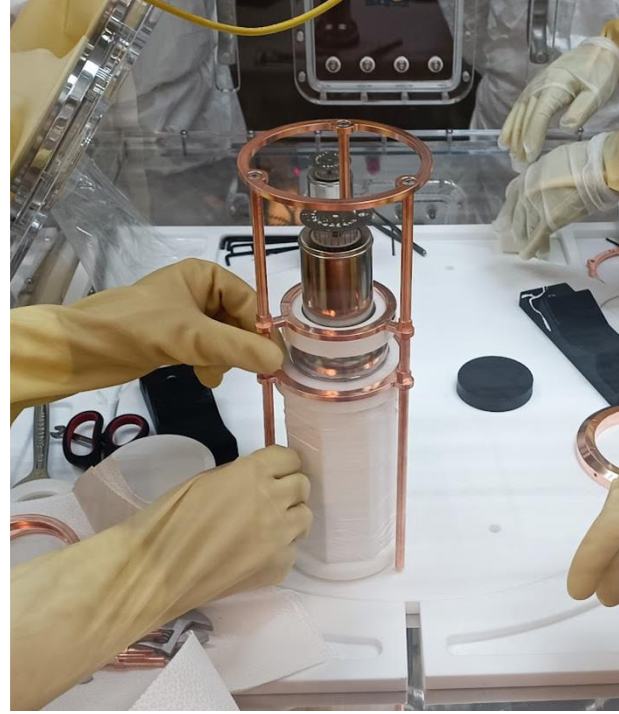
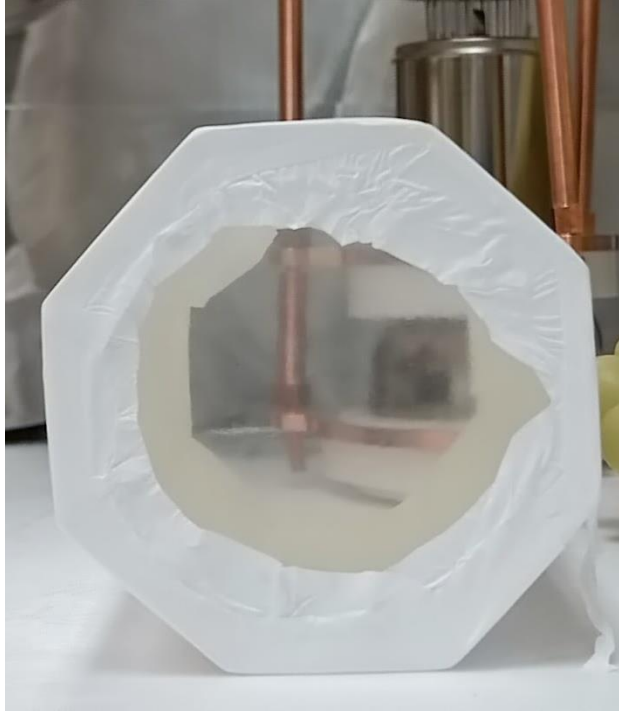
- SABRE set-up in Hall C trasferito in Hall B per costruzione DarkSide-20k, luglio 2022
- Attualmente 3 cristalli in misura in Hall B
 - NaI-33 (3.4 kg) e NaI-37 (4.35 kg) nel nuovo set-up in rame
 - NaI-35 (4.36 kg) nel set-up Pb+Cu
- Set-up con Cu recuperato da OPERA
- NaI-33 resta il cristallo NaI più radiopuro realizzato dopo DAMA/LIBRA



Cristalli SABRE a LNGS

- **Nal-31** da aprile 2019, assemblato a Princeton
- **Nal-33** da agosto 2019, assemblato a Princeton
- **Nal-35** da maggio 2022, assemblato ad RMD
- **Nal-37** da marzo 2022, assemblato a LNGS





