Preventivi 2016 CSN2
INFN Roma Tor Vergata

R. Sparvoli

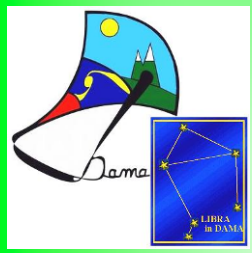
(coordinatore CSN2 @ TOV)

Roma, 13 Luglio 2015

Linea 2 → **13 sigle aperte + 1 in chiusura**

Esperimenti con responsabile Nazionale (4+1)

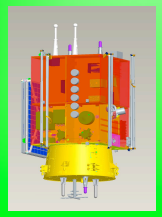
DAMA



LHAASO_RD

LARASE

LIMADOU



ROG

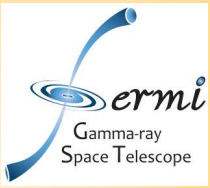
in chiusura

Altri esperimenti (9)

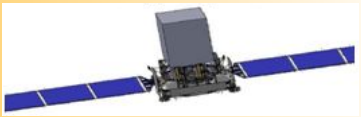
AUGER

CTA-RD

FERMI



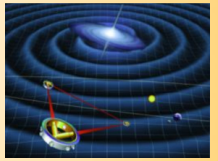
GAMMA-400



JEM-EUSO-RD

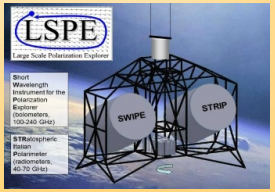
VIRGO

LISA-PF



WIZARD

LSPE

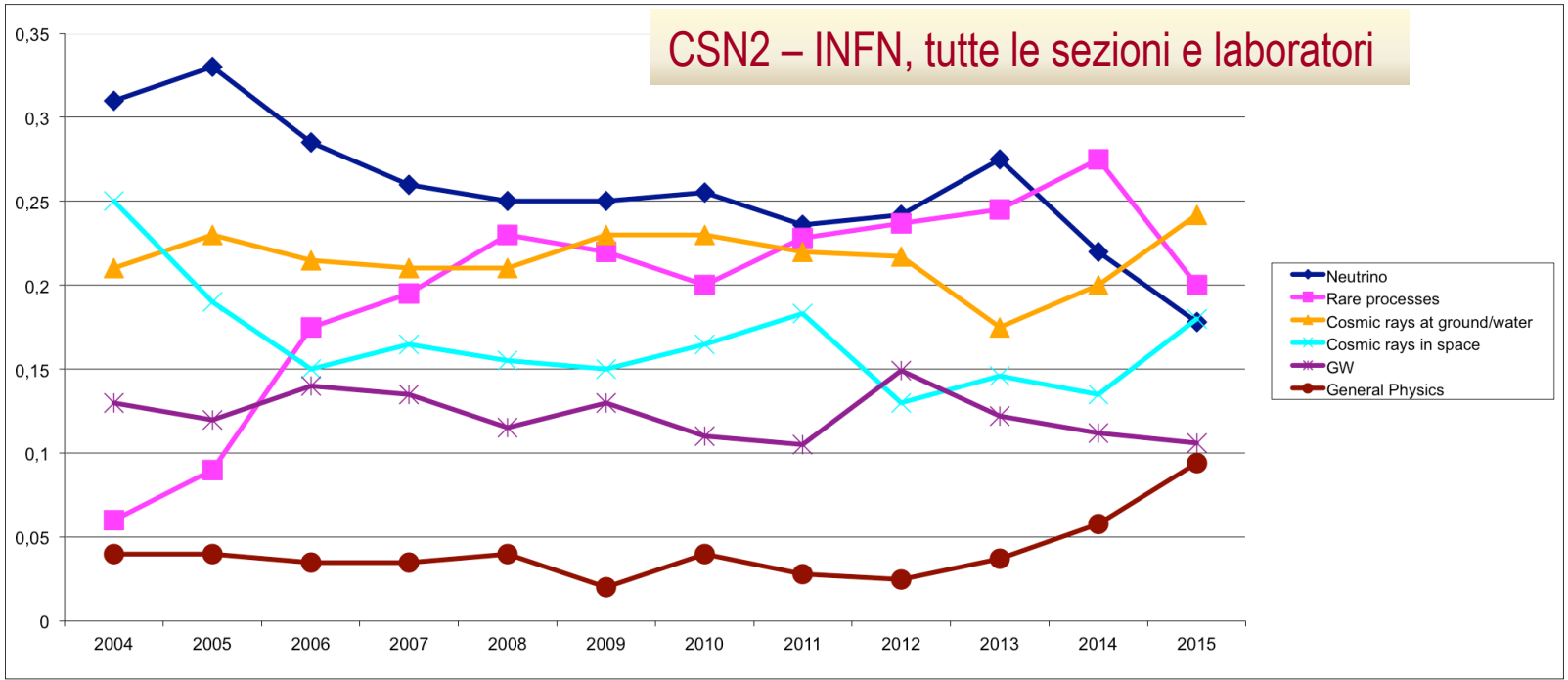


Suddivisione in linee della CSN2

Percentuali relative al bilancio CSN2 – INFN 2015 (tutte le sezioni e laboratori)

Esperimenti in sezione

1. ***Neutrino Physics*** – *17.8%* (↓ -4.2% rispetto al 2014) — (già GALLEX, GNO)
2. ***Search for Rare Processes (mainly at LNGS)*** – *20.0%* (↓ -7.5%) — DAMA
3. ***Study of the Cosmic Rays by ground based and underwater experiments*** *24.2%* (↑ +4.2%) — (ARGO-YBJ), AUGER, CTA, LHAASO
4. ***Study of the Cosmic Rays by experiments in the space*** – *18.0%*(↑ +4.5%) — FERMI, GAMMA400, JEM-EUSO, LIMADOU, WIZARD
5. ***Search for GW*** – *10.6%* (↓ - 0.6%) — LISA-PF, ROG, VIRGO
6. ***General Physics*** – *9.4%* (↑ + 3.6%) — LARASE, LSPE



Assegnazioni bilancio CSN2 INFN 2015

CSN2 – INFN, tutte le sezioni e laboratori (dopo giugno 2015)

	Richieste (M€)	Assegnato (M€)	%
2005:	45.5	21.0	46
2006:	32.2	14.4	45
2007:	38.2	14.5	38
2008:	28.3	12.3	43
2009:	24.9	11.8	47
2010:	25.0	11.0	44
2011:	23.0	10.4	45
2012:	21.2	12.4	58
2013:	27.1	11.4	42
2014:	26.2	11.6	44
2015:	30.6	11.5	38

Richieste solo esperimenti: *29031 kE*

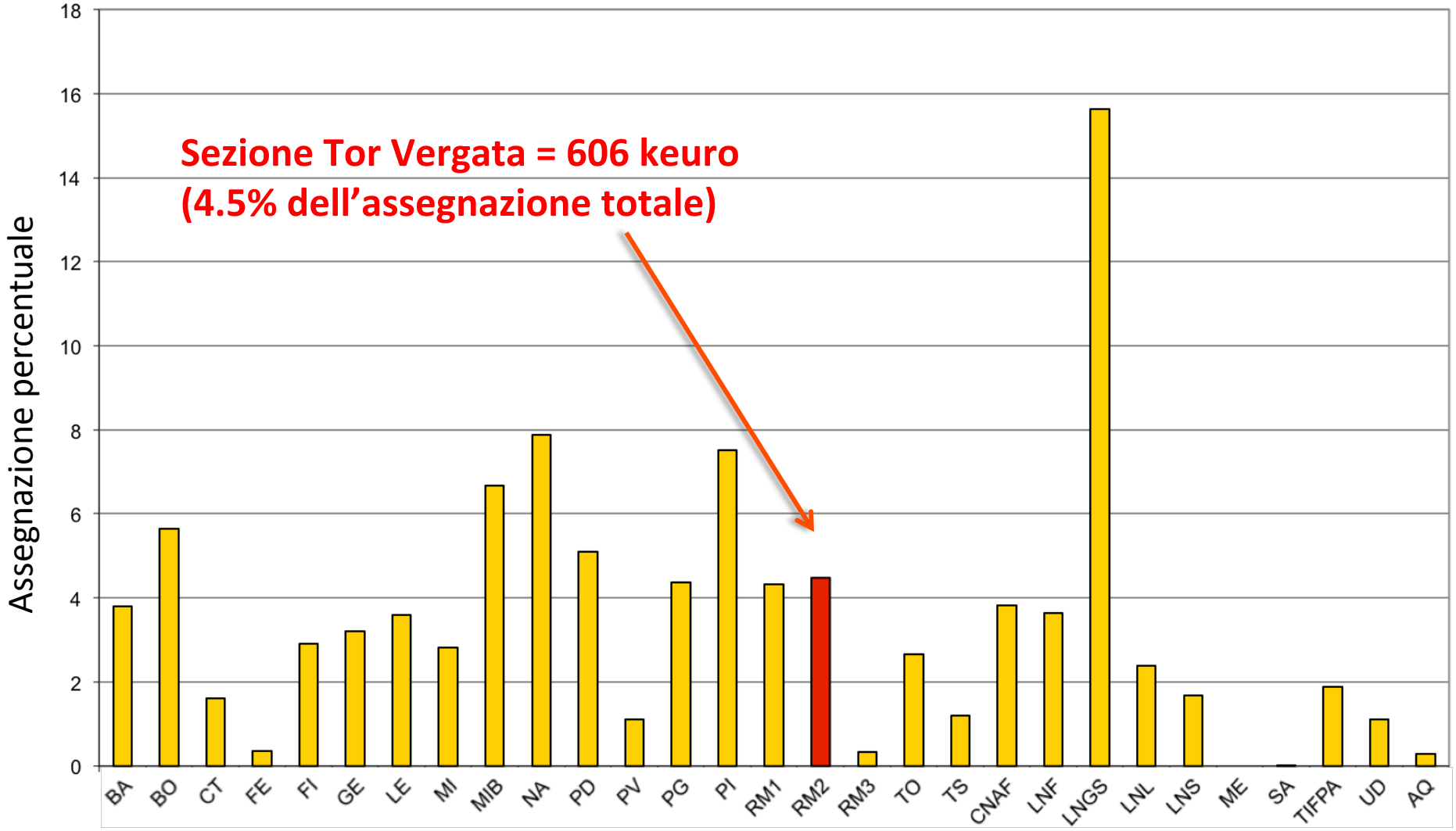
Assegnati (dopo giugno 2015):

9049	*esperimenti*
798	*dotazioni*
503	*calcolo*
1150	*indiviso*
11500	*totale+indiviso*

MISS:	4500.0	39.0%
CON:	1748.0	15.2%
ALTRI CONS:	504.0	4.4%
SEM:	25	0.2%
TRA:	173.5	1.5%
PUB:	12.5	0.1%
MAN:	257.5	2.2%
INV:	1410.5	12.3%
APP:	2057.0	17.9%
LIC.SW:	38.0	0.3%
SPSERVIZI:	774.0	6.7%

Negli ultimi 11 anni finanziato circa il 44% delle richieste.

Assegnazioni bilancio CSN2 INFN 2015 in percentuale per Sezione/Laboratorio (29 sezioni)

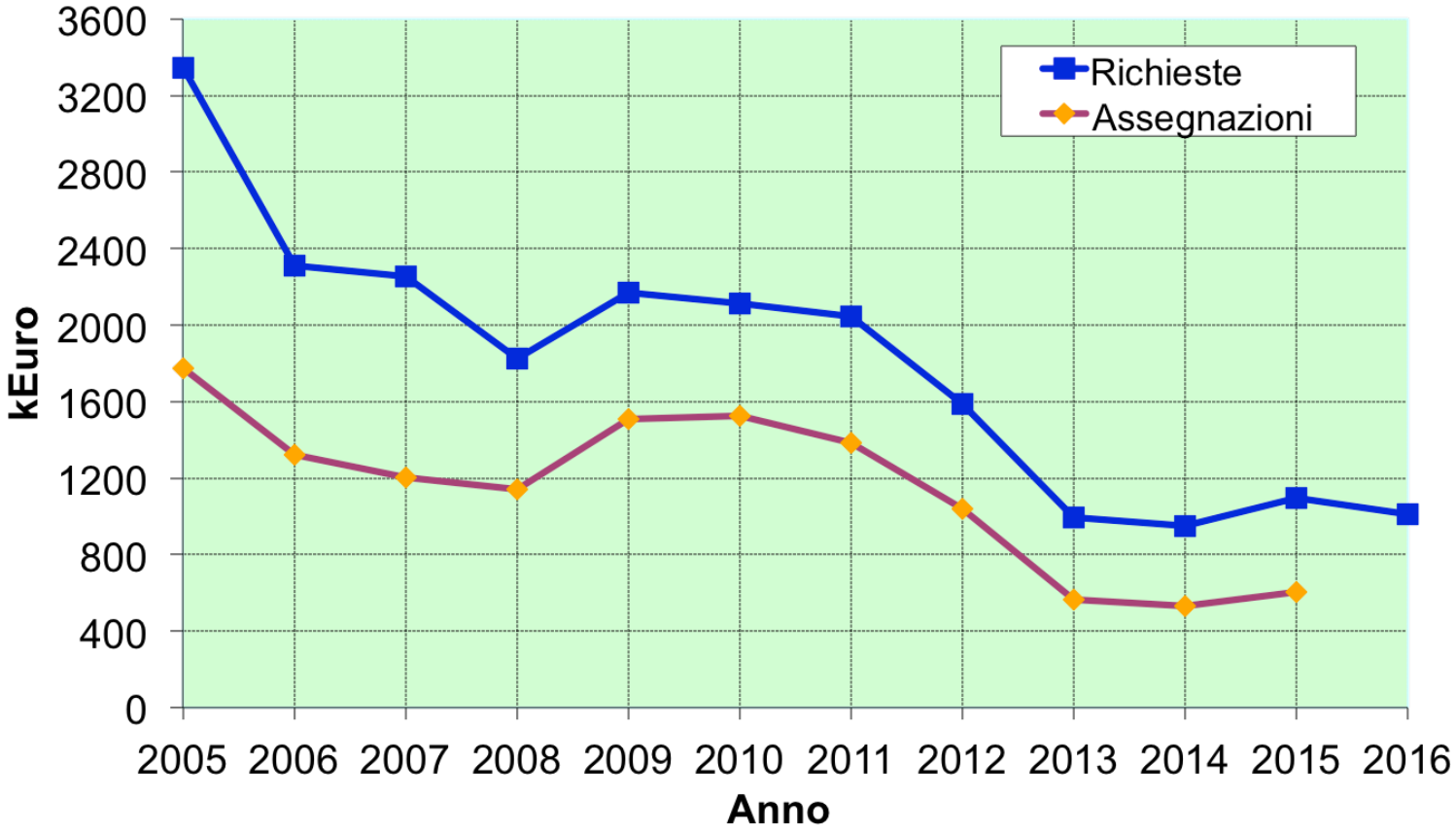


Assegnazioni INFN Tor Vergata Gruppo 2

Richieste su preventivi 2016:

≈ 1010 k€

(per il 2015 circa 1098 k€)



Richieste dei gruppi INFN Tor Vergata Gruppo 2

Sigla	missioni	consumo	Altri cons	seminari	trasporti	pubbl	man	inventario	lic-SW	apparati	spservizi	TOTALI
AUGER	39,0	6,5										45,5
CTA-RD	21,0	6,0						29,5				56,5
DAMA	55,0	18,0	67,0				10,0	34,0				184,0
FERMI	38,0	2,0						3,0				43,0
GAMMA-400	12,0	5,0										17,0
JEM-EUSO-RD	48,0	60,0										108,0
LARASE	9,0	2,0										11,0
LHAASO	15,0	2,0						2,0				19,0
LIMADOU	12,0	5,0			2,0							19,0
LISA-PF	14,0	9,0						1,5	5,0			29,5
LSPE	12,0	45,0						15,0				72,0
ROG.DZ		10,0										10,0
VIRGO	82,0	14,0					7,0	39,0	5,0	35,0		182,0
WIZARD	28,5	10,0	68,0				3,0				3,0	112,5
Dotazioni di CSN II	45,0	20,0		2,0	2,0	2,0	5,0	25,0				101,0
Totale CSN II Roma II	**430,5**	**214,5**	**135,0**	**2,0**	**4,0**	**2,0**	**25,0**	**149,0**	**10,0**	**35,0**	**3,0**	**1010,0**

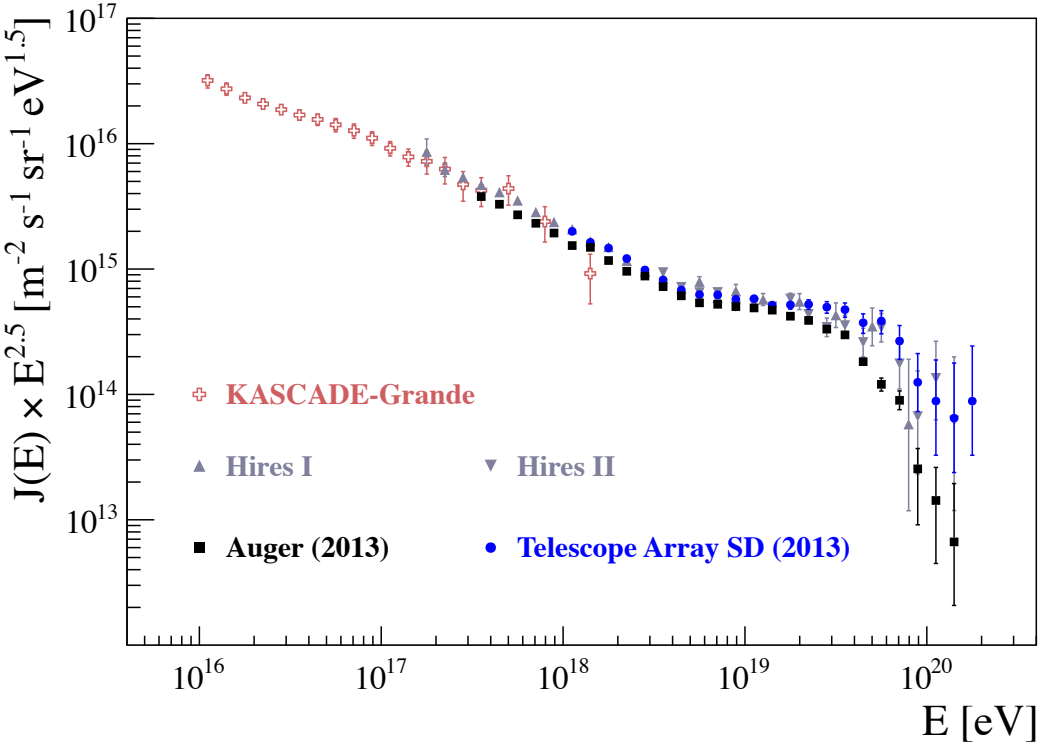
AUGER

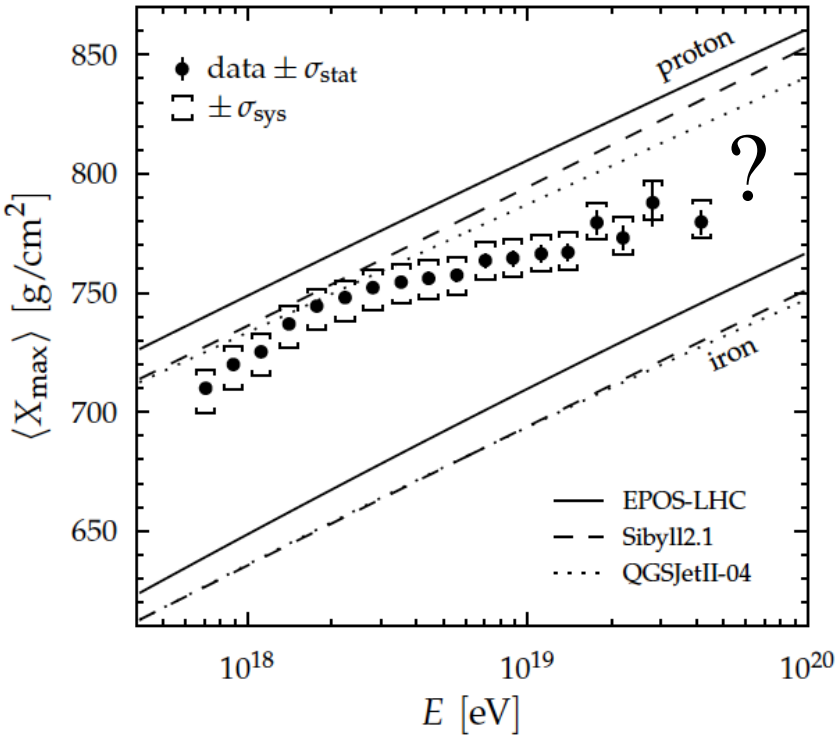
Exposure 50000 km^2 sr yr:
~ 600 events above 4 10^{19}eV

28 contributi ad ICRC15
pubblicazioni su rivista: 6 nel 2015, 9 nel 2014

Responsabilità: G. Salina leader del *Calibration Analysis task* (of 11.000 PMTs)
C. Di Giulio leader del *Operation/Long Term Performance task*

Upgrade of the Surface Detector to reach 10^{20} in <Xmax>

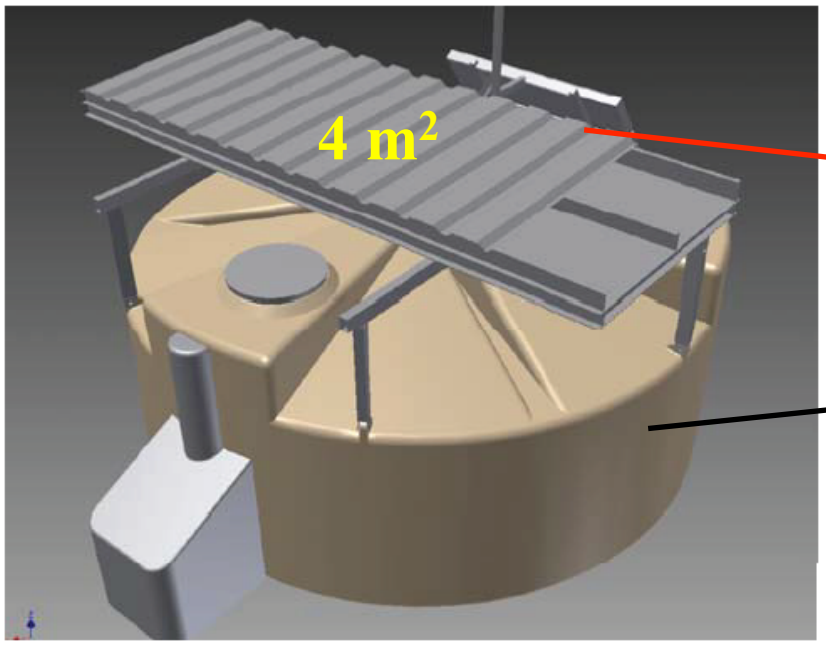


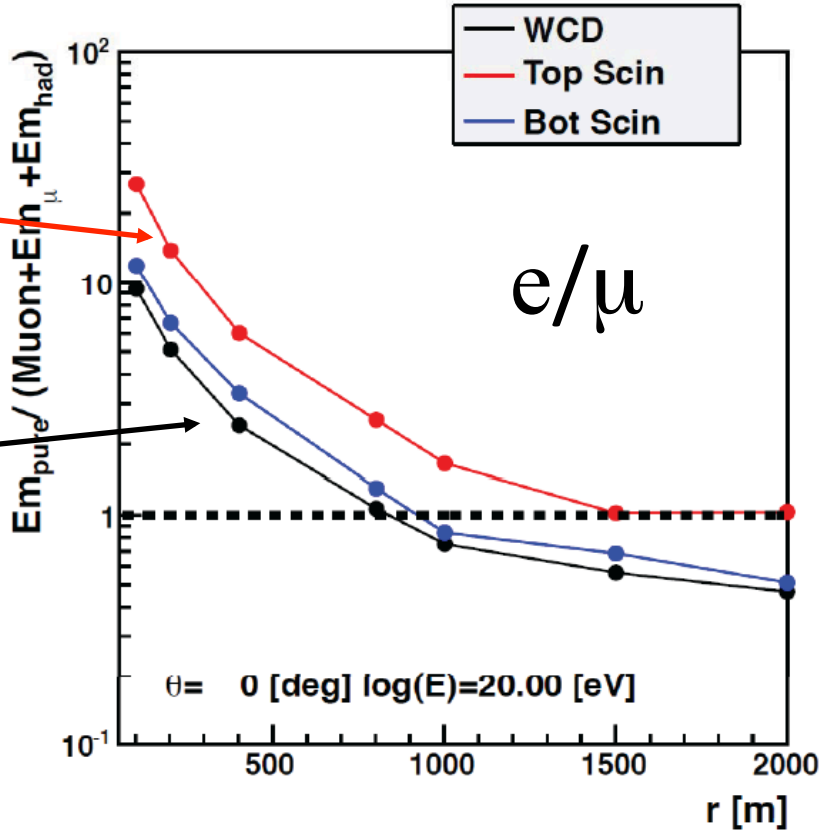


Auger Prime

Primary cosmic **R**ay **I**dentification with **M**uons and **E**lectrons

1) Install scintillators on the top of the Cherenkov tank



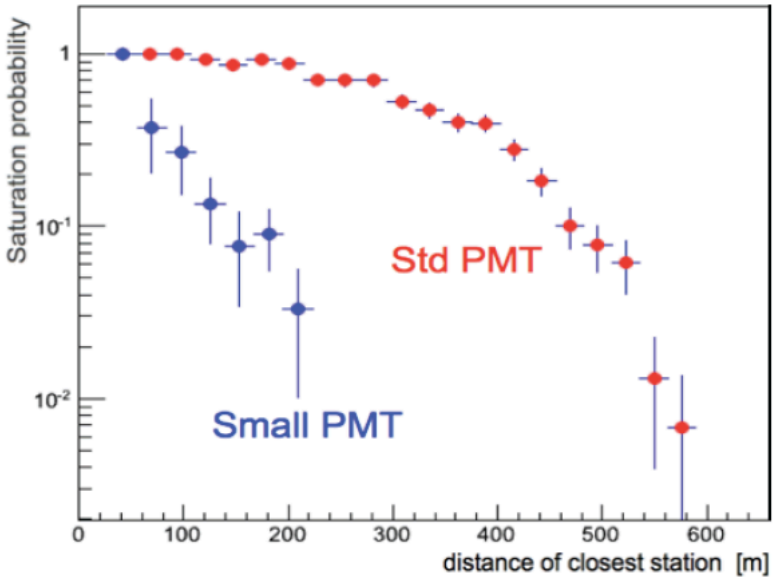


Extract the muonic component from the SD signal "subtracting" the electromagnetic part estimated with the scintillator

Auger Prime

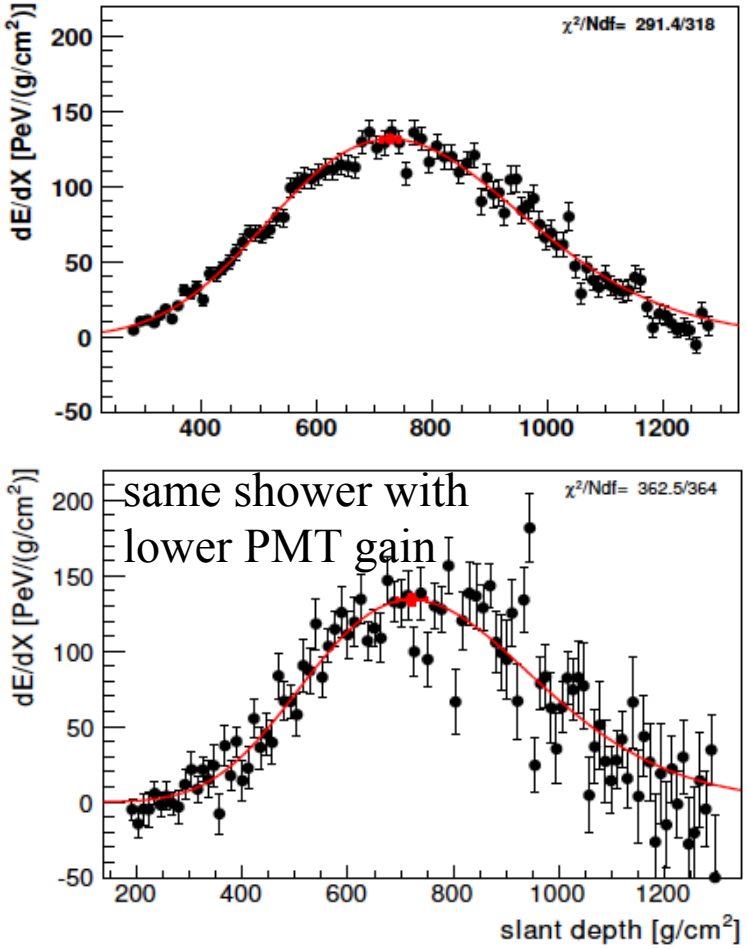
2) Upgrade of the SD electronics
Main improvement: 40 MHz -> 120 MHz FADC

3) Additional "Small" pmt in the tank to avoid saturations close the core



4) Underground muon detector in the Infill region (~25 km^2)

