

GRUPPO 3 MILANO

7 Sigle Presenti:

AEGIS → M. Giammarchi

FAMU → R. Ramponi

FOOT → G. Battistoni

GAMMA → O. Wieland

KAONNIS → C. Fiorini

LUNA3 → A. Guglielmetti

NEWCHIM → C. Guazzoni

Nuovo coordinatore dal 24/6/2019 (per 3 anni) : A. Guglielmetti

Grazie a Franco Camera per l'immane lavoro svolto negli ultimi 8 anni!!!!

GRUPPO 3 MILANO

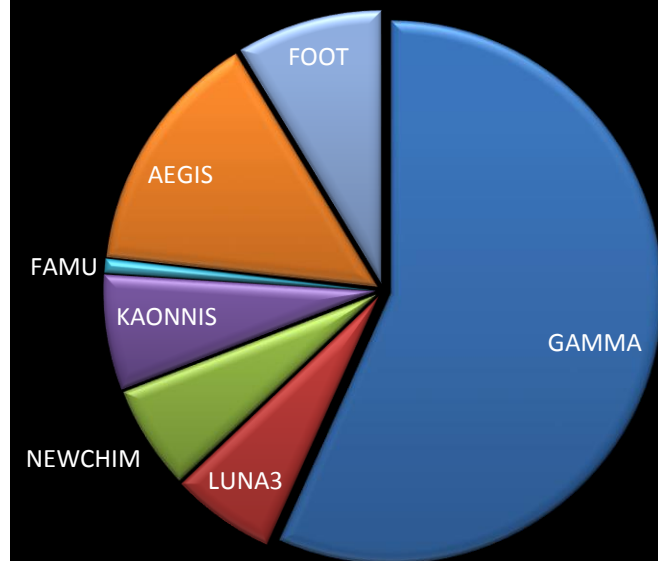
ANAGRAFICA 2020

SIGLA	PERSONE	FTE	ASS-DOTT
AEGIS	8?	4.7?	1?
FAMU	2	0.3	0
FOOT	6	2.8	2
GAMMA	23	18.2	9
KAONNIS	3	2.2	2
LUNA3	2	2	1
NEWCHIM	3	2	1

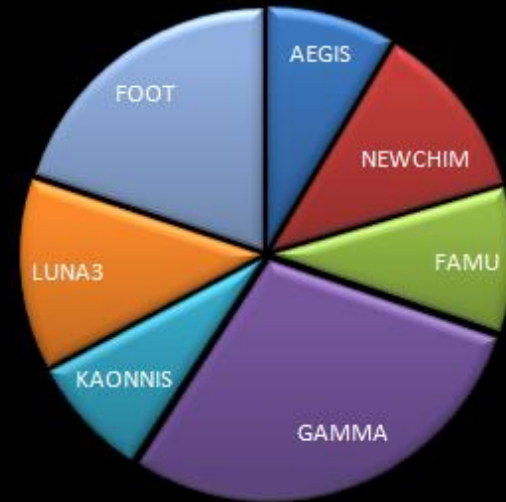
GRUPPO 3 MILANO VS ITALIA

DISTRIBUZIONE FTE per SIGLA (AEGIS MI da confermare)

**Distribuzione FTE Milano
Preventivi 2020**



Distribuzione FTE Italia 2018



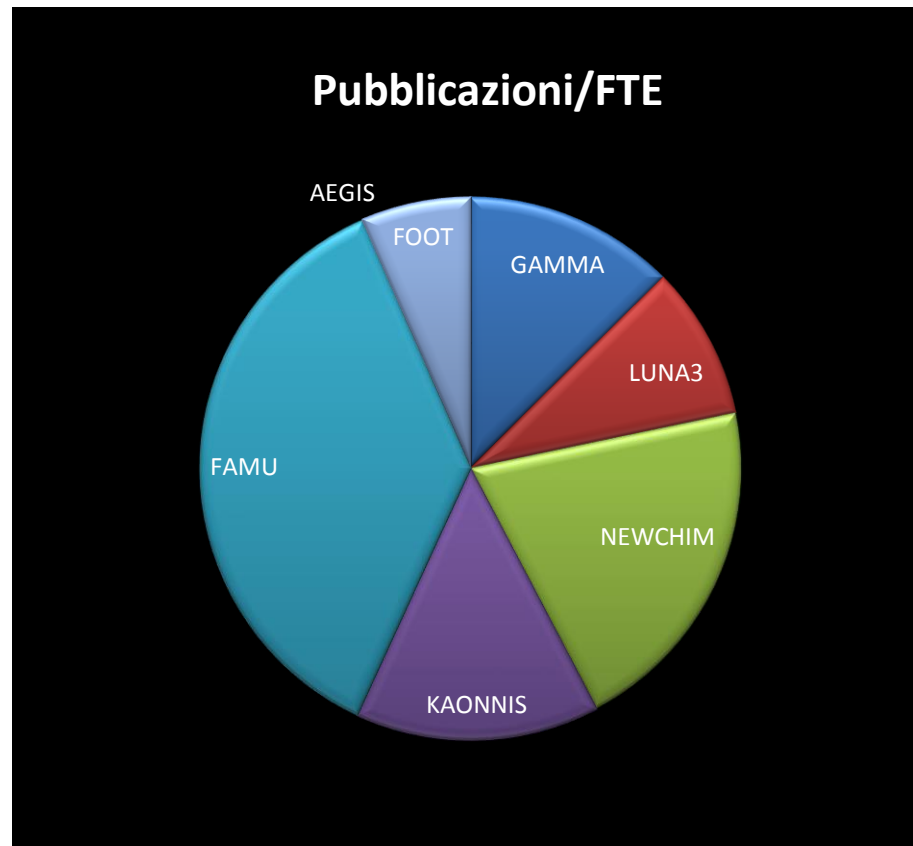
GRUPPO 3 MILANO

PRODUZIONE SCIENTIFICA

SIGLA	ARTICOLI	TALK	TESI LT -LM	PHD
AEGIS	?	?	?	?
FAMU	2	0	0	0
FOOT	4	2	1	1
GAMMA	50	24	9	1
KAONNIS	7	5	2	1
LUNA3	4	3	2	0
NEWCHIM	9	2	4	1

GRUPPO 3 MILANO

PRODUZIONE SCIENTIFICA NORMALIZZATA A FTE (no AEGIS)



GRUPPO 3 MILANO

RICHIESTE ECONOMICHE 2020

SIGLA	MISS	ALTRO	MISS/FTE	ALTRO/FTE
AEGIS	?	?	?	?
FAMU	6	3	24	12
FOOT	14	2,5	5	0.9
GAMMA	220	406	12	22.3
KAONNIS	12	21	5.5	9.5
LUNA3	14	10	7	5
NEWCHIM	8	12	3.8	5.7

NOTIZIE RILEVANTI

Giovanna Benzoni è il chair (da autunno 2018) di HISPEC e DESPEC (settore di NUSTAR a sua volta settore di FAIR)

Fabio Crespi ha vinto un PRIN (notizia della primavera 2019, il progetto partirà in autunno 2019) finalizzato alla costruzione di un target criogenico (il PI del PRIN è Andrea Gottardo di Legnaro, a Milano arriveranno 150 keuro)

AEGIS

M. Giammarchi 27/6/2019:

«non siamo in grado di fare alcuna presentazione di Aegis al CdSez. Gemma Testera ha infatti rassegnato le sue dimissioni da Resp. Nazionale di Aegis per l'Infn e da Deputy Spokesman di Aegis al Cern. Stiamo ancora cercando di capire le conseguenze di questo gesto che però pare irrevocabile. Stiamo rifacendo le richieste economiche e le percentuali»

M. Giammarchi 1/7/2019:

«avremo una attività Quplas a Milano e forse Aegis con le persone coinvolte con queste percentuali tentative:

Castelli	80%	RU Unimi
Cialdi	30%	RU Unimi
Consolati	40%	PA Politecnico
Ferragut	70%	PA Politecnico
Giammarchi	50%	PR Infn
Maero		50% PA Unimi
Romè		50% RU Unimi
Toso	100%	Dott Politecnico»

FOOT

G. Battistoni su skype in coda a questa presentazione

GAMMA

Responsabile/i nazionale/i: Silvia Leoni (MI) e Daniel Ricardo Napoli (LNL)

Responsabile Locale a Milano: Oliver Wieland

Programma Scientifico della sigla:

Shell structure and warm rotation nuclei

Giant Resonances

Multi-nucleon transfer

β decay

Attività di ricerca e sviluppo della sigla:

Sviluppo rivelatori ed elettronica dedicata

Laboratori per misure della sigla:

LNL, LNS, GANIL, GSI, CERN, RIBF, RCNP, ELI, ILL

Sigla Milano

FTE = 18,2

Part. 80 %

Tot. 23 persone

Prof/Ric 11

Tecnologi 3

Ass-Dott 9

Sezioni coinvolte: MI, PD, LNL, FI, PG

Attività core della sigla

The activity of the gamma-group is devoted to the study of nuclear structure, having the **gamma spectroscopy** as main tool and focus.