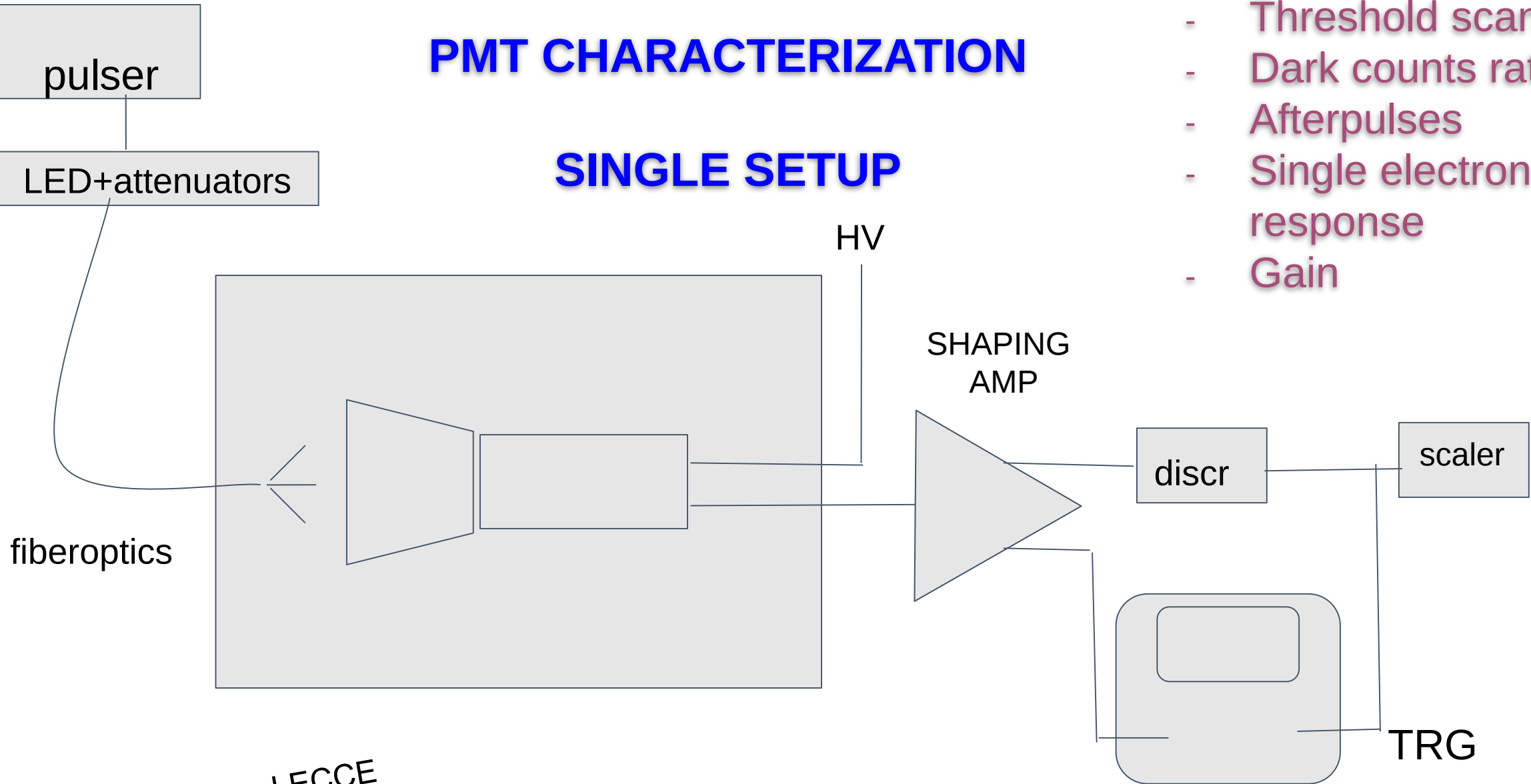
Montaggio NaI-37 e sostituzione
riflettore in NaI-33 in Rn-free CR
(^{222}Rn 400mBq/m³)