5) Extension by 40% of the FD duty cycle including nights with large moon fraction



International agreement for the extension of the data taking up to 2023 will be signed in Nov 2015 (Ferroni chair of the FB)

Preliminary Design Report for the upgrade positively evaluated by the SAC

$\log_{10}(E/\mathrm{eV})$	$\mathrm{d}N/\mathrm{d}t\|_{\mathrm{infill}}$ [yr^{-1}]	$\mathrm{d}N/\mathrm{d}t\|_{\mathrm{SD}}$ [yr^{-1}]	$N\|_{\mathrm{infill}}$ [2017-2023]	$N\|_{\mathrm{SD}}$ [2017-2023]
17.5	11500	-	80700	-
18.0	900	-	6400	-
18.5	80	12000	530	83200
19.0	8	1500	50	10200
19.5	~1	100	7	700
19.8	-	9	-	60
20.0	-	~1	-	~9

Total cost ~11 M€

INFN ~ 1,6 M€

HV – CAEN
SD electronics
scintillator assembling
~ 1200 PMTs

07-07-2015
presentation at the CTS

	OCL	Share (%)	Share (M$)	Share (M€)
Argentina	35	13,31 %	0,21	0,18
AMD			1,55	1,37
Australia	3	1,14 %	0,16	0,14
Brazil	23	8,75 %	1,26	1,11
Colombia	2	0,76 %	0,11	0,10
Czech Rep.	13	4,94 %	0,71	0,63
France	17	6,46 %	0,93	0,82
Germany	40	15,21 %	2,19	1,93
Italy	33	12,55 %	1,81	1,59
Mexico	11	4,18 %	0,60	0,53
Netherlands	8	3,04 %	0,44	0,39
Poland	6	2,28 %	0,33	0,29
Portugal	11	4,18 %	0,60	0,53
Romania	8	3,04 %	0,44	0,39
Slovenia	5	1,90 %	0,27	0,24
Spain	14	5,32 %	0,77	0,68
USA	34	12,93 %	1,86	1,64
total SDU	263	100,00 %	12,69	11,19

V. Verzi	Ricercatore INFN	80%
G.Salina	Primo Ricercatore INFN	50%
C. Di Giulio	Assegnista	50%
G. R. Fernandez	Assegnista	50%
C. Scarso	Assegnista	100%
F. Bracci	Tecnico categoria B	100%
F. Nasella	Operatore tecnico	50%
E. Reali	Tecnico categoria B	40%
G. Vitali	Tecnico categoria C	20%

3.3 FTE

FTE/RIC = 0.66

		k€
Meeting Malargue	Missioni (total 39 k€)	10
Meeting Analisi Europa		3.5
Meeting Italia		5
Bonus responsabilità		12
Turni presa dati		4.5
Trasporti su sito		2
Contatti scientifici Wuppertal per migrazione db		2
Metabolismo	Consumo	6.5
Attività upgrade		To be defined

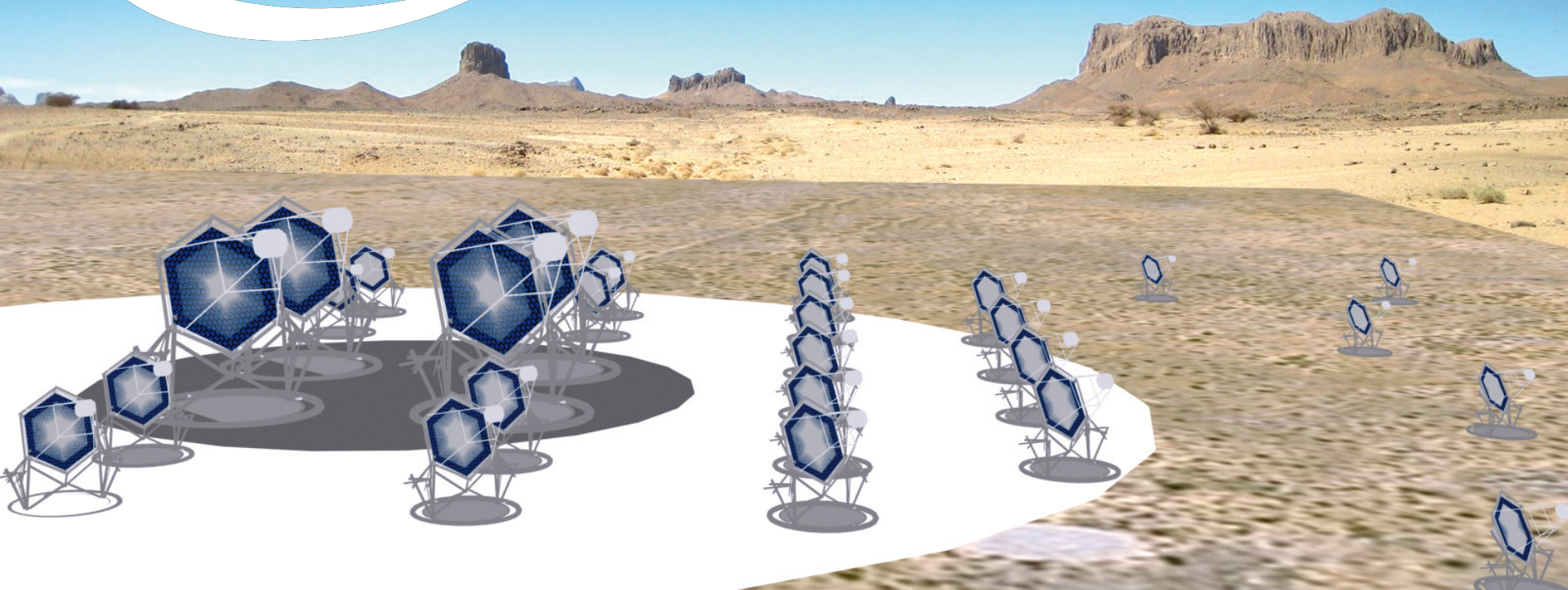
CTA Cherenkov Telescope Array

Roma Tor Vergata

The future in VHE gamma ray astrophysics:

cta
cherenkov telescope array

World-wide Collaboration
25 countries
132 institutes
>1000 scientists

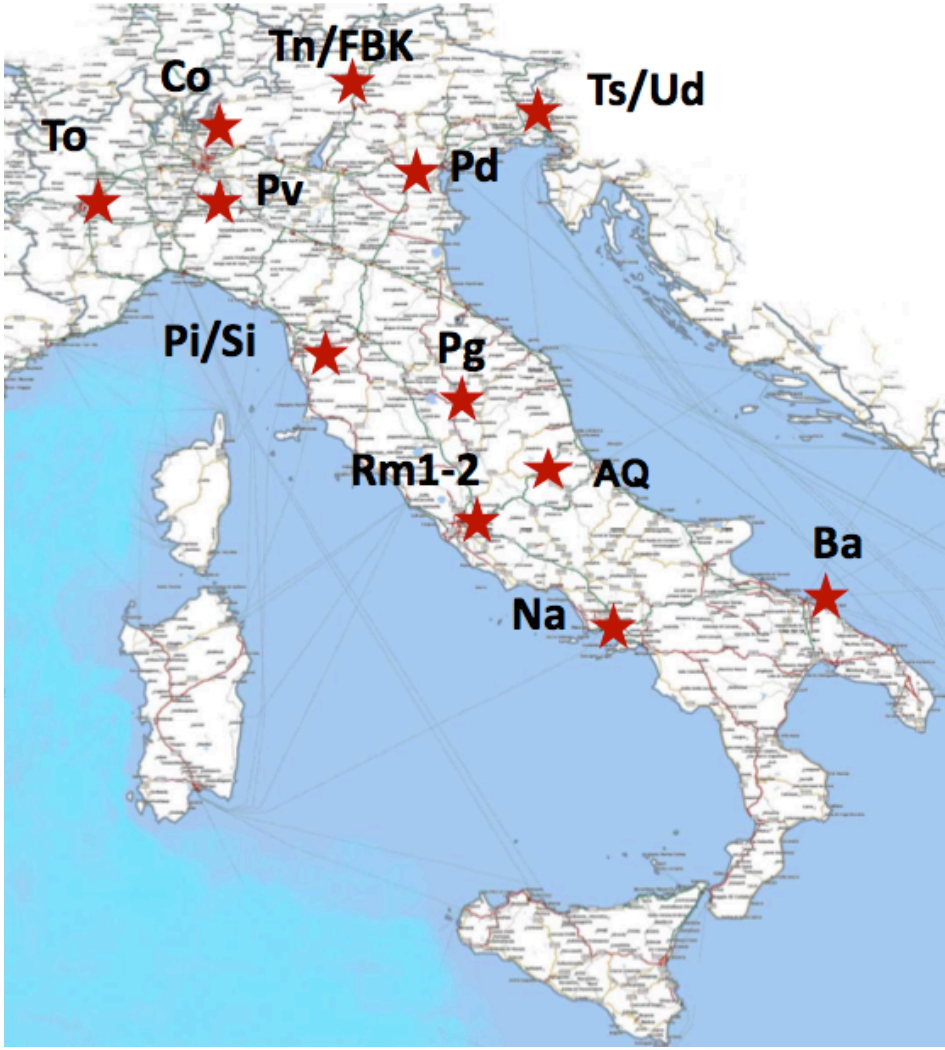


La partecipazione INFN a CTA

- ~40 ricercatori INFN coinvolti in CTA-RD da Settembre 2012

- Gennaio 2013: proposta di un premiale INAF + INFN
per sviluppo di SiPM (partnership industriale con FBK) e di elettronica (partnership industriale con CAEN, SITAEL); approvato alla fine 2013 con un taglio del 13%

- ~1.5 MEUR-13% for INFN: 2/3 for SiPM, 1/3 electronics
- dopo gli overhead, ~ 1 MEUR



Attivita' previste a Roma Tor Vergata per il 2016

- Caratterizzazione e test dei SiPM dell'FBK

- Partecipazione ai gruppi di simulazione e dei key project di fisica (in particolare sulla Materia Oscura, calibrazione atmosferica)

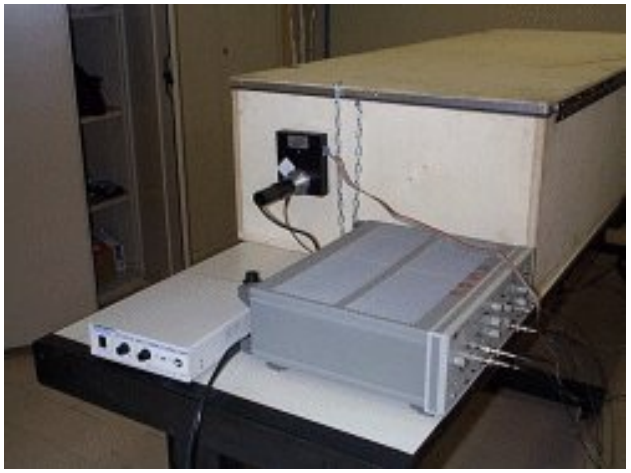
- Studio del sistema multitrigger e timing tramite il sistema White Rabbit per CTA in collaborazione con Ba,Pg eTo

- Studio di un sistema di timing alternativo a White Rabbit basato su trasmissioni radio al GHz

- Eventuale applicazione dell'esperienza di progettazione VLSI analogica e digitale per un sistema di front-end e di trigger di primo livello per i SiPM
  (Davide Badoni , Andrea Salamon)

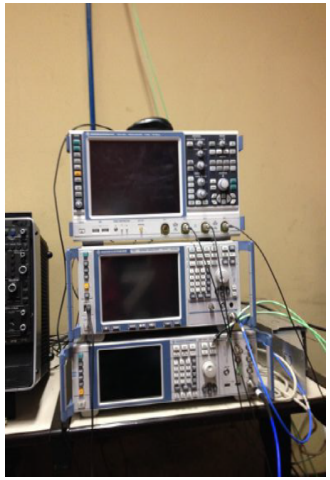
Auger – AMY – CTA-Rd Roma Tor Vergata laboratory

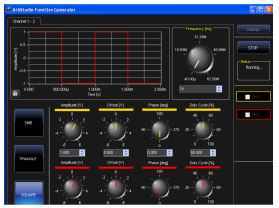
SiPM Test setup



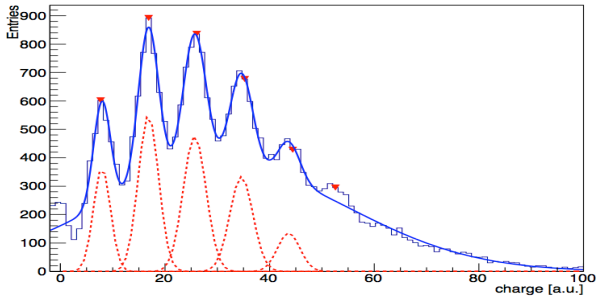
- **The test box with the light sources and filter system.**
- **A Xe lamp and a blue emitting LED were used as light sources.**
- **Neutral attenuating filters and narrow band filters were used, mounted on automatized wheels**

Spectrum analyzer Rohde&Schwarz SFSV30
9 kHz to 30 GHz, 40 MHz bandwidth
Microwave signal generator Rohde&Schwarz SMF100A
100 kHz to 22 GHz
Oscilloscope Rohde&Schwarz RTO1044
4 channels, 4 GHz real time bandwidth, 20 GS/s (2ch)
Oscilloscope Lecroy SDA 813Zi-A
4 channels, 13 GHz real time bandwidth, 80 GS/s (2ch)
External trigger mode w/ LeCroy Arbstudio waveform generator





SiPM charge distribution



Pubblicazioni 2014

The Cherenkov Telescope Array potential for the study of young supernova remnants

Astroparticle Physics, 62, 2015, 152-164 [arXiv:1408.0735]

The INFN contribution to the study of a Cherenkov camera demonstrator for CTA

PoS(Scineghe2014)003

Preventivi CTA-R&D Italia 2016
Composizione del Gruppo Roma Tor Vergata

Rappresentante Nazionale : A.De Angelis

Responsabile Locale : A.Morselli

Componenti del gruppo di ricerca

Morselli Aldo	I Ric.	II	40
Vagnetti Fausto	P.A.	II	40
Verzi Valerio	Ric	II	20
Gonzalo Rodriguez Fernandez	Ass.	II	50
Claudio Di Giulio	Ass.	II	30
Gaetano Salina	I Ric.	II	20
Andrea Salamon	Ric.	I	20

Tot.Ric. **7** tot. FTE **2.2** **FTE/Ric= 0.31**

Tecnici:

Davide Badoni	Tec.	V	20

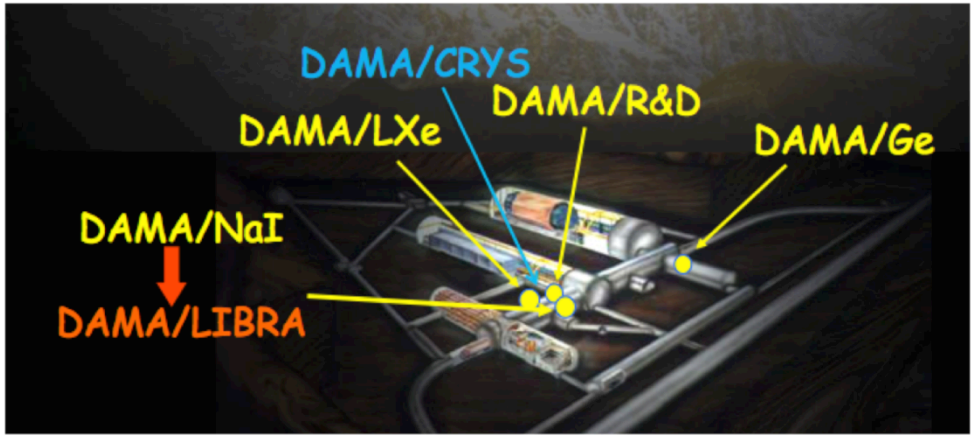
Preventivo locale di spesa CTA-Rd Roma Tor Vergata per l'anno 2016

Riunioni collaborazione italiana	2	
partecipazione ai meeting analisi italiani MC, Dark Matter	2	
partecipazioni ai working group internazionali su MC, Dark Matter	3	
partecipazioni al working group internazionale sul trigger multitelescopi	3	
meetings italiani sul trigger multitelescopi con INAF	2	
2 collaboration meetings in Europa e uno in Giappone	4	
Partecipazione a Conferenze internazionali	3	
partecipazione working group calibrazione atmosferica	2	
	_____	Tot MI 21
consumo		
metabolismo	5	
Fibra G652D	1	
	_____	Tot Consumo 6
Inventario		
White Rabbit (WR) Starting KIT ADVANCED	4.5	
WR switch 18 porte	4	
WR-ZeN Time Provider	2.5	
Ricevitore GPS	3.5	
Cabinet	10	
sfera integratrice per misura PDE	3	
1 workstation per simulazioni e MC e interfaccia WR	2	
	_____	Tot Inventario 29.5

tot. 56.5

Crescono le richieste di inventario rispetto al 2015 per il progetto del timing WR

DAMA: an observatory for rare processes @ LNGS



Collaboration:

Roma Tor Vergata, Roma La Sapienza, LNGS, IHEP/Beijing

+ by-products and small scale expts.: INR-Kiev
+ neutron meas.: ENEA-Frascati
+ in some studies on ββ decays (DST-MAE project): IIT Ropar/ Kharagpur, India

+ in some activites collaborators from

Ukraine Kiev National Taras Shevchenko University
National Science Center Kharkiv Instit. of Physics and Technology; Institute for Scintillation Materials, Ukraine

Russia Russian Chemistry-Technological University of D.I.Mendeleev
Moscow Joint Institute for Nuclear Research, Dubna; Joint stock company NeoChem, Moscow
Nikolaev Inst. of Inorganic Chemistry, Novosibirsk; Institute of Theoretical and Experimental Physics, Moscow

Australia Department of Applied Physics, Curtin University, Perth

Finland Dep. of Physics, University of Jyvaskyla, Jyvaskyla

web-site: http://people.roma2.infn.it/dama

All the set-ups running

(from June 2014 to June 2015: 10 papers on review + 8 on proc., 25 talks at conf. and seminars)

Main Publications from June 2014 to June 2015

In Reviews:

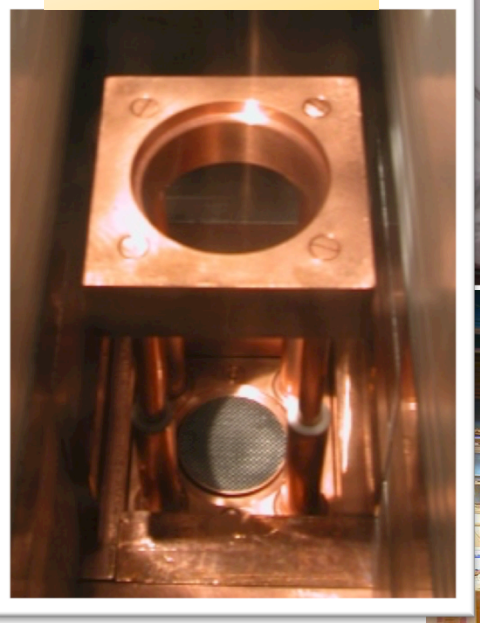
1. P. Belli et al., Inorganic scintillators in direct dark matter investigation, **Int. J. of Mod. Phys. A 29 (2014) 1443011**
2. P. Belli et al., Investigation of rare nuclear decays with BaF2 crystal scintillator contaminated by radium, **Eur. Phys. J. A 50 (2014) 134**
3. P. Belli et al., Search for double beta decay of 136Ce and 138Ce with HPGe gamma detector, **Nucl. Phys. A 930 (2014) 195**
4. R. Bernabei et al., No role for neutrons, muons and solar neutrinos in the DAMA annual modulation results, **Eur. Phys. J. C 74 (2014) 3196**
5. R. Bernabei, Final model independent results of DAMA/LIBRA-phase1 and perspectives of phase2, **Physics of Particles and Nuclei 46 (2015) 138-146**
6. O.G. Polischuk et al., Search for 2β processes in 106Cd with 106CdWO4 crystal scintillator, **Functional Materials 22 n. 1 (2015) 135-139**
7. P. Belli et al., Search for long-lived superheavy eka-tungsten with radiopure ZnWO4 crystal scintillator, **Physica Scripta 90 (2015) 085301**
8. R. Bernabei et al., Investigating Earth Shadowing effect with DAMA/LIBRA-phase1, **Eur. Phys. J. C 75 (2015) 239 [arXiv:1505.05336]**
9. A. Addazi et al., DAMA annual modulation effect and asymmetric mirror matter, **submitted**
10. R. Bernabei, Preface, **Int. J. of Mod. Phys. A 29 (2014) 1402003**
11. S. Das, S.k. Ghorui, P.K. Raina, P.K. Rath, F. Cappella, R. Cerulli, M. Laubenstein, P. Belli, R. Bernabei, Preliminary study of feasibility of an experiment looking for excited state double beta transitions in tin, in pubblicazione su NIMA

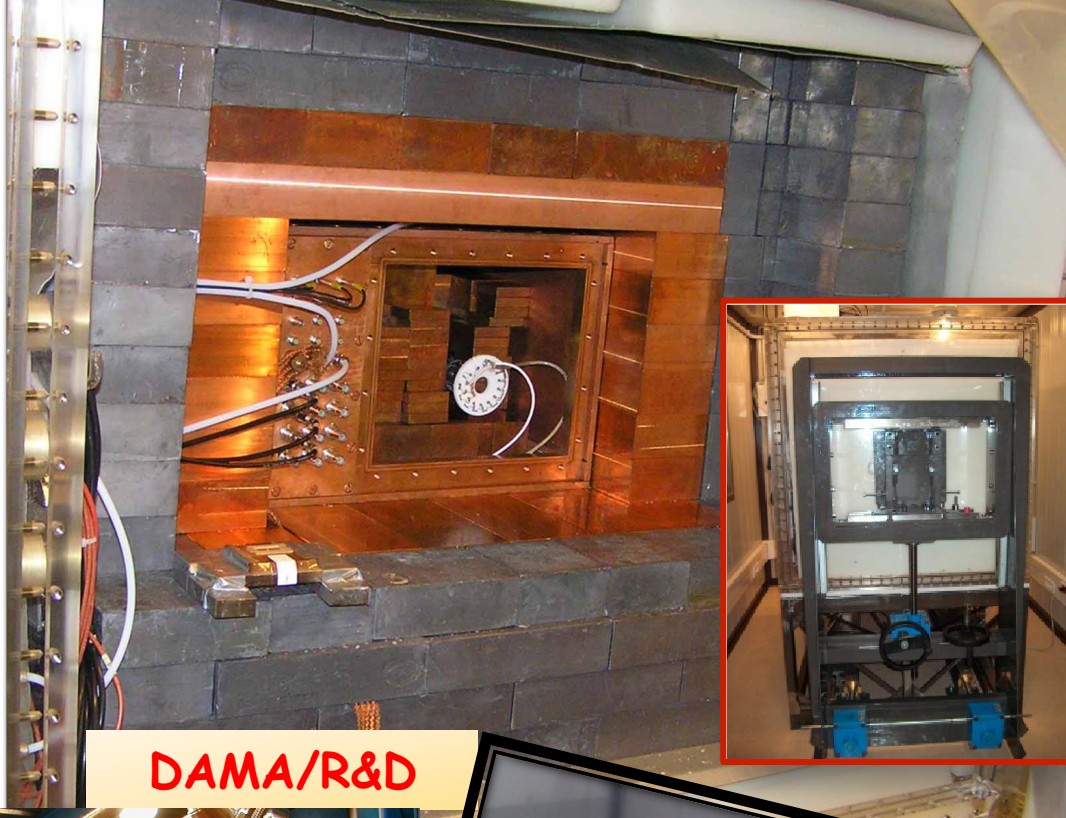
DAMA/LIBRA

(Activities in the last year and prospects)

- Positive evidence for the presence of DM particles in the galactic halo supported at 9.3σ C.L. (cumulative exposure 1.33 ton × yr – 14 annual cycles DAMA/NaI and DAMA/LIBRA-phase1)
- Published results on possible diurnal effect on single-hit events of DAMA/LIBRA-phase1.
- Published results on Earth shadowing effect with DAMA/LIBRA-phase1.
- New corollary analysis on "asymmetric mirror matter" candidate completed
- Phase2 running to investigate further features of DM signals and second order effects
- Continuing investigations of rare processes other than DM as well as further developments
- New electronic modules developed.

DAMA/LXe





DAMA/R&D

DAMA/Ge and LNGS STELLA facility

During installation

DAMA/CRYS

DAMA/LXe

Pure liquid xenon scintillator filled with Kr-free Xenon.
Among its peculiarities, this setup operates with Xenon Kr-free enriched either in ^{129}Xe or in ^{134}Xe,^{136}Xe.

In the period of interest:

- Data taking up to Dec. 2014
- Maintenance in Feb./Mar. 2015
- Data taking restarted in May 2015
- Analysis in progress (double-beta decay of ^{136}Xe)

In particular in the last year:

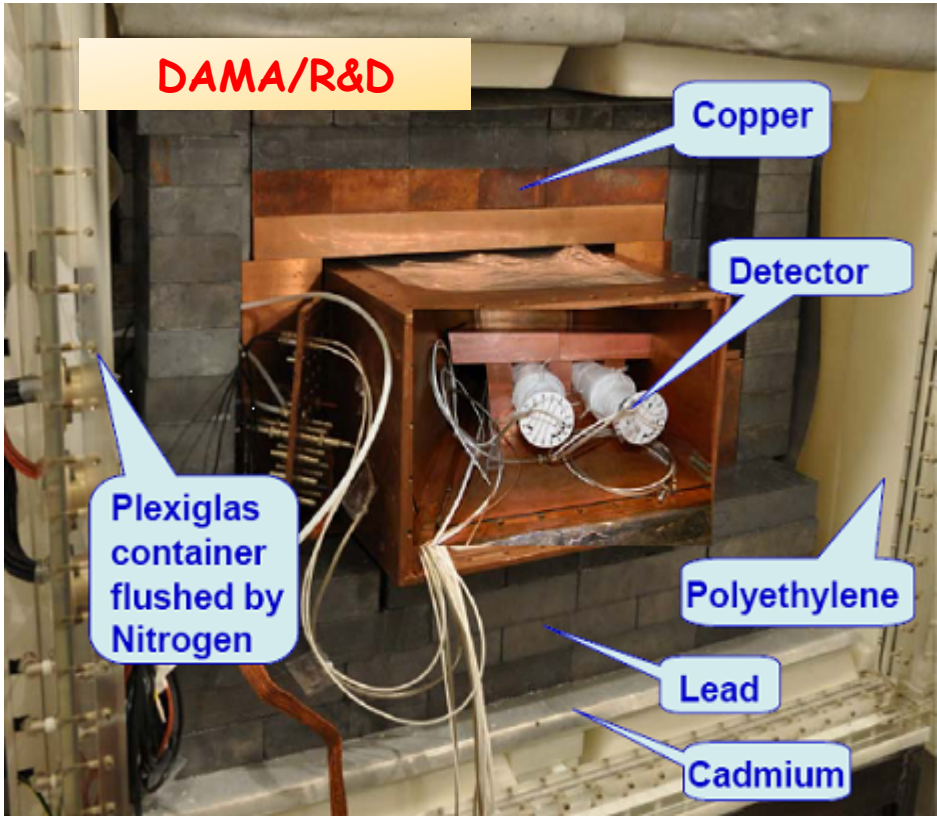
Main activities in the period of interest:

1) $^{116}CdWO_4$

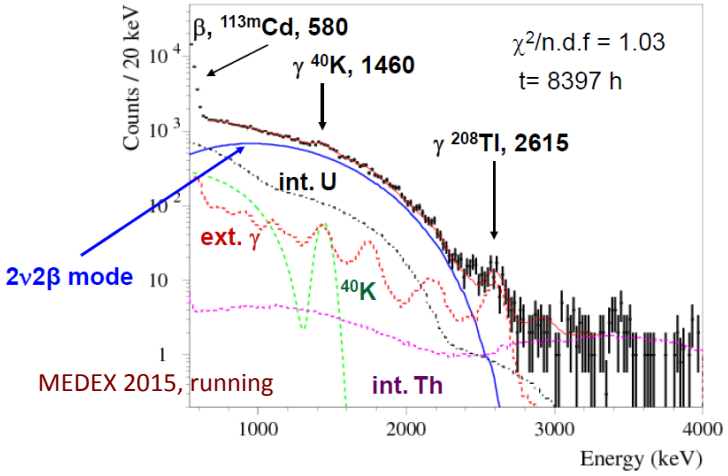
- ✓ Data taking with the detectors system housing two enriched $^{116}CdWO_4$ (1.162 kg) detectors continued.
- ✓ To reduce the background exploited various modifications of the experimental set-up. Present background level **0.1 counts/year/kg/keV at 2.7-2.9 MeV**
- ✓ Recrystallization to further reduce ^{228}Th
- ✓ The work for lowering the background and for the future (some years from now) installation of the **$^{116}CdWO4$** detectors in the low-background 4 HP-Ge detectors facility is in progress.
- ✓ Preparation for future measurements **in progress**

$T_{1/2}$ (2ν2β) = [2.51± 0.02(stat.) ± 0.14(syst.)]×10^{19} yr

$T_{1/2}(0\nu2\beta) \geq 1.6 \times 10^{23}$ yr → $\langle m_\nu \rangle$ < (1.4 – 1.8) eV



Two neutrino double beta decay of ^{116}Cd



2) **BaF_2** (Eur. Phys. J. A (2014) 50: 134)

- ✓ Contaminations of a BaF_2 scintillation crystal (1.714 kg). The half-life of ^{212}Po measured $T_{1/2}(^{212}Po)$ = 298.8 ± 0.8(stat.) ± 1.4(syst.) ns.
- ✓ The limit on branching ratio of ^{222}Rn relatively to β decay set for the first time.
- ✓ The half-life limits of ^{212}Pb, ^{222}Rn and ^{226}Ra relatively to 2β decays improved in comparison with the earlier results

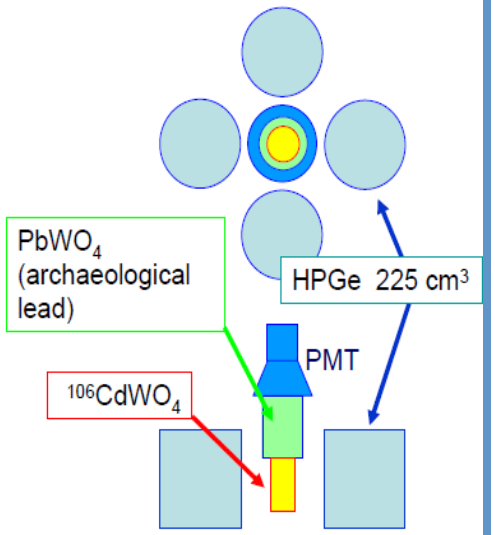
3) **$ZnWO_4$** (Phys. Scr. 90 (2015) 085301)

- ✓ Data collected with low-background $ZnWO_4$ (699 g)
- ✓ Limits on concentration of superheavy eka-W

4) Preparations for **future measurements in progress** (new SrI_2(Eu); new $CdWO_4$; highly radio-pure $ZnWO_4$; etc.)