This research is set within the framework of wide international collaborations.

Main topic is the study of **shell structure and collective modes** in both **stable and exotic** systems, exploiting different reaction mechanisms and decay modes.

The experimental activity is based on the use of **multi-detector arrays** at stable and radioactive ion beam facilities.

The gamma-group is involved in **detector R&D**, in particular related to new germanium detectors and scintillator materials and associated electronics.

APPARATI PRINCIPALI

Advanced Gamma Tracking Array
(now in GANIL, at LNL from 2021)



*State-of-The-art
High Resolution
Gamma Spectroscopy*



GALILEO

@ Laboratori Nazionali di Legnaro



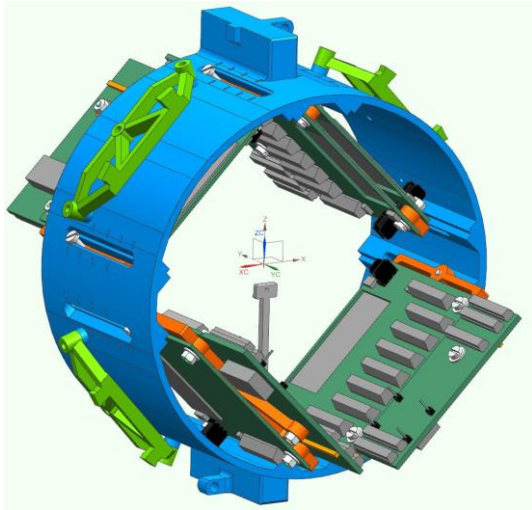
HECTOR+

Array of Large LaBr₃ (INFN-MI) @RIKEN&RCNP

Aumento di sensitività con rivelatori ancillari per particelle leggere, neutroni, ioni pesanti, ...

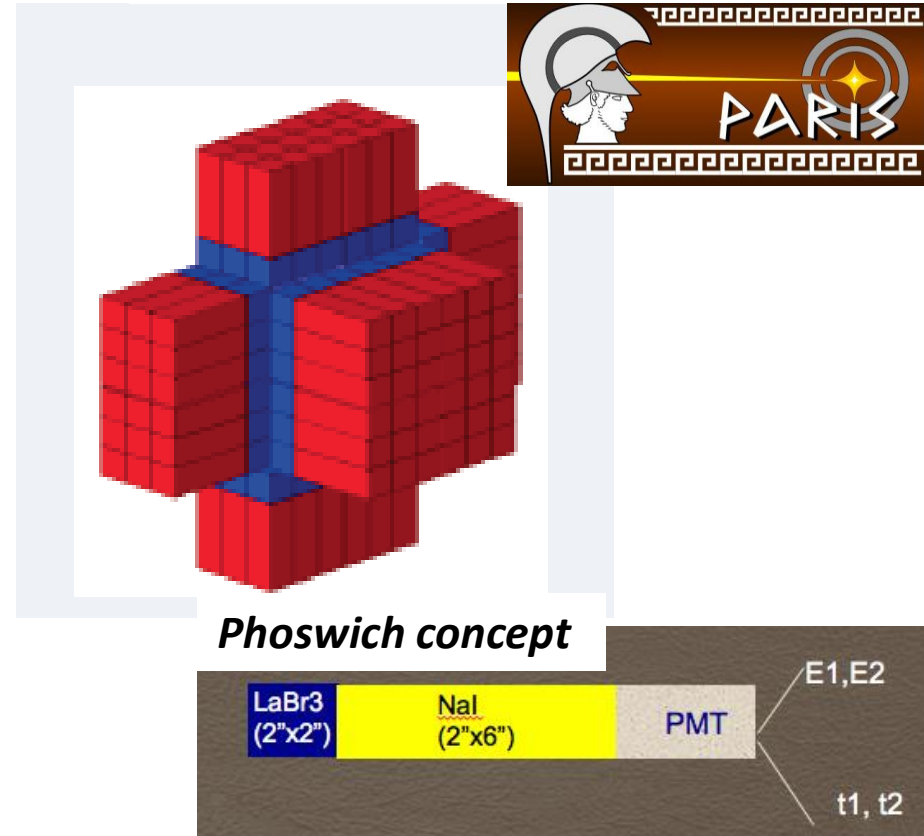
Esempi

**TRACE Barrel
rivelatori Silicio a pixel
(60 pads 4mmx4mm)**



Integrated ASIC preamplifiers for TRACE
(S. Capra, A. Pullia – Milano University and INFN)

**Array di Scintillatori
phoswich**



Chair Collaborazione: F. Camera
Elettronica: S. Brambilla, C. Boiano

Collaborazione AGATA – importanti sviluppi futuri

- **AGATA Phase II**: estensione a 90 capsule (oggi → 2025) e 180 (→ 2032)
 - nuova release elettronica
 - estensione mainframe meccanica
 - upgrade DAQ
- Gran totale: 38 M€ ([MoU 2021-2030 under definition](#))

• **Campagna sperimentale LNL dal 2022**

- Configurazione prevista ~ 60 capsule
- 2 punti misura previsti: PRISMA + Stand-alone

Installazione a LNL (seconda metà 2021):

Coinvolte **TUTTE** le sezioni gamma di INFN (LNL, PD, MI, FI, PG)

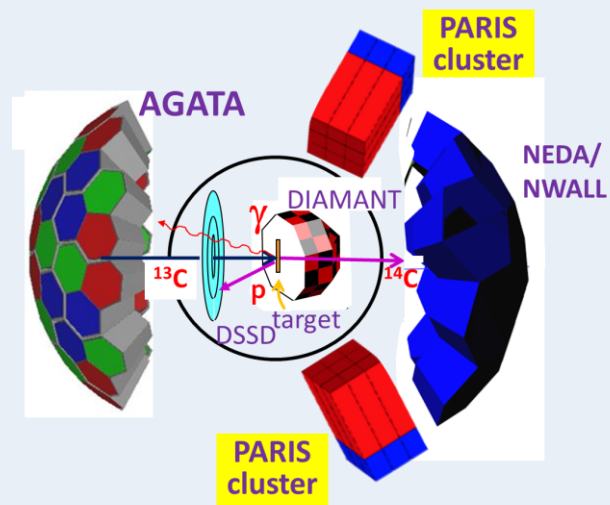
NB: l'officina dei LNL sarà impegnata principalmente nella costruzione e installazione di SPES

Breve sintesi attività svolta a Milano nel 2018-2019

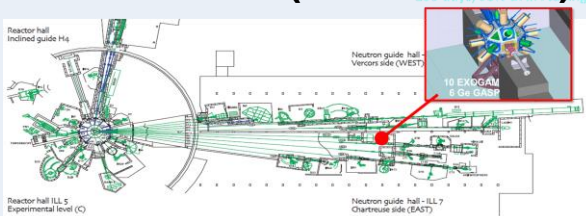
Esperimenti a

- GANIL → AGATA different reactions
- LNL → GALILEO (FE, γ ..)
- ORSAY → PARIS
- CRACOVIA → HECTOR(p,x)
- GRENOBLE/ILL → (n,x)
- RCNP → E1(IS,IV)
- ILL → (n,x)
- Bucarest → γ

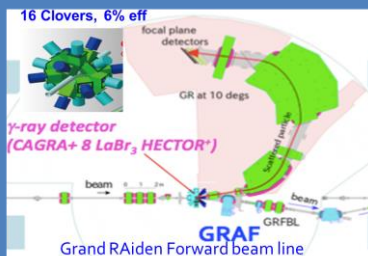
New Detector Materials CLYC, CYGAG,...



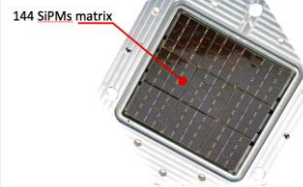
GRENOBLE (EXILL/FIPPS)



RCNP
 $^{90,94}\text{Zr}(\alpha, \alpha' \gamma)$ 140 MeV
 $^{90,94}\text{Zr}(p, p' \gamma)$ 80 MeV
 A. Bracco, F. Crespi, F. Camera, O. Wieland
 31 days approved
 2016 - 2017 – settings + first runs ...