condivisione costi gestione CR con DarkSide e NEWS

PMT CHARACTERIZATION

SINGLE SETUP

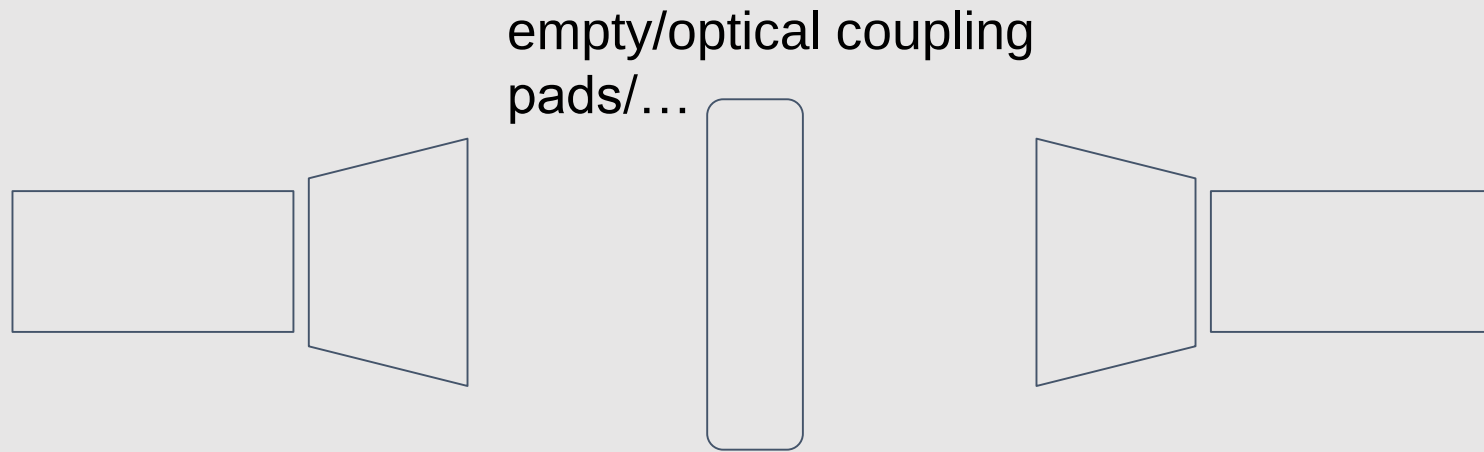
- Threshold scan
- Dark counts rate
- Afterpulses
- Single electron response
- Gain



Attività a LECCE

Digital
scope

COINCIDENCE SETUP (with 2 PMTs available)



- **No crystal reference response**
- **Accidentals suppression**
- **Effect of whatever materials**
- **PMTs response asymmetry**