In particular in the last year:

GeMulti



DAMA/Ge and LNGS STELLA facility

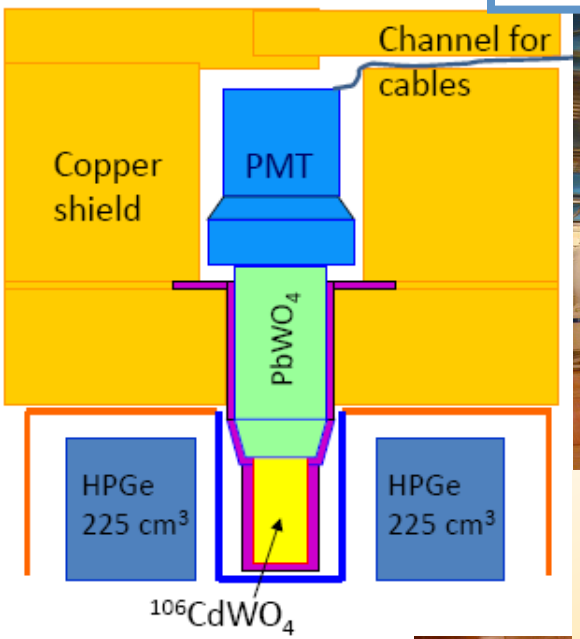
MEDEX 2015

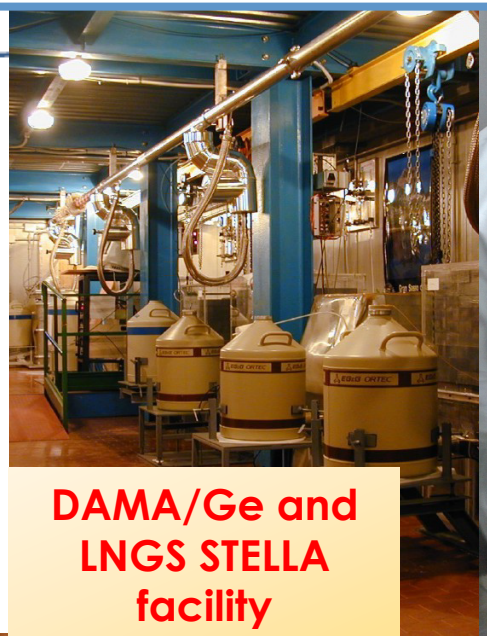
1) - Enriched $^{106}CdWO_4$ developed and installed in GeMulti.
   - New limits on 2ε, εβ+, 2β+ in ^{106}Cd set on the level of $T_{1/2}>10^{20}$ -10^{21} yr
   - The half-life limit on the 2ε2ν is 1.9×10^{21} yr, (in the region of theo predict.)
   - Improving experimental sensitivity using two $CdWO_4$ in close geometry
2) - 2β of Ce isotopes (purified Ce oxide) with ultra-low background HPGe at the STELLA facility.
3) - New measurements with purified Nd at GeMulti set-up to investigate 2β decay of ^{150}Nd on exited levels of ^{150}Nd.

DAMA/CRYS

Continuing the developments for the future data takings

1) Cryogenic system under development.
2) A third $^{116}CdWO_4$ obtained in the same growth as for two crystals in data taking in DAMA/R&D was placed inside the set-up to estimate its radioactive contamination before re-crystallization.
3) Measurements with $ZnWO_4$ are under analysis.
4) $^{106}CdWO_4$ is under data taking.
5) New measurement with **$^{106}CdWO_4$** under study





DAMA/Ge and LNGS STELLA facility

DAMA/CRYS

Attività previste nel 2016

- **DAMA/LIBRA**: continuerà la presa dati di **DAMA/LIBRA-phase2**; si continueranno vari tipi di analisi dei dati raccolti in precedenza e si avvieranno nuovi sviluppi di analisi per le nuove campagne di raccolta dati. Si installeranno i nuovi moduli di elettronica in corso di realizzazione. Si studieranno e svilupperanno le procedure verso la **fase3** (nuovi ULB, high QE PMTs e test di modifica del rivelatore)
- **DAMA/LXe**: proseguirà la **presa dati** con Xenon Kr-free arricchito in ^{136}**Xe**; si prevede anche di continuare alcune analisi dati in corso
- **DAMA/R&D**: i) si continuerà la **presa dati** sul decadimento 2β del ^{116}Cd con l'utilizzo di rivelatori **$CdWO_4$** arricchiti in ^{116}Cd; ii) si proseguirà l'**analisi dei dati** già raccolti; iii) si continuerà l'ottimizzazione del set-up di tale misura; iv) si studierà l'efficacia della **ricristallizzazione** per la ulteriore riduzione del background; v) si proseguiranno le **preparazioni di misure future**.
- **DAMA/CRYS**: i) si completerà e si miglioreranno le caratteristiche dell'apparato sperimentale; ii) si completerà e si installerà l'**apparato criogenico** per le misure di risposta in luce di scintillatori a basse temperature; iii) si installerà il rivelatore **$^{106}CdWO_4$** con anticoincidenze di $CdWO_4$ e si ottimizzerà la misura; iv) sviluppi sui rivelatori anisotropi (in particolare **$ZnWO_4$**); v) si faranno misure su **nuovi prototipi**
- **DAMA/Ge e LNGS STELLA facility**: si continuerà la **selezione di materiali** e gli esperimenti di relativamente piccola scala con particolare riguardo a: i) misura con circa **2.381 kg di ossido di Nd**; ii) nuove misure con campioni di **Os**; iii) misure con nuovi campioni di **ossido di Ce purificati**; iv) R&D di cristalli scintillatori **GSO(Ce)** di basso fondo; v) R&D di metodi di purificazione di campioni di **samario**, **itterbio**, **disprosio** e **erbio** e misure ; vi) preparazione per future prese dati.

Preventivi 2016 - Roma Tor Vergata

Resp. Nazionale and spokesperson: R. Bernabei

Resp. locale: P. Belli

Belli Pierluigi	Dirig. di Ric.	100%
Bernabei Rita	P.O.	100%
Di Marco Alessandro	Assegnista	100%
Ghorui Surja Kiran	Ric. straniero	100%
Merlo Vittorio	RU	100%
Montecchia Francesco	E.P.	100%
	FTE: 6.0	
Bussolotti Andrea	Coll. Tec.	100%
Iannilli Maurizio	Tecn. B	30%
	FTE: 1.3	

FTE/TOT=1

Metabolismo apparati (CONSUMO): Consumi vari: componentistica SMD selezionata anche per bassa radioattività; sensoristica. Cavi e connettori. Raccorderia sistemi gas.

	parziale	totale
Missioni: • Missioni a LNGS; contatti scientifici, conferenze, contatti con ditte nazionali ed estere, riunioni con collaboratori stranieri, …	55.0	55.0
Consumo: • Metabolismo apparati	18.0	18.0
Altro Consumo: • Gas N2 IP • Isotopi arricchiti per realizzazione cristalli • Crescita cristalli di varia natura a bassa radioattività intrinseca e processi di ricristallizzazione • Studio di fattibilità di processamento di un vecchio rivelatore NaI(Tl) verso la possibile fase3	30.0 12.0 10.0 15.0	67.0
Manutenzione: • Manutenzione server per calcolo e primo storage, manutenzione cpu daq DAMA/LIBRA • Manutenzione ups e condizionatori siti sperimentali	6.0 4.0	10.0
Inventario: • R&D per produzione di PMT di alta efficienza quantica ed estremamente basso background • Partitori a bassa radioattività • 2 Moduli TD • Progettazione e realizzazione di 10 pre-amplificatori ibridi da inserire su partitori di bassa radioattività o su rivelatori già in uso.	12.0 4.0 10.0 8.0	34.0
Totale		**184.0**

Fermi
Gamma-ray
Space Telescope

11 June 2008

Alcuni risultati scientifici nel 2015

- The spectrum of isotropic diffuse gamma-ray emission between 100 MeV and 820 GeV

The Astrophysical Journal 799 (2015) 86 [arXiv:1410.3696]

- Gamma-ray flaring activity from the gravitationally lensed blazar PKS 1830-211 observed by Fermi LAT

The Astrophysical Journal 2015, 799, 143 [arXiv:1411.4915]

- Fermi Large Area Telescope Third Source Catalog

The Astrophysical Journal Supplement Series 2015 218 23 [arXiv:1501.02003]

- Dark Matter limits from Milky Way Dwarf Galaxies

PRL Accepted [arXiv:1503.02641]
ApJ Letters Submitted [arXiv:1503.02632]

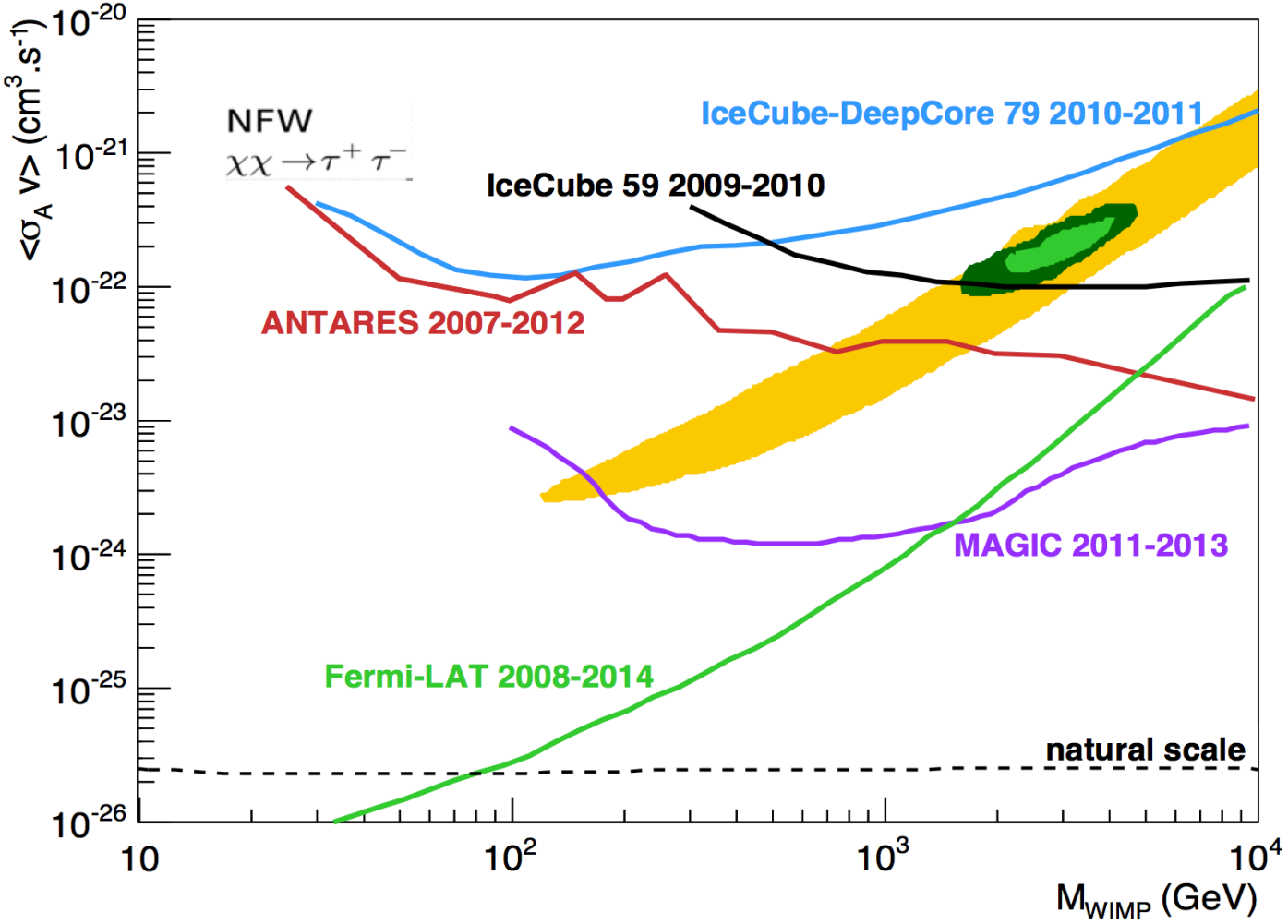
(Tutte le pubblicazioni su : http://people.roma2.infn.it/~glast/Glast_Pub.html)

A Giugno è stata resa pubblica l'ultima versione del software di analisi dati e delle caratteristiche dello strumento (PASS8) con un significativo miglioramento dell'area efficace e del campo di vista

Attivita' a Roma Tor Vergata in corso

Ricerca di segnali di annichilazione dalle Dwarf Spheroidal Galaxy
(nessun BG wrt Centro Galattico)

I limiti di Fermi-LAT sono i migliori sotto i 2 TeV



Fermi Coll. PRL accepted [arXiv:1503.02641]

Antares Coll. arXiv:1505.04866

Attivita' a Roma Tor Vergata in corso

Analisi sulle nuove Dwarf Spheroidal Galaxy trovate

The Washington Post

Speaking of Science

Nine new dwarf galaxies full of dark matter found just chilling around the Milky Way

By Rachel Feltman March 10

For the first time in a decade, astronomers have found new dwarf galaxies -- ones with just billions of stars or even less compared with the hundreds of billions in our own -- orbiting the Milky Way. And they've found *nine* of them. That's the most that have ever turned up at once. The findings were published Tuesday in the Astrophysical Journal.