SiPMs array for 3° LaBr_3 readout



Attività da svolgere nel 2020

Esperimenti: R&D, PAC, Setup, svolgimento, analisi, a:

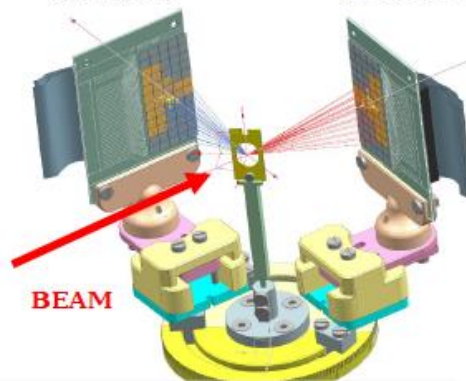
- GANIL → AGATA different reactions
- LNL → GALILEO, AGATA setup, β -decay station
- CRACOVIA → HECTOR(p,x)
- GRENOBLE/ILL → (n,x)
- ORSAY/ALTO → γ , β -decay
- RIKEN/RCNP → E1, PYGMY PAC
- Bucarest → γ
- Argonne → FE, γ
- Triumpf → β -decay

New Detectors & Materials CLYC, CYGAG,...



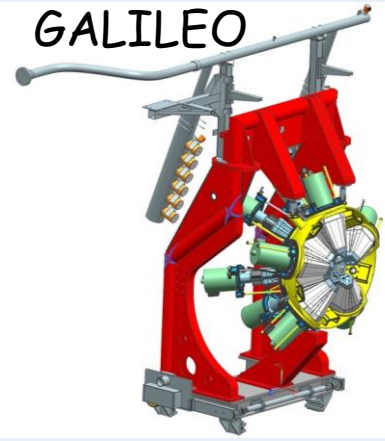
β -decay station

ANALOG TRACE DIGITAL



BEAM

GALILEO



AGATA@GANIL



KAONNIS

Responsabile nazionale: Catalina Curceanu (LNF)

Responsabile Locale: Carlo Fiorini

Programma Scientifico della sigla:

Misure di spettroscopia X per lo studio di atomi kaonici (Deuterio kaonico) presso DAFNE

Attività di ricerca e sviluppo della sigla:

Sviluppo dei moduli di rivelazione X basati su matrici di Silicon Drift Detectors (SDDs) e su circuiti integrati (ASICs) per la lettura e processamento analogico dei segnali.

Laboratori per misure della sigla:

DAFNE (LNF)

Sigla Milano

FTE = 2.2

Part. 53 %

Tot. 3 persone

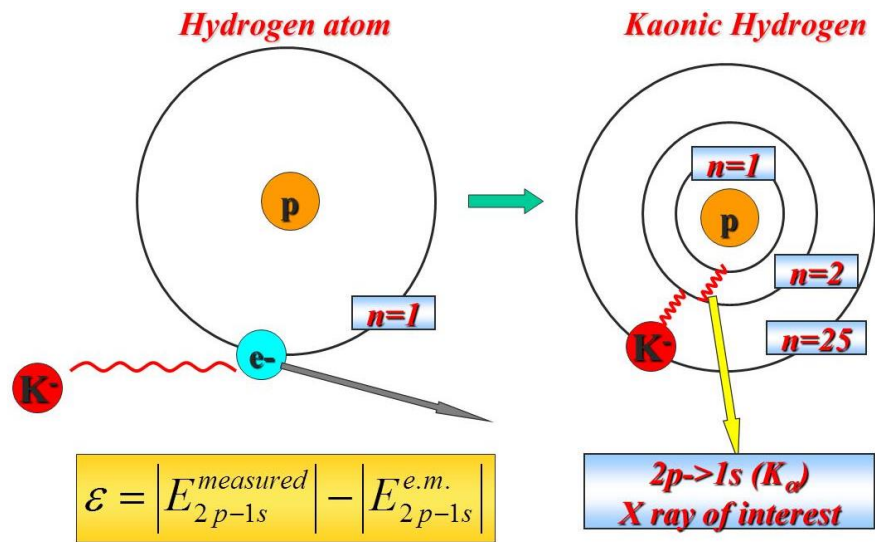
Ricercatori 0

Tecnologi 1

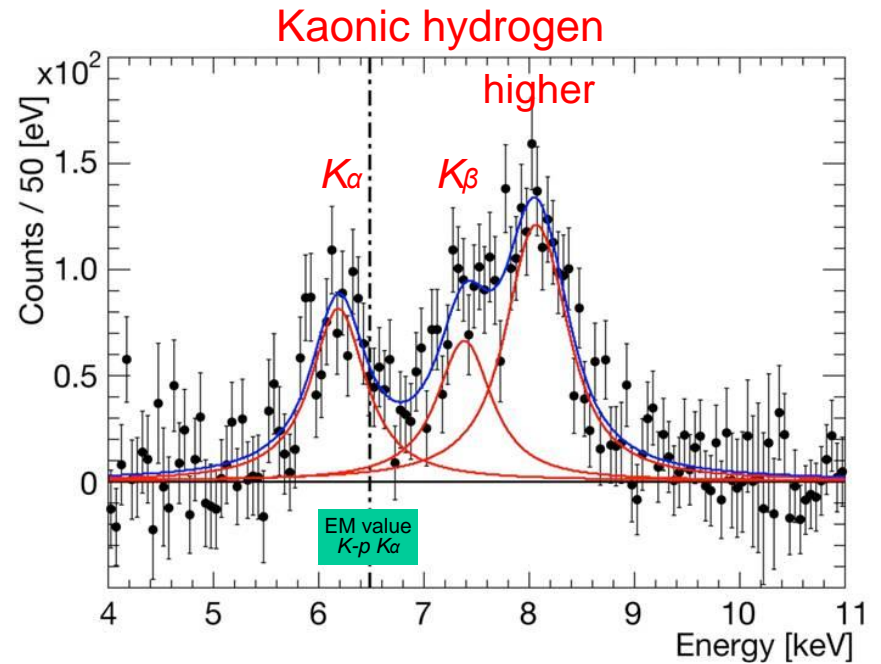
Ass-Dott 2

Sezioni coinvolte: LNF, INFN-MI

Attività core della sigla



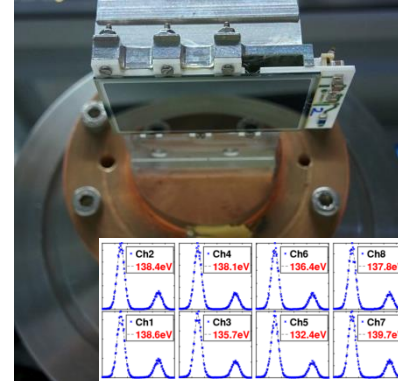
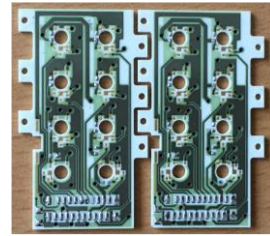
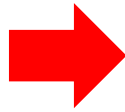
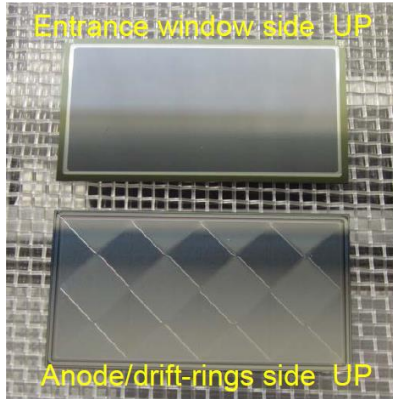
Strong interaction studies at low energy through precise X-ray spectroscopy measurements of Kaonic atoms transitions



New goal:
Measurement of the strong interaction induced shift and width of the 1st state of kaonic deuterium

Breve sintesi attività svolta a Mi (2018-2019)

Detectors production, assembly and test:



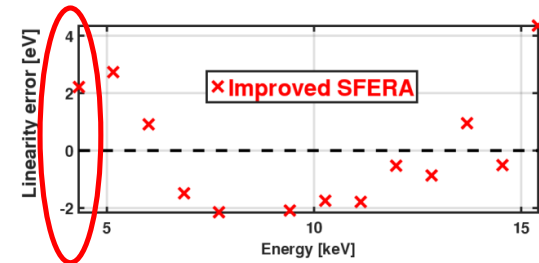
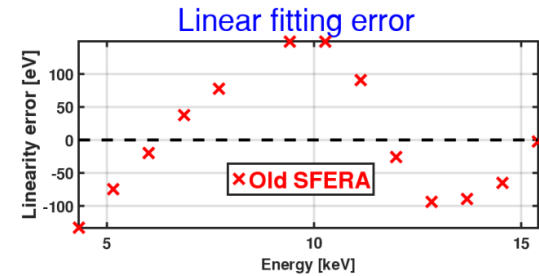
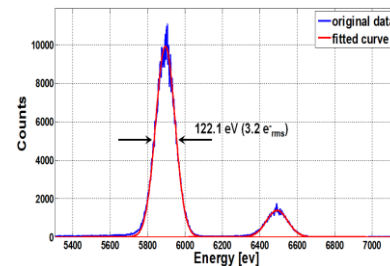
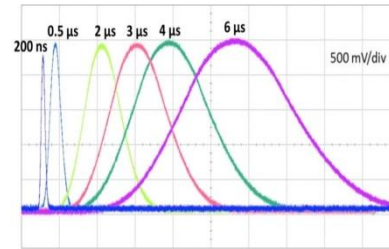
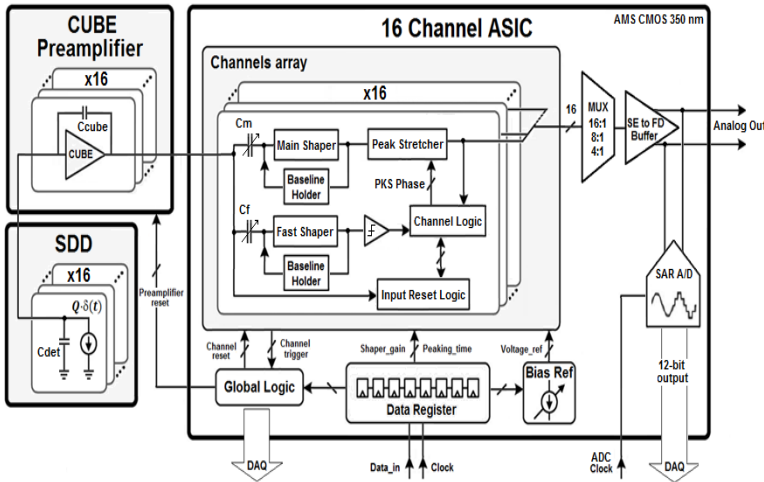
FBK code	status	ranking	channels	channel info
W14-34	shipped	8,710		ch7: soft breakdown
W6-33	shipped	8,710		ch6: high leakage
W4-11	tested	8,710		ch1: high leakage
W17-13	tested	8,710		ch1: high leakage
W5-31	shipped	7,520		ch4, ch8: high leakage
W6-13	tested	8,800		
W6-23	tested	8,820		ch2, ch3: high leakage
W6-22	shipped	5,500		ch1, ch3: not working
W1-33	under investigation	-		Broken Ceramic
W1-12	shipped	8,800		
W1-32	shipped	8,800		
W1-21	tested	8,710		ch4: high leakage
W2-14	tested	8,710		ch5: high leakage
W2-33	under investigation	-		Broken Ceramic
W4-12	tested	6,600		ch3: anode grounded
W3-11	tested	8,800		
W4-32	tested	6,431		ch1, ch3: high leakage

SDDs production (FBK) assembly and bonding (Milano)

test and qualification (Milano)

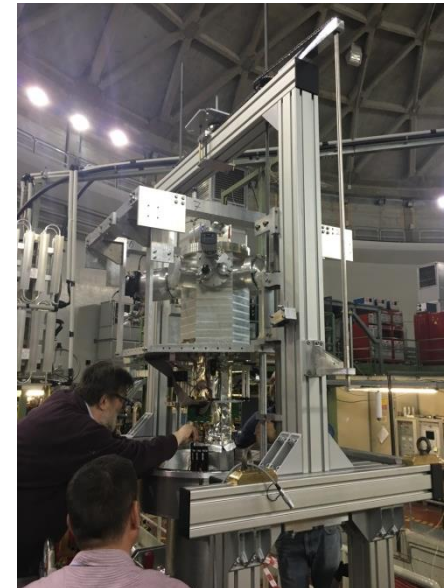
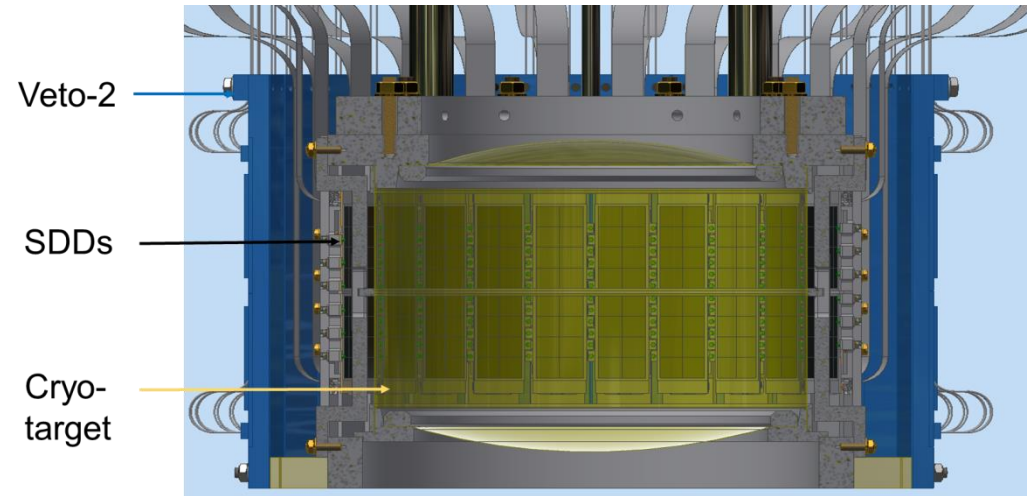
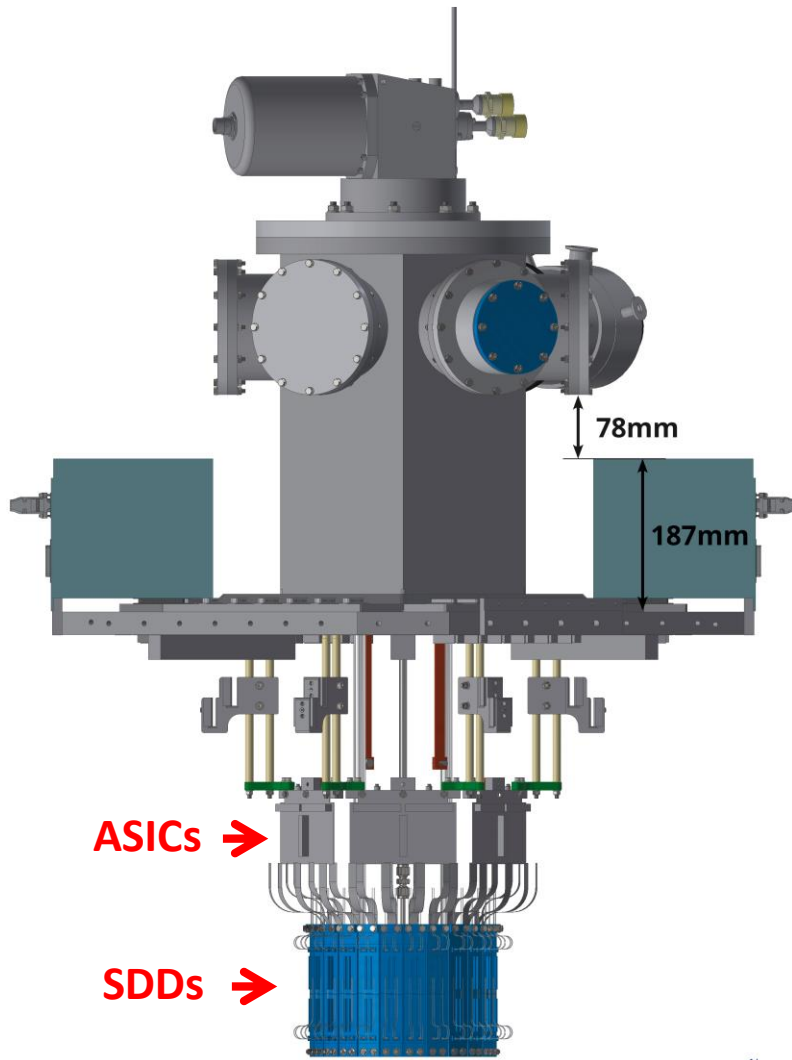
reporting and shipping to Frascati (Milano)

ASIC test and installation:



Attività da svolgere nel 2020

Manutenzione rivelatori ed elettronica e run esperimento



FAMU

Responsabile/i nazionale/i: Andrea Vacchi

Responsabile Locale a Milano: Roberta Ramponi

Programma Scientifico della sigla:

Misura di precisione dello splitting iperfine (HFS) nello stato fondamentale dell'idrogeno muonico (μ -p)1S HFS

Attività di ricerca e sviluppo della sigla:

Sviluppo e realizzazione di un sistema laser per spettroscopia iperfine, comprensivo di cavità multipasso; sviluppo e realizzazione del sistema di focalizzazione del fascio muonico, del target e del sistema di rivelazione

Laboratori per misure della sigla:

Laboratorio laser presso Elettra (Trieste)

Laboratorio RAL (Didcot, UK)

Sigla Milano

Ricercatori: 2

Tecnologi: 0

Ass-Dott: 0

FTE: 0.25

Sezioni coinvolte: Mib; Trieste; Pavia; Bologna; Roma3; Napoli

Attività core della sigla

Lo scopo del progetto di ricerca è la determinazione del raggio di Zemach del protone, attraverso la misura di precisione dello splitting iperfine (HFS) nello stato fondamentale dell'idrogeno muonico (μ -p)1S HFS.