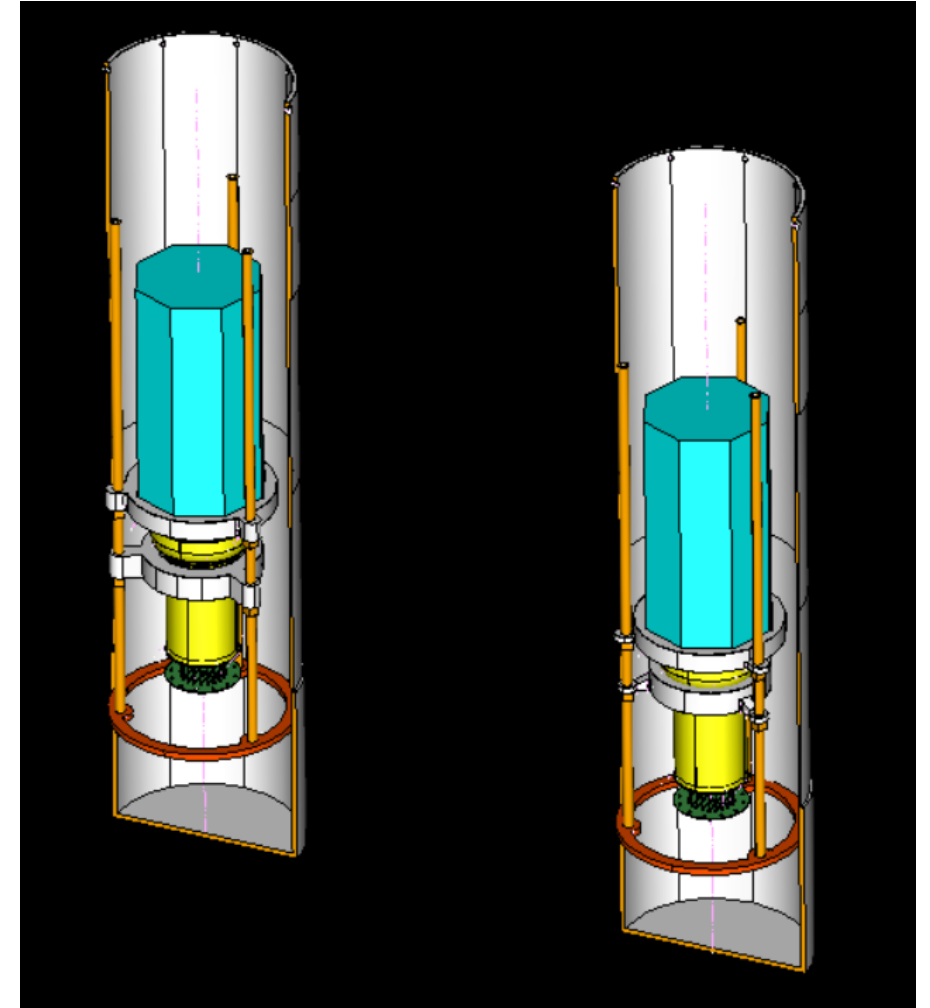
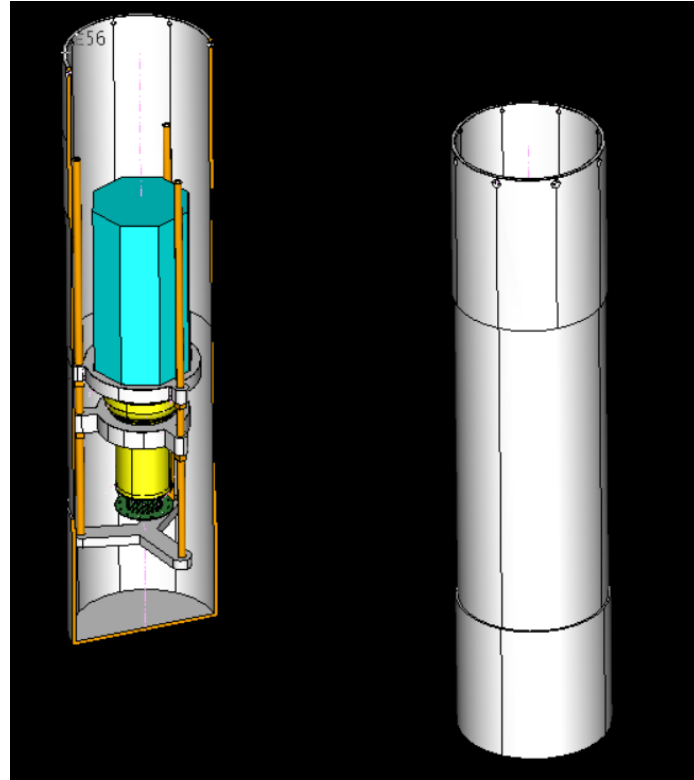
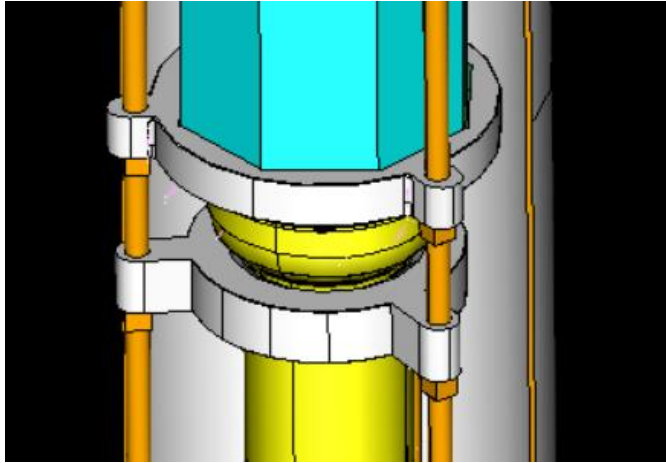
Acquisto PMTs a basso noise (da progetto)