LAT Collaboration – DES Collaboration agreement – Feb 2015

- first joint paper "Search for Gamma-Ray Emission from DES Dwarf Spheroidal Galaxy Candidates with Fermi-LAT Data"

  ApJ Letters Submitted, arXiv: 1503.02632

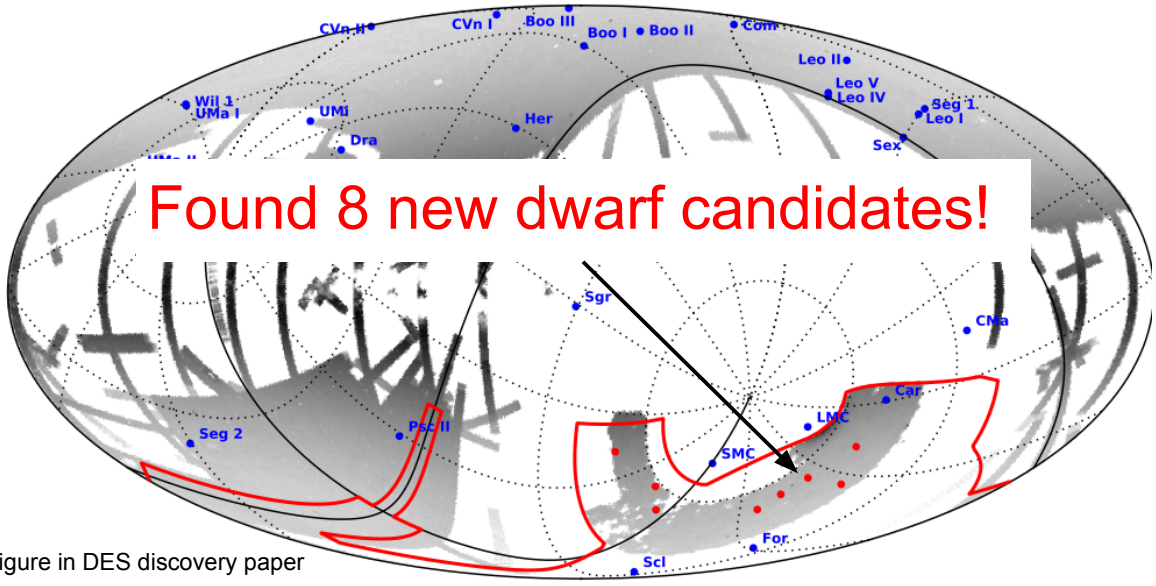
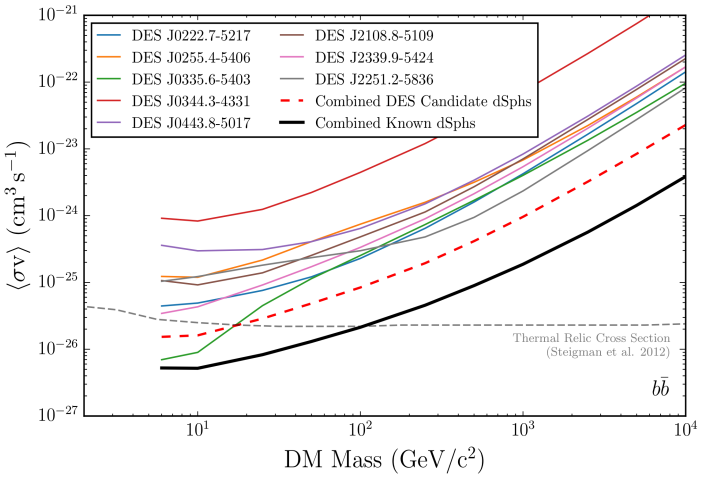


figure in DES discovery paper



ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2016

- Maggiori analisi di scienza in preparazione:
- **Dark Matter:**
- - update analisi Dwarf Spheroidal Galaxy con nuovi target della collaborazione DES
- - update limiti su gravitino DM con Pass8
- - DM Catalog
- - cross-correlazioni nuove misure di anisotropie gamma e cataloghi sorgenti
- **Raggi Cosmici**
- - spettro inclusivo (e+ + e-) oltre 1 TeV
- - anisotropie elettroni, protoni, fotoni diffusi
- **Sorgenti extra-galattiche**
- - composizione spettro extragalattico diffuso
- - selezione di eventi fotone oltre 1 TeV per estensione spettro extragalattico
- **Sorgenti galattiche**
- - catalogo SNR, lista sorgenti e sistematiche da modelli di diffuso galattico
- **Transienti**
- - sviluppo primo catalogo solar flares con Pass8
- - sviluppo secondo catalogo Gamma-Ray Bursts (Pass8)

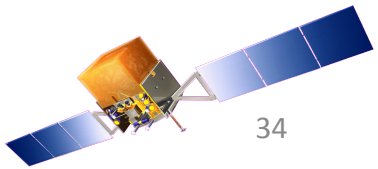
Preventivi Fermi 2016

Componenti del gruppo di ricerca

Rappresentante Nazionale : L.Latronico Responsabile Locale : A.Morselli

			%
Morselli Aldo	I Ric.	II	60
Vagnetti Fausto	P.A.	II	60
Antonucci Marco	Dott.	II	100
Antonelli Lucio Angelo	Ric.	II	80
Carlotta Pittori	Ric.TD	II	80

Tot.Ric. **5** tot FTE **3.8** **FTE/Ric= 0.76**



Preventivo locale di spesa Fermi Roma Tor Vergata per l'anno 2016

Missioni

Riunioni collaborazione italiana	2
riunioni gruppo Dark Matter	4
partecipazione a turni ISOC (4 settimane + 4 viaggi)	9
Partecipazione a Conferenze internazionali (la media è 3 contributi all'anno, stima forfettaria 1.3k a conferenza)	4
2 riunioni di collaborazione internazionale (2x 1sett/4pers , 8 settimane + 8 viaggi)	19
Tot MI	38

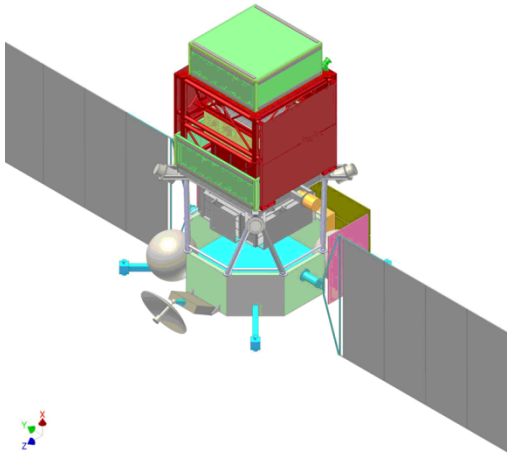
Consumo

metabolismo	2
Tot Consumo	2

Inventario

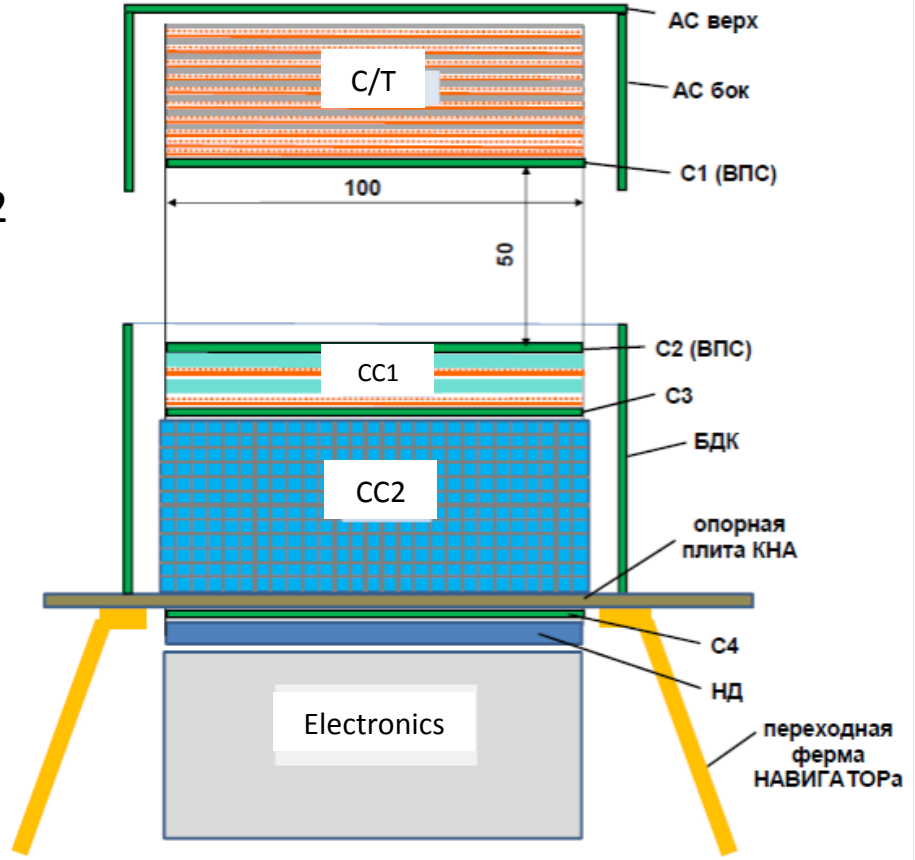
Workstation in sostituzione di una obsoleta	4
Tot Inventario	4

TOTALE 44



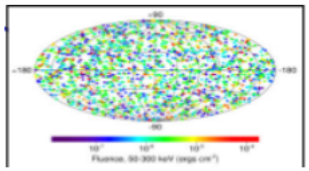
GAMMA-400

- Russian-Italian Collaboration
- R&D on the program financed by INFN CSN 2 (GAMMA-400-RD, 2011-2014)
  - Task: preparation of a joint proposal, agreed with the Russian part: accomplished!
- Evolution of the project in 2014/2015:
  - ASI-Roscosmos meeting in Rome (with INFN and LPI) in July 2014
  - Letter Of Intent LOI between the two space agencies finalized and ready for signature
  - Draft of the MoU between INFN and LPI prepared

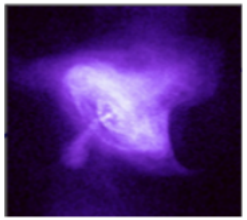


Physics with GAMMA-400

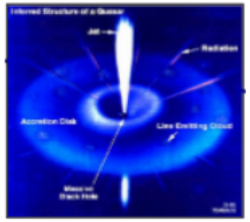
Galactic/ Extragalactic gamma-ray sources