L'attività si articola in diverse fasi:

Studio teorico e sperimentale della rate di trasferimento dell'energia dai muoni all'ossigeno a diverse temperature e pressioni del gas;

Sviluppo e realizzazione di un sistema laser per spettroscopia iperfine, comprensivo di cavità multipasso;

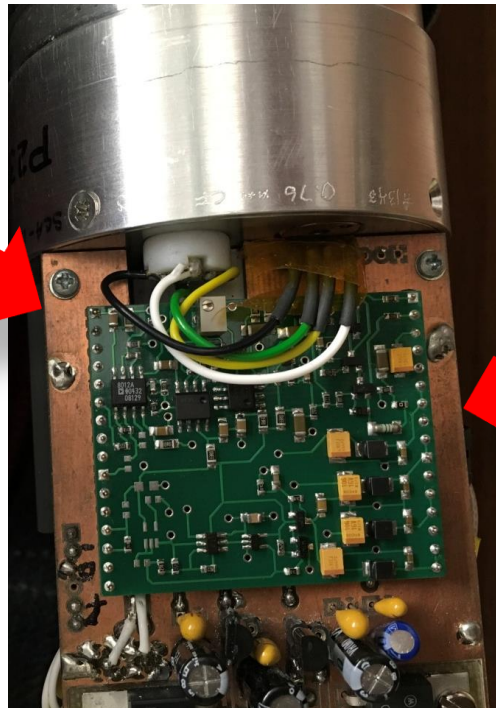
Sviluppo e realizzazione del sistema di focalizzazione del fascio muonico, del target e del sistema di rivelazione;

Analisi dei dati e ottimizzazione delle condizioni sperimentali;

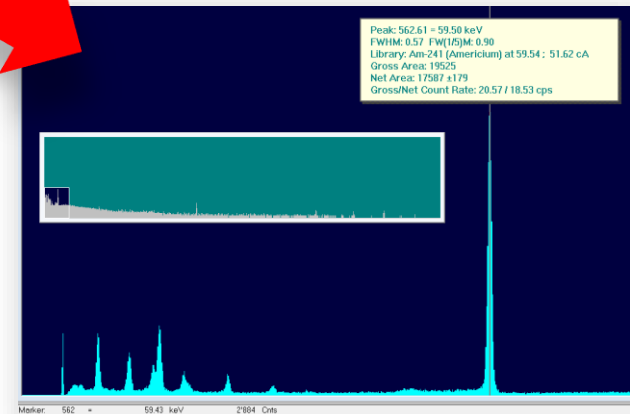
Misura di (μ -p)1S HFS in presenza dell'eccitazione laser, elaborazione dei dati e determinazione del raggio di Zemach del protone.

Breve sintesi attività svolta a Milano nel 2018-2019

- 1) Attività di supporto alle Unità di Trieste e Napoli sull'ottimizzazione della sorgente laser e della cavità e sulla loro integrazione
- 2) Attività di sviluppo dell'elettronica per i rivelatori: nel 2019 progettazione e realizzazione di una versione migliorata del front-end sulla base dei risultati conseguiti nel corso del 2018



Nuovo preamp per Ge ottimizzato per segnali catodici (lacune). E' stato realizzato dalle unità di Milano e Padova e installato sul rivelatore al Ge c/o Milano Bicocca in Febbraio - Marzo 2018



Attività da svolgere nel 2020

- 1) Prosecuzione del coordinamento e consulenza relativamente al sistema spettroscopico di misura (laser; cavità ottica; percorso ottico/target) e sua integrazione presso il port di misura a RAL (Didcot, UK). Prime misure a Didcot sul fascio di muoni e successiva ottimizzazione del sistema di spettroscopia laser.
- 2) Per quanto concerne le attività di sviluppo dell'elettronica di controllo dei rivelatori, verranno completati i test di caratterizzazione del nuovo front-end e ne verrà effettuata una ulteriore ottimizzazione.

NEWCHIM

Responsabile/i nazionale/i: Giuseppe Cardella & Sara Pirrone

Responsabile Locale a Milano: Chiara Guazzoni

Programma Scientifico della sigla: Raccoglie l'esperienza fatta con EXOCHIM e la estende puntando anche a misure di seconda generazione caratterizzate da elevata precisione.

Studio della dipendenza dall'isospin dell'equazione di stato della materia nucleare sia a bassa che ad alta densità nucleare utilizzando sia fasci radioattivi che stabili.

Realizzazione di un correlatore ad elevata risoluzione angolare ed energetica (FARCOS) basato su un array di 20 telescopi per misure di correlazione tra particelle leggere e tra particelle leggere e frammenti di massa intermedia, sia a bassa che ad alta energia.

Attività di ricerca e sviluppo della sigla: Sviluppo del nuovo correlatore FARCOS

Laboratori per misure della sigla:

Italia: LNS, Labec (caratterizzazione rivelatori e frontend), (SPES)

Estero: GSI, GANIL, ...

Sigla Milano

Ricercatori: 2

Tecnologi: 0

Ass-Dott: 1

FTE: 2.1

2020

PROLUNGAMENTO

DI UN ANNO

Sezioni coinvolte: CT, LNS, MI

Attività core della sigla

Attività legata allo sviluppo strumentale del correlatore FARCOS (20 telescopi).

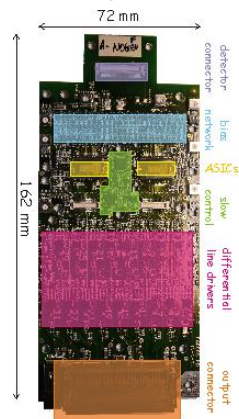
Le altre attività non riguardano Milano.

- Completo sviluppo, realizzazione e qualificazione dell'elettronica di front-end VLSI ad elevata dinamica per riconoscimento in forma anche dei frammenti che si fermano in Silicio e per il calorimetro in CsI(Tl) .
- Technical Coordination per frontend e rivelatori.
- Progetto e realizzazione delle interconnessioni tra rivelatori e front-end ed elettronica di back-end per minimizzare parassitismi ed area morta e preservare l'integrità del segnale.
- Sviluppo di parte dell'elettronica di interfacciamento per GET (receiver differenziali).
- Qualificazione dei rivelatori in Silicio da impiegare prima dei test su fascio.
- Consulenza e supporto al gr. della sez. di Catania per lo sviluppo degli algoritmi di filtraggio digitale da implementare nella nuova elettronica di back-end GET sia per FARCOS che per l'up-grade dei CsI(Tl) di CHIMERA.
- Collaborazione ai beam-time nei diversi lab (GANIL, GSI, LNS, SPES,...) e alla analisi dati.