Identificazione di fogli di accoppiamento ottico e materiale per produzione pad ottiche.
(Acquistati)

Partitori (to do) + Messa in funzione del setup.

Attività DI PROGETTAZIONE su SABRE Enclosure

Versione Giugno 2023



Analisi di stress meccanici

MoU con SABRE South

- Una proposta di MoU è stata elaborata in collaborazione con SABRE South
- Il documento evidenzia la volontà di creare una collaborazione unica tra SABRE North e SABRE South per cui
 - si condividono i costi per completare la strategia della produzione di massa dei cristalli
 - si condividono DAQ, design del enclosure, analisi, pubblicazioni scientifiche e partecipazione a conferenze
- La gestione della collaborazione è affidata ad un Institutional Board a cui partecipano i PI di SABRE North e SABRE South e rappresentanti delle istituzioni e/o sedi INFN
 - gestione strategia SABRE North e SABRE South
 - gestione strategia analisi
 - gestione pubblicazioni e conferenze

Attività per il 2024

- montaggio e misura contaminazione alfa del NaI-42: gennaio-marzo
- misure ICP-MS campioni NaI-42: gennaio-febbraio
- analisi spettro NaI-41: marzo
- misura preliminare spettro NaI-42: maggio
- aggiornamento analisi MC per full scale SABRE: maggio
- **presentazione TDR: giugno**

Richieste 2024

	LECCE
FTE	1.5
Missioni	15 Include turni LNGS+MELLEN/RMD
Consumo	3 supporti meccanici, tool per realizzazione pad+componenti elettronica e filtri ottici
Trasporti	1.5 Materiale a LNGS
TOTALE	19.5

4 mesi-uomo Servizio Meccanica
4 mesi-uomo Servizio Elettronica

Anagrafica 2024

	Percentuali
Gabriella Cataldi (RL)	30
Maria Luisa De Giorgi	100
Alessandro Miccoli	20
Roberto Perrino	0

		AUGER	HERD_DMP	EUCLID	SABRE
Alemanno	Francesca	0	20	0	0
Bernardini	Paolo	0	40	0	0
Casilli	Elisabetta	0	100	0	0
Cataldi	Gabriella	70	0	0	30
Coluccia	Maria Rita	30	0	0	0
Conte	Matteo	100	0	0	0
Creti	Pietro	20	30	0	0
De Giorgi	Maria Luisa	0	0	0	100
De Paolis	Francesco	0	0	50	0
de Palma	Francesco	60	40	0	0
De Vito	Emanuele	100	0	0	0
Epicoco	Italo	70	0	0	0
Franco	Antonio	0	0	100	0
Ghose	Esna	0	100	0	0
Martello	Daniele	100	0	0	0
Miccoli	Alessandro	0	0	0	20
Nucita	Achille	60	0	40	0
Orofino	Vincenzo	0	0	50	0
Perrone	Lorenzo	80	20	0	0
Sacquegna	Simone	0	0	100	0
Scherini	Viviana	100	0	0	0
Strafella	Francesco	0	0	0	0
Surdo	Antonio	0	50	0	0
Tahir	Noraiz	0	0	100	0
Totale		9.2 FTE	4,0 FTE	4.4 FTE	1.5 FTE

Preliminare

Richieste meccanica

3+3+4

Richieste elettronica

3+2+4

Richieste calcolo

1