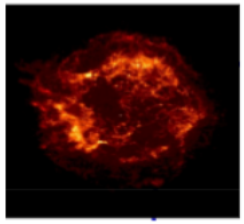
GRBs



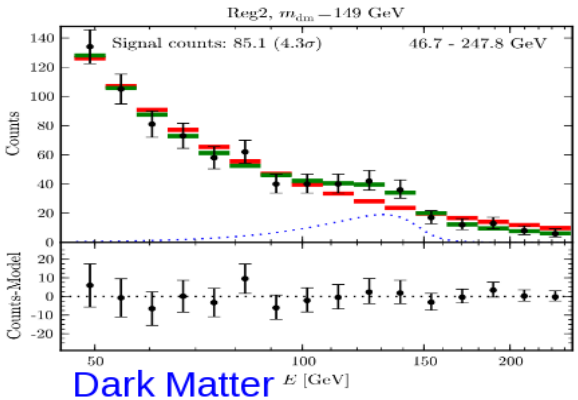
Pulsars



AGNs

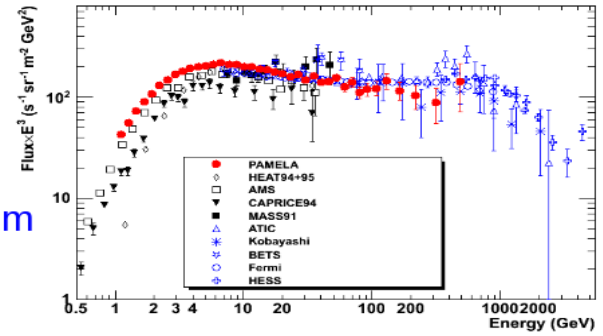


SNRs



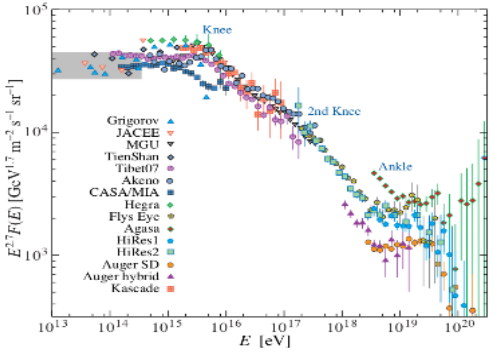
Dark Matter

CR propagation



Electron spectrum

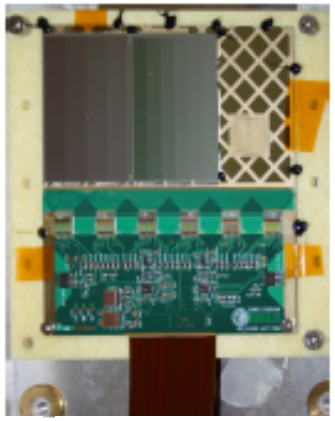
Knee origin

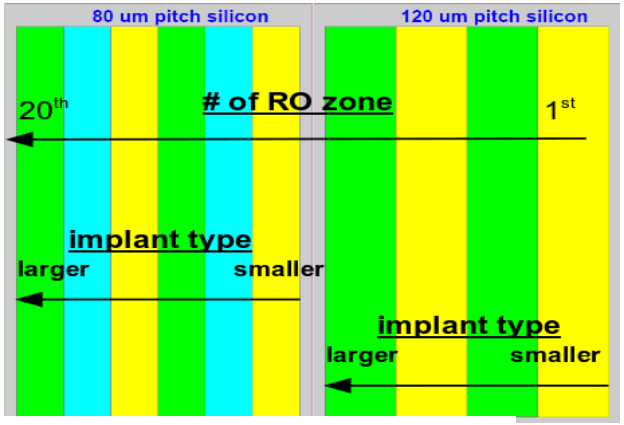


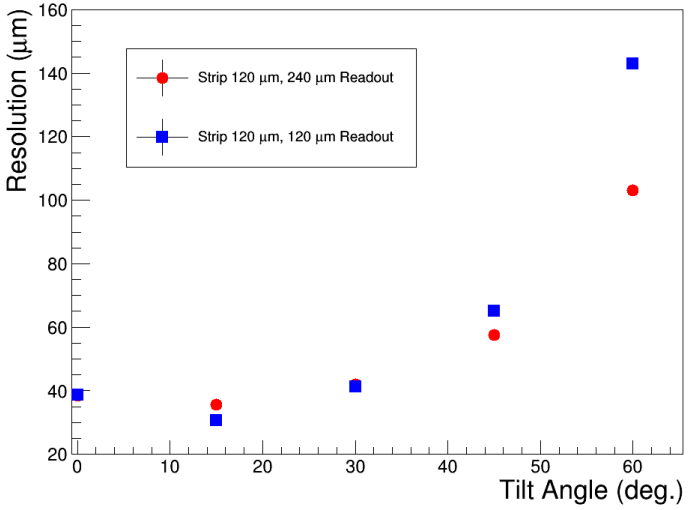
CR origin and acceleration mechanisms

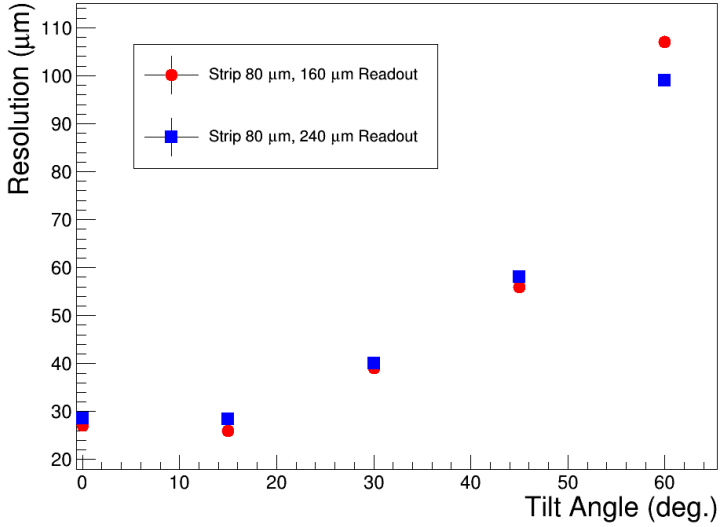
Significant activity 2014-2015

- Test beam of prototypes for the converter/tracker (September 2014 at CERN PS)



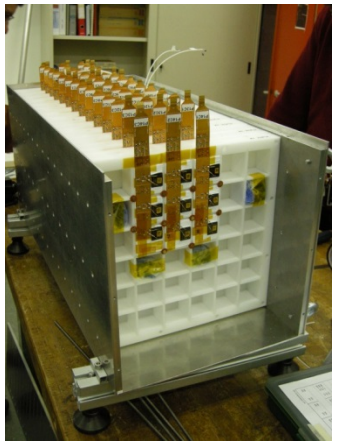


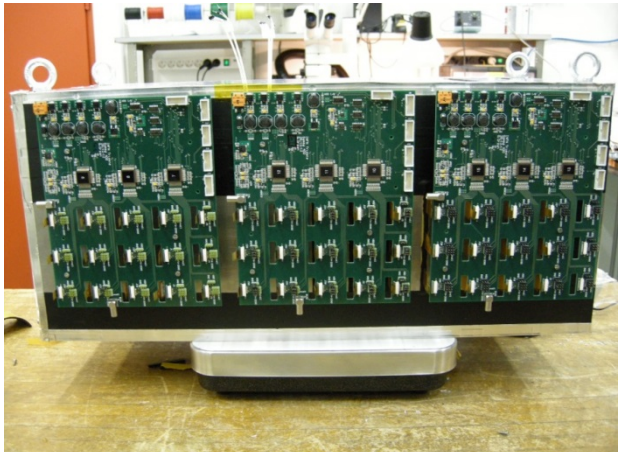


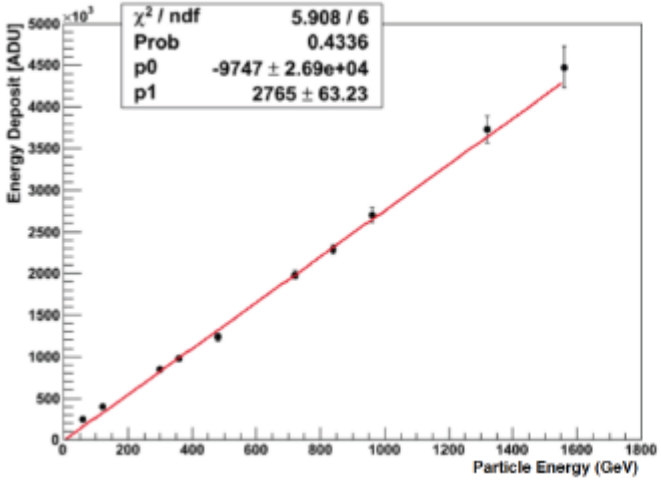


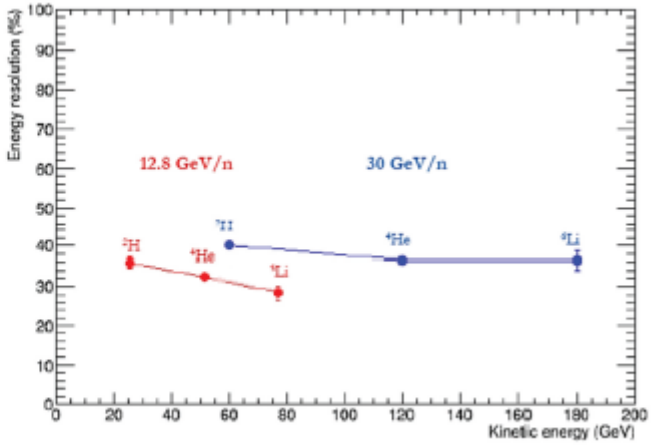
Significant activity 2014-2015

- Test beams of a 126-crystals calorimeter prototype (CERN SPS and BTF@LNF)









Publications 2014-2015

- N. P. Topchiev et al., “The GAMMA-400 experiment: Status and prospects “Bull.Russ.Acad.Sci.Phys. 79 (2015) 417-420
- A.A. Leoniv et al., “A separation of electrons and protons in the GAMMA-400 gamma-ray telescope”, e-Print: arXiv:1503.06657, 23 Mar 2015
- P. Cumani et al., “Study of the Gamma-ray performance of the GAMMA-400 Calorimeter ”, e-Print: arXiv:1502.03287, Feb 11, 2015
- P. Cumani et al., “The GAMMA-400 Space Mission”, e-Print: arXiv: 1502.02976, Feb 10, 2015
- A.M. Galper et al., “The GAMMA-400 space observatory: status and perspectives ”, e-Print: arXiv:1412.4239, Dec 13, 2014
- A.A. Leonov et al. “The GAMMA-400 gamma-ray telescope characteristics. Angular resolution and electrons/protons separation”, PoS Scineghe2014 (2015) 008
- V. Bonvicini et al., “The GAMMA-400 Mission “, Frascati Phys.Ser. 58 (2014) 300

Preventivi 2016

GAMMA-400-RD sez. Roma Tor Vergata

Resp. Nazionale: V. Bonvicini

Resp. Locale: M. Tavani

De Donato Cinzia	Art.23	30%
Donnarumma Imma	Ric.	30%
Palma Francesco	Assegnista	100%
Piano Giovanni	Assegnista	30%
Sabatini Sabina	Ric.	30%
Sotgiu Alessandro	Dottorando	20%
Tavani Marco	Dir. Ricerca	60%
Argan Andrea	Primo Tecnologo	40%
Bulgarelli Andrea	Tecnologo	30%

Tot. Ric: 9 **FTE: 3.7**

FTE/Ric=0.4

	Totale
Missioni: Riunioni di collaborazione internaz., attività di test, meeting simulaz. scientifiche (Italia e Russia).	12.0
Consumo: materiale per realizzazione prototipi, breadboarding.	15.0
Totale	**27.0**

The EUSO program

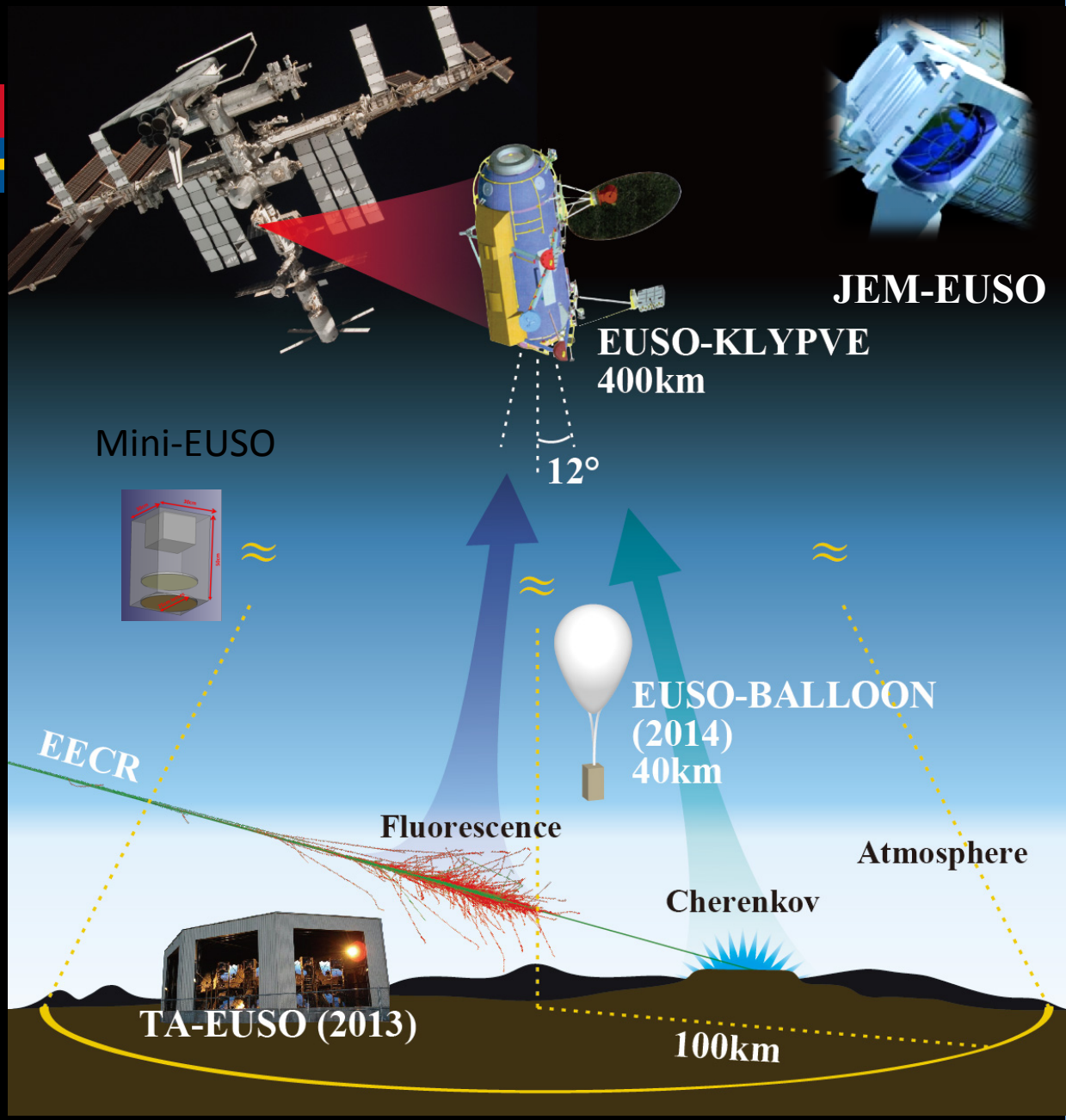
1. EUSO-TA: Ground detector at Telescope Array site (Utah): running

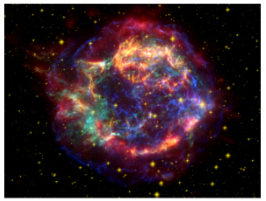
2. EUSO-BALLON:
   1. 1st successful flight Timmins, Canada (CNES) Aug 2014;
   2. 2nd flight (CNES) 2016;
   3. 3rd flight SPB Long duration (NASA) New Zealand, 2017

3. Mini-EUSO on ISS (2018)

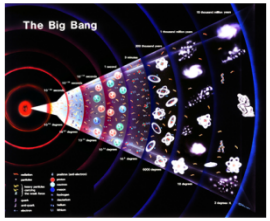
4. K-EUSO (2019) (Russian Module ISS)

5. JEM-EUSO -X (≥ 2021) ISS JEM KIBO module





JEM-EUSO Science



- **Astrophysics and Cosmology**:

  - Main Science Objectives:
    - *identification of UHE sources*
    - *measurement of the energy spectra of individual sources*
    - measurement *of the trans-GZK spectrum*

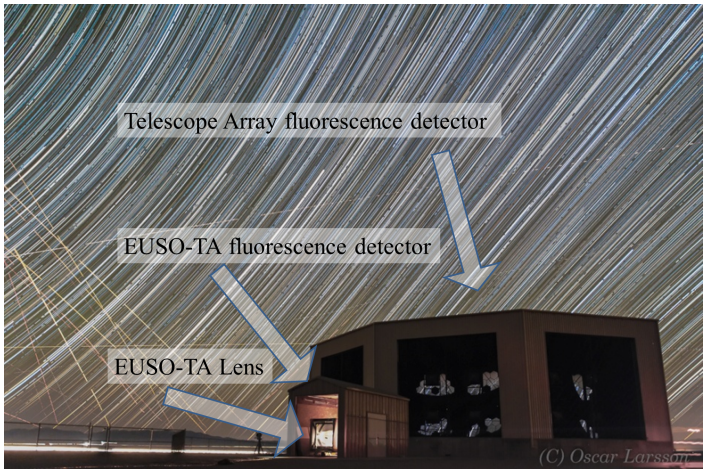
  - Exploratory objectives:
    - *discovery of UHE neutrinos*
    - *discovery of UHE Gamma-rays*
    - *study of the galactic and local extragalactic magnetic field*
    - *"Top-Down" scenario*

- **Atmospheric Science**
  - *nightglow*
  - *transient luminous events (TLE)*
  - *meteors and meteoroids*
  - *space debris remediation*