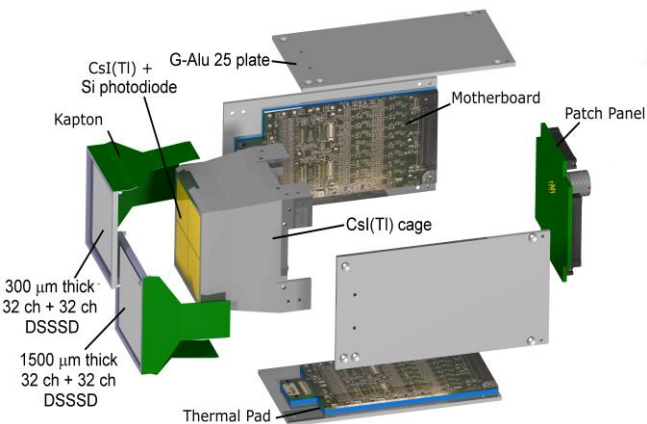
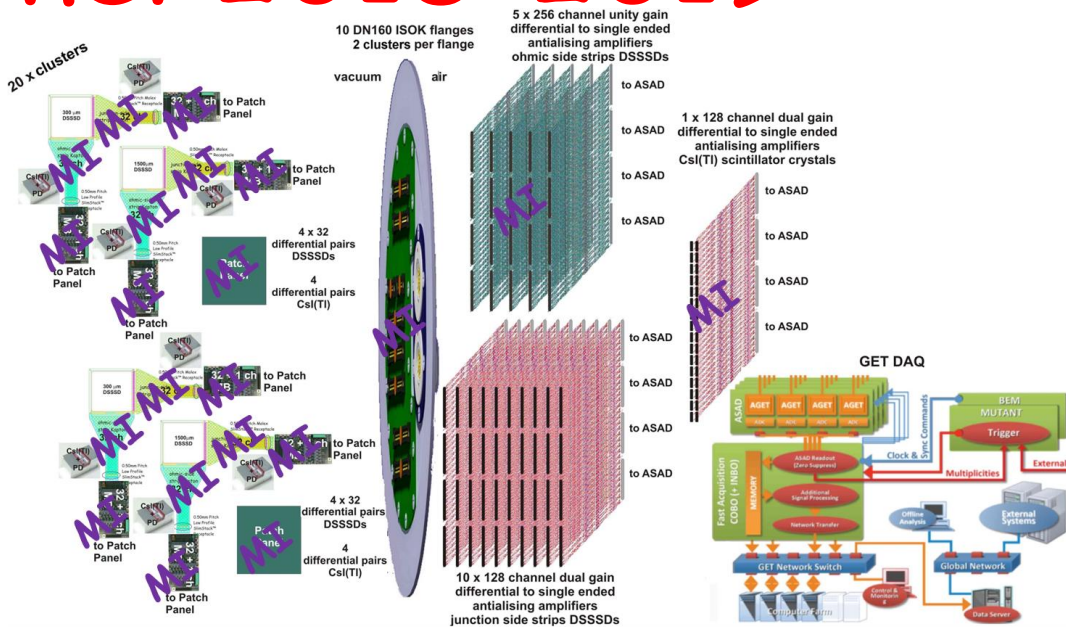
Breve sintesi attività svolta a Milano nel 2018-2019



Completamento nuova frame rivelatori per massimizzare integrità segnali



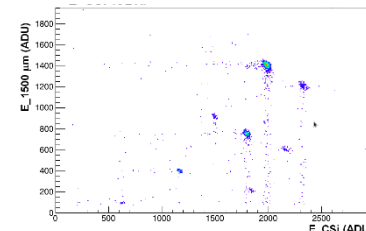
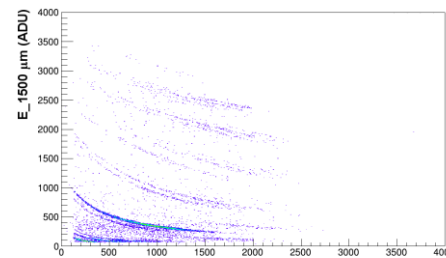
Motherboard con ASIC CMOS custom - bonding in house in INFN



Realizzazione, montaggio e assemblaggio per gran parte in house dei componenti per i primi 10 telescopi.



Primi telescopi quasi finali su fascio radioattivo a Novembre 2018



Attività da svolgere nel 2020

Completamento del sistema FARCOS a 20 telescopi (almeno per struttura ed elettronica se mancano i due ultimi rivelatori.)

Qualificazione e bonding ultime schede della nuova versione della scheda madre del front-end.

Assemblaggio secondo sistema distribuzione di potenza ed elettronica di interfaccia per il backend.

Interfaccia software per lo slow control.

Stesura e verifica materiale documentale apparato FARCOS

Turno su fascio per misure PIGMY con ^{68}Ni ad alta statistica

LUNA3

Responsabile nazionale: Paolo Prati, Università di Genova e INFN Genova
Responsabile Locale a Milano: Alessandra Guglielmetti

Programma Scientifico della sigla:

Astrofisica nucleare

Misure di sezioni d'urto di reazioni nucleari di interesse astrofisico effettuate in un laboratorio sotterraneo a bassissimo fondo. Vengono studiate reazioni dei cicli di combustione dell'idrogeno e dell'elio e reazioni chiave per la nucleosintesi primordiale

Attività di ricerca e sviluppo della sigla:

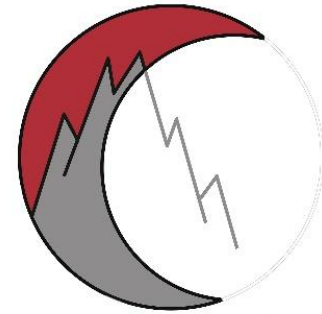
Installazione di un acceleratore da 3,5 MV nella sala B dei LNGS per misure di interesse per i cicli di combustione dell'He e del C

Laboratori per misure della sigla:

Italia: LNGS, LNL

Estero: Dresda (Germania), Atomki (Ungheria), Notre Dame (USA)

Sezioni coinvolte: BA, GE, LNGS, MI, NA, PD, RM1, TO



LUNA
Laboratory for Underground
Nuclear Astrophysics

Sigla Milano

Ricercatori:1
Tecnologi:0
Ass-Dott:1
FTE: 2

Attività core della sigla

Nell'ultimo anno la collaborazione LUNA ha misurato/completato le misure di

${}^2\text{H}(p,\gamma){}^3\text{He}$: fondamentale per determinare l'abbondanza di deuterio primordiale. Analisi dati terminata

${}^6\text{Li}(p,\gamma){}^7\text{Be}$: importante sia per la nucleosintesi primordiale sia nei primi stadi dell'evoluzione stellare. Importante anche indirettamente per la reazione ${}^3\text{He}({}^4\text{He},\gamma){}^7\text{Be}$ (stesso nucleo composto). Analisi dati terminata

${}^{22}\text{Ne}(\alpha,\gamma){}^{26}\text{Mg}$: reazione che compete con la ${}^{22}\text{Ne}(\alpha,n){}^{25}\text{Mg}$, fondamentale per il flusso di neutroni che attivano il processo «s» (slow neutron capture: processo con cui si formano alcuni degli elementi pesanti). In misura → PhD MI

${}^{13}\text{C}(\alpha,n){}^{16}\text{O}$: reazione che fornisce, insieme alla ${}^{22}\text{Ne}(\alpha,n){}^{25}\text{Mg}$, il flusso di neutroni che attivano il processo s. Quasi terminata

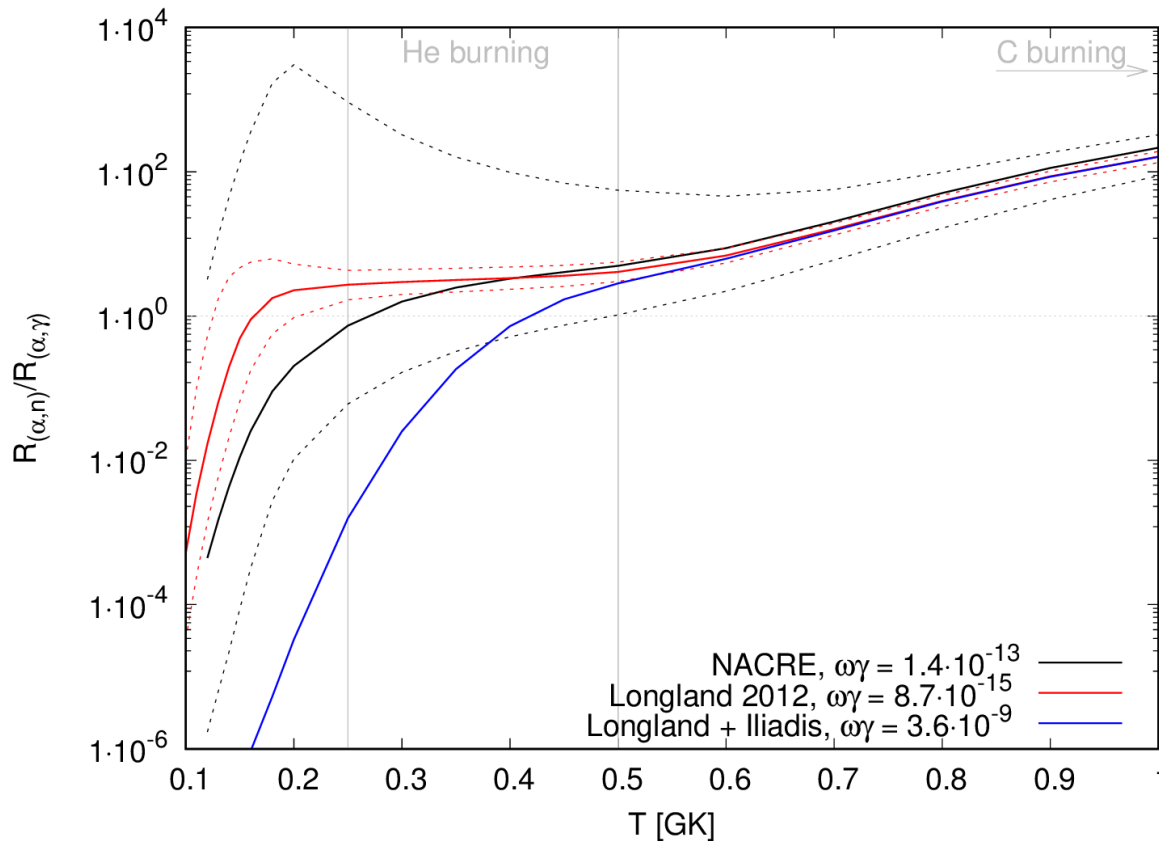
Attività a MI: $^{22}\text{Ne}(\alpha,\gamma)^{26}\text{Mg}$ (PhD thesis of E. Masha)

- Competes with $^{22}\text{Ne}(\alpha,n)^{25}\text{Mg}$ (to be measured at LUNA MV) \rightarrow s process in AGB and massive stars
- Affects the production of isotopes ^{25}Mg - ^{31}P in AGB stars
- Below $E_\alpha = 564$ keV, only the (α,γ) channel is open

Reaction	Q-value [MeV]
$^{22}\text{Ne}(\alpha,n)^{25}\text{Mg}$	-0.478
$^{22}\text{Ne}(\alpha,\gamma)^{26}\text{Mg}$	10.614

A possible resonance of the $^{22}\text{Ne}(\alpha,\gamma)^{26}\text{Mg}$ reaction at 395 keV (for which only upper limits obtained with indirect methods are available) can be measured at LUNA 400 kV

Impact of 395 keV resonance (different upper limits)

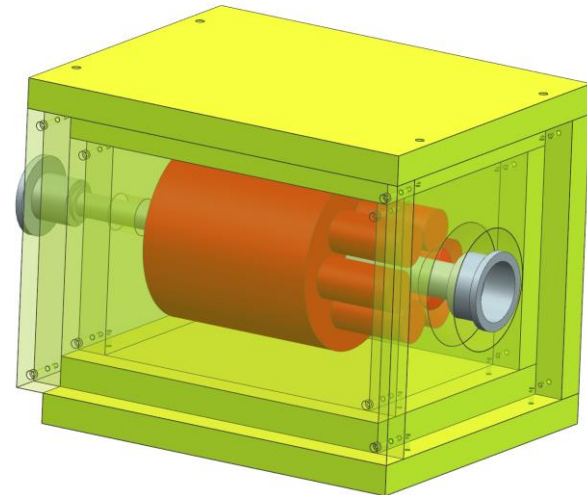
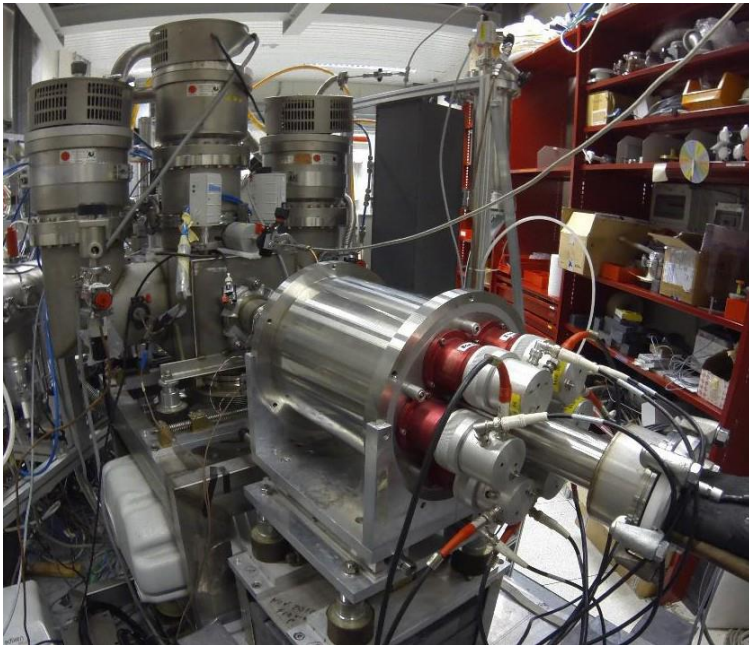


T = 0.17 GK
T = 0.27 GK
T = 0.43 GK

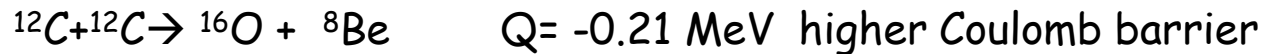
- ◆ Effective minimum temperature for s-process neutron source is affected by $^{22}\text{Ne}(\alpha,\gamma)^{26}\text{Mg}$
- ◆ Higher (α,γ) strength means higher minimum temperature

The 395 keV resonance at LUNA

- A preliminary test has been performed: the comparison between the «signal» and the environmental bck indicates that we reached a sensitivity of 10^{-10} eV but a full evaluation of the beam induced background is missing
- A further campaign has just started implementing a new borated (5%) polyethylene shielding (10 cm) around the setup in order to improve the background reduction



The $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ reaction



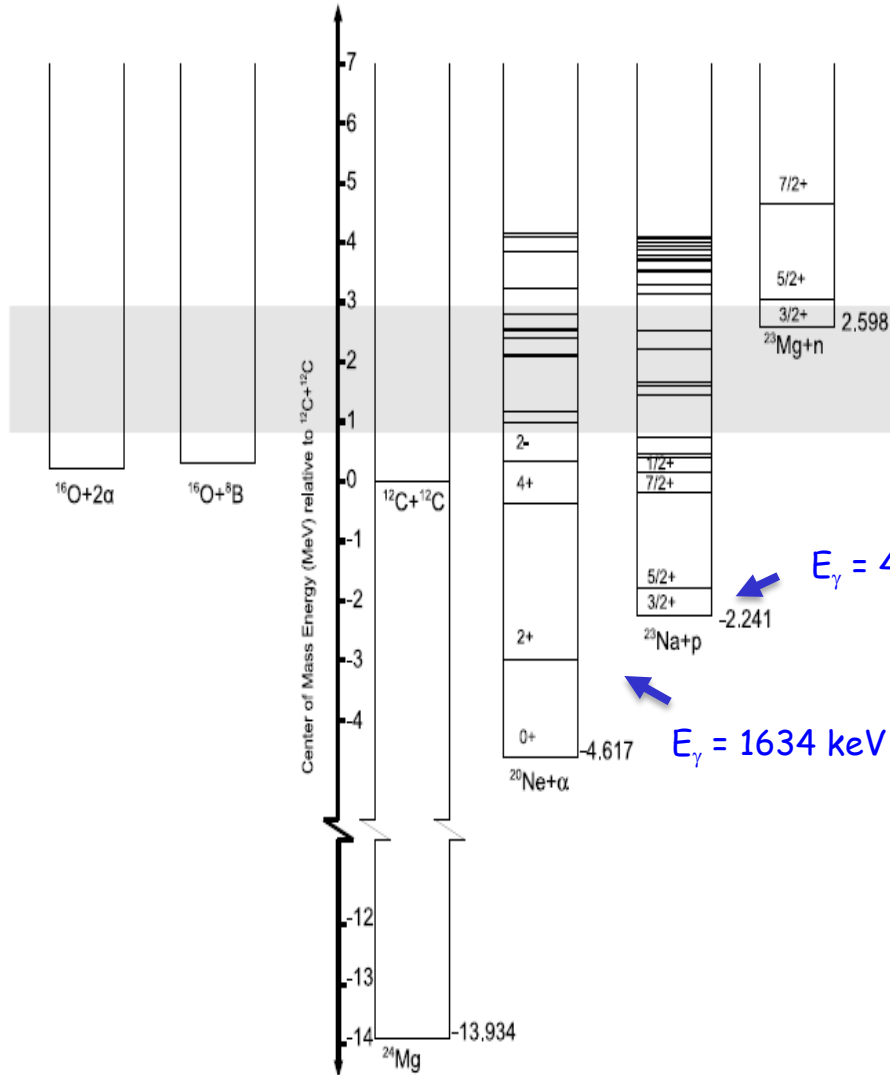
Its rate determines the value of " M_{up} ":

If $M_{\text{star}} > M_{\text{up}}$: quiescent Carbon burning \rightarrow core-collapse supernovae, neutron stars, stellar mass black holes

If $M_{\text{star}} < M_{\text{up}}$: no Carbon burning \rightarrow white dwarfs, nova, type Ia supernovae

The reaction produces protons and alphas in a hot environment \rightarrow nucleosynthesis in massive stars

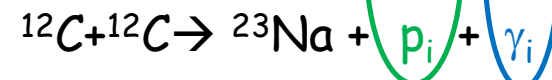
The $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ reaction



Quiescent carbon burning:

$$0.9 \text{ MeV} < E_{\text{CM}} < 3.4 \text{ MeV}$$

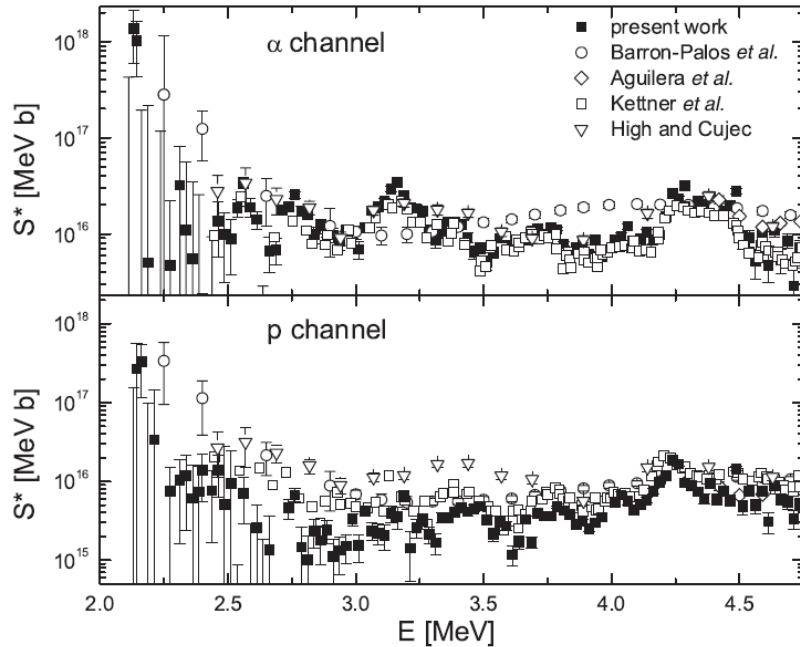
Type Ia supernovae: $E_{\text{CM}} \approx 1 \text{ MeV}$



Particles

Gammas

$^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$: state of the art



T. Spillane et al, PRL (2007)

Several resonances spaced by

300-500 keV

Typical width $\approx 10\text{keV}$.

Minimum energy 2.1 MeV

Trojan Horse Method (indirect)

RESEARCH LETTER

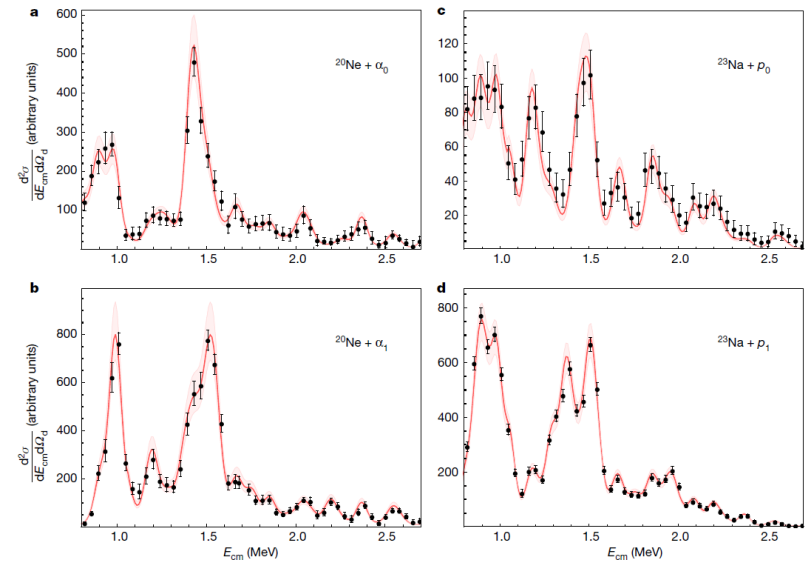


Fig. 1 | Excitation functions from THM experimental yields. The quasi-free cross-section for the four channels $^{20}\text{Ne} + \alpha_0$ (a), $^{20}\text{Ne} + \alpha_1$ (b), $^{23}\text{Na} + p_0$ (c) and $^{23}\text{Na} + p_1$ (d) is projected onto the E_{cm} variable (black dots). Error bars denote $\pm 1\sigma$ uncertainties and account for background

subtraction (combined in quadrature). Red lines and light-red shading represent the results of the modified R -matrix fits and the related uncertainties, respectively.

A. Tumino et al., Nature (2018)



triggered a strong debate

The $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ experiment at LUNA-MV (WG leader A. Guglielmetti)

- 1) Definition of the energy range in which the reaction can be measured at LUNA-MV and calculation of the expected reaction rate, based on literature data and of background level expected at LNGS.
- 2) Study of ^{12}C target production and characterization, with particular emphasis on the strategy to reduce and quantify residual H and D impurities, which will cause beam induced background.
- 3) Selection of the best detection system (detector and shielding) to be used for gamma and particles.

LUNA-MV ^{12}C beam:

$^{12}\text{C}^+$ 0.3 - 0.5 MeV I=100 μA

$^{12}\text{C}^+$ 0.5 - 3.5 MeV I=150 μA

$^{12}\text{C}^{++}$ 0.5 - 3.5 MeV I=100 μA

Energy range potentially accessible $E(^{12}\text{C}) = 300 \text{ keV} - 7 \text{ MeV}$

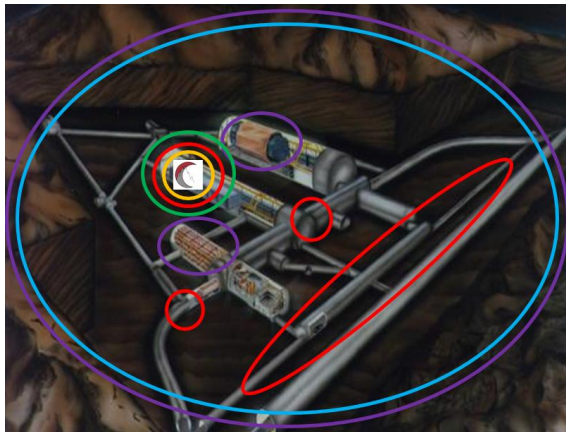
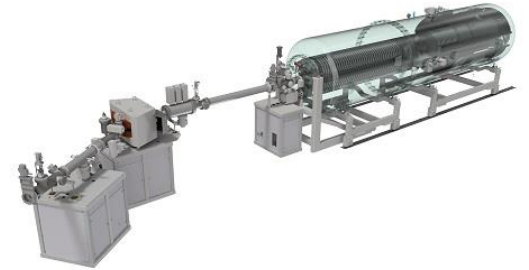
$$E_{\text{CM}} = 0.5 * E(^{12}\text{C})$$

Time estimate: 30 months, starting from spring 2021

LUNA MV → LNGS 3.5 MV

facility con PAC e 1 tecnologo + 2 tecnici LNGS dedicati. Accesso prioritario per primi 5 anni alla attuale collaborazione LUNA

- The new accelerator is ready for the FAT (Sep 2019)
- LNGS provided the budget to order a 2nd beam-line
- Delivering at LNGS early 2020?
- Accelerator room is ready in Hall B
- Control room will be completed within Summer 2019
- Tech. plants should be completed by Fall 2019



Radioprotection	Prefettura
Radioprotection Report	
N.O. ad installazione ed esercizio	
Fire Protection	VVF
Fire Protec. Project, SCIA, CPI	
N.O. all'esercizio	
Protocollo Acque	TT
Communication Form	
N.O. ad installazione	
Direttiva Seveso III	CTR
Non Aggravio di Rischio	
N.O. ad installazione ed esercizio	
Dir. Natura2000	Regione
Environment Impact Ev. VINCA	
N.O. ad installazione ed esercizio	
Direttiva PED	INAIL
Non Aggravio di Rischio	
N.O. to be install & operate	

Several Authorizations are still missing:
Fire Brigades, Radioprotection,
Environmental impact, etc.
This is now the most critical issue !!

The (almost) whole process is managed
by LNGS Technical Division !