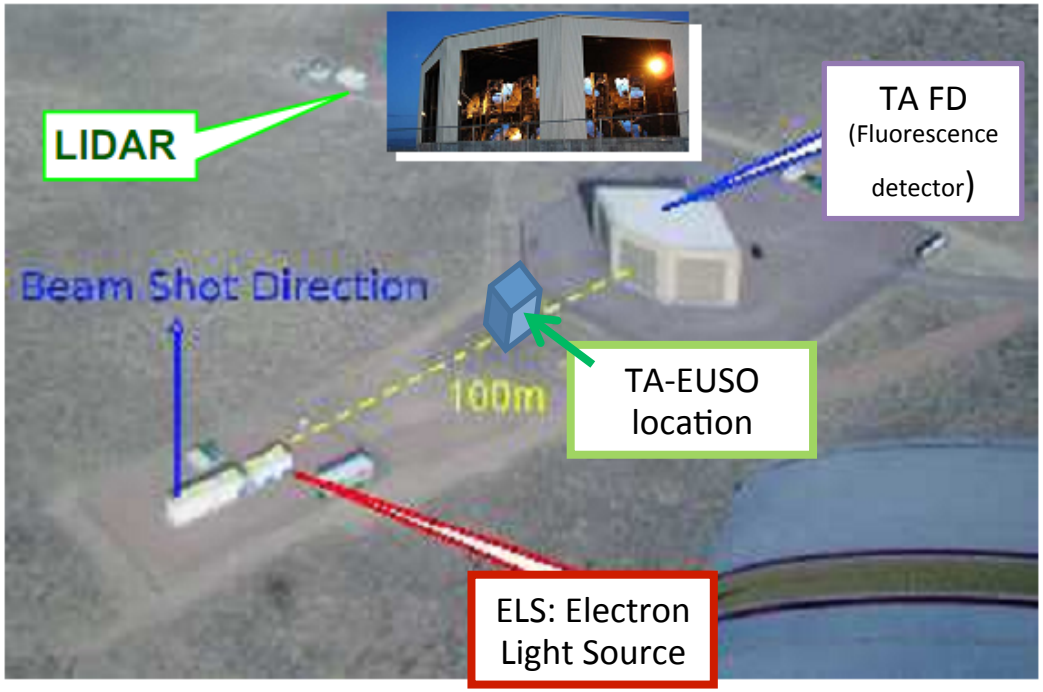
Pathfinders: EUSO-TA

EUSO-TA: *Cross-Calibration tests at the Telescope Array site* in Utah in collaboration with the ICRR in Tokyo and the TA collaboration

Running and taking data since Jan. 2015



TA site, UTAH, Black Mesa



located at Black Rock Mesa FD Station

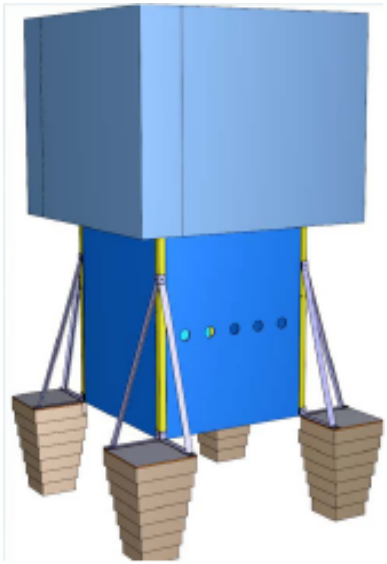
- *Electron Light Source at 100m*
- *Most nearby SD is at ~3.5 km*
- *Central Laser Facility ~21km*

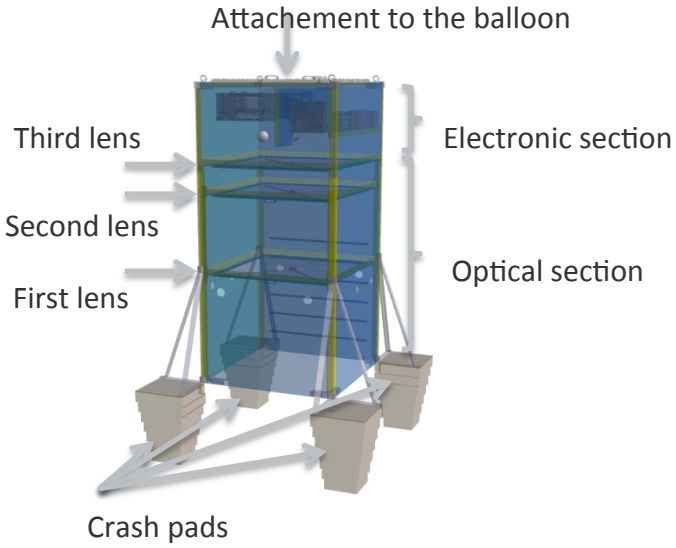
Pathfinders: EUSO-Balloon

Campaign and Mission managed by CNES (France)

- Look down from a stratospheric balloon with an UV telescope (PDM + 2 Fresnel lens system)
- *Engineering test*
- *UV Background measurement*
- Track Test: Fly helicopter outside field of view and shoot a UV pulsed **laser** across field of view.

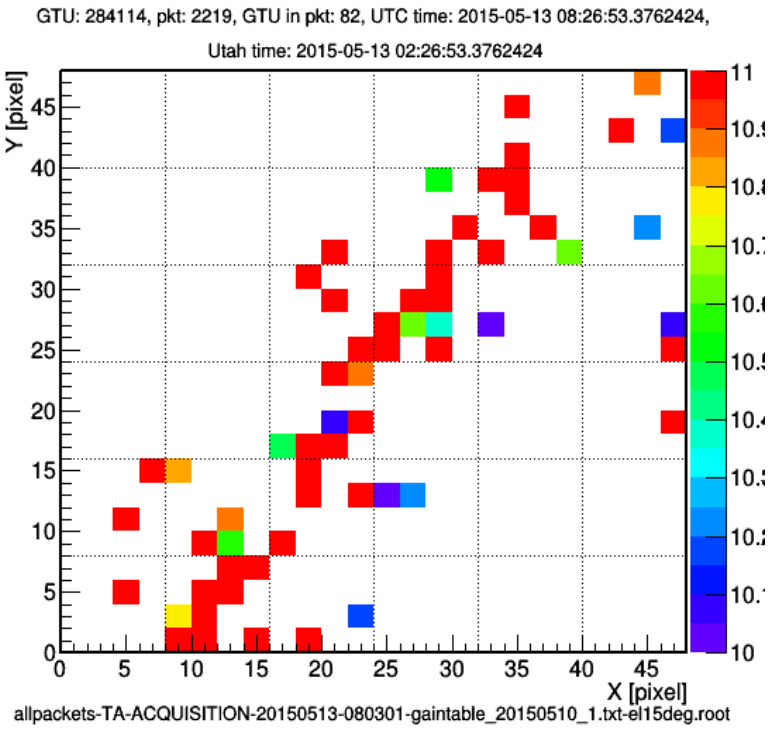
Successfully *launched August 24, 2014*
from Timmins (Ontario, Canada)



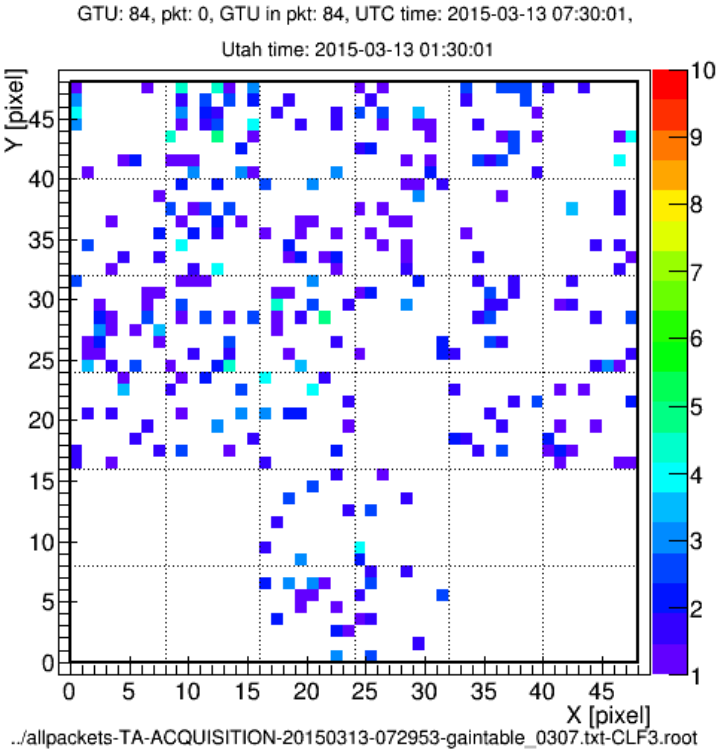


FIRST RESULTS EUSO-TA AND EUSO-Balloon
ANALYSIS IN PROGRESS ON DATA AND PERFORMANCE
WORKING GROUPS

Cosmic ray event (10^{18} eV) at EUSO-TA, May 2015



TA Central Laser Facility event

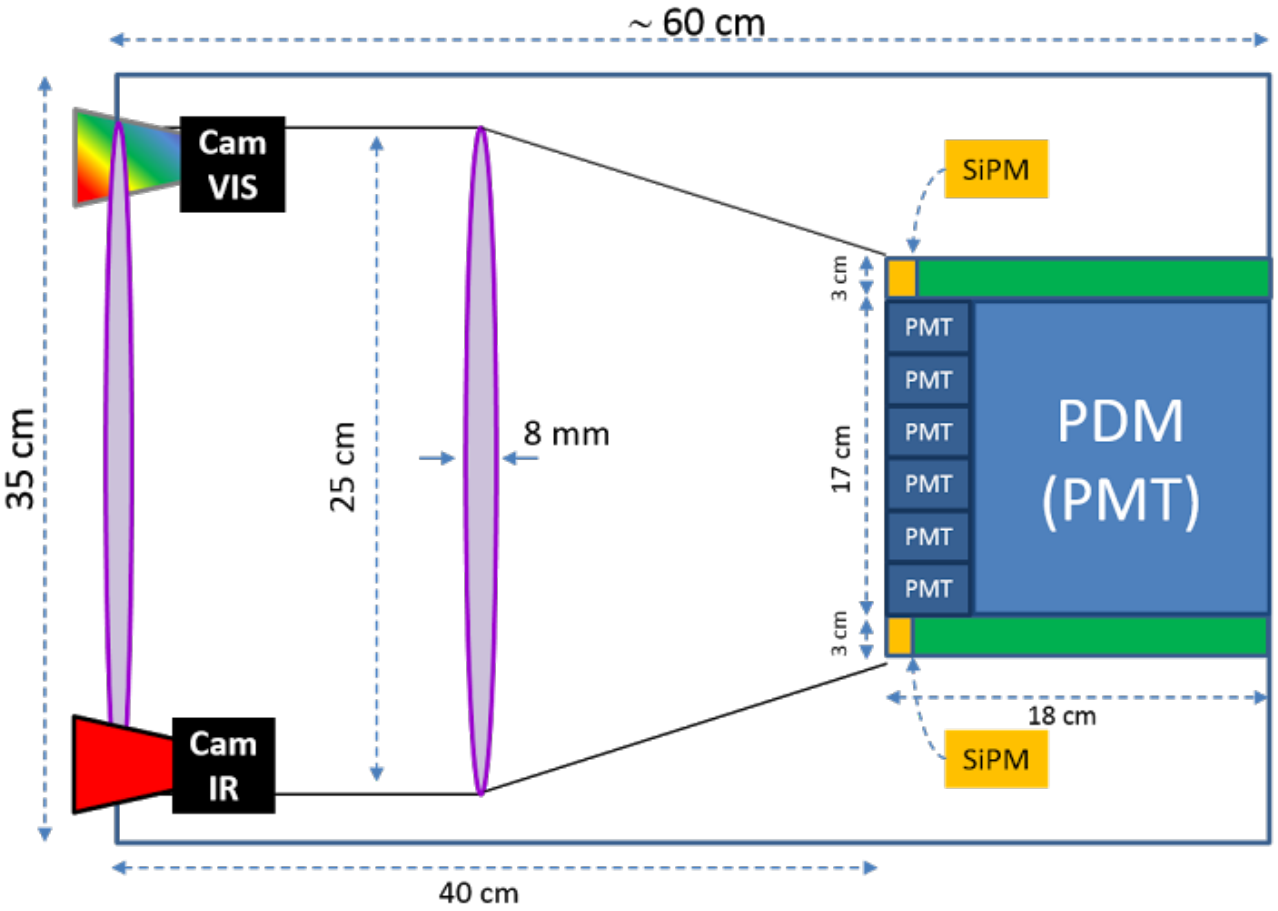


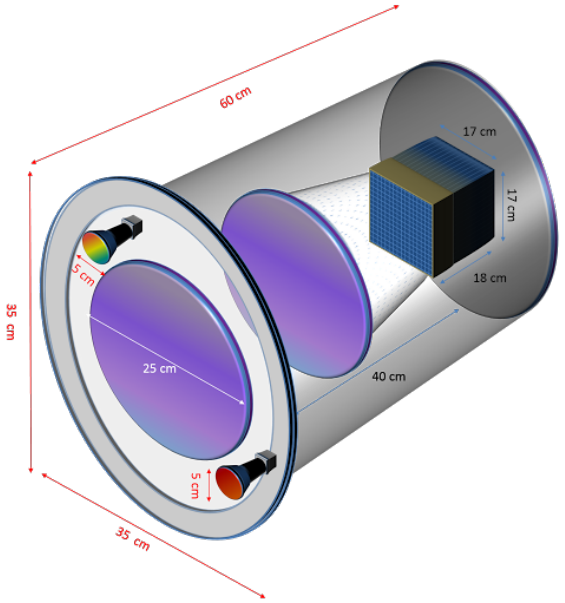
Mini-EUSO-UV atmosphere
A precursor of JEM-EUSO
on board ISS
for the Observation of Atmosphere and Earth in UV

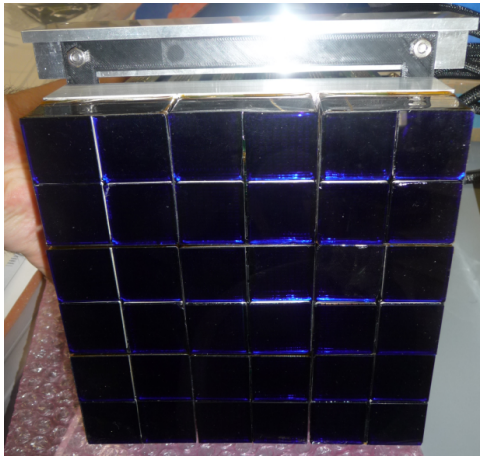
- Proposed to ASI (Italian Space Agency) in response to a call 2012 for Human Spaceflight
- Selected by ASI, July 2013 (Resources, upload mass, crew time)
- Approved by Roscosmos/STAC Committee May 2014 and selected for UV window on Zvesda Module, Russian Segment ISS
- Protocol of Scientific Agreement (Role Sharing and Task Assignment) signed by all PI's of the Collaboration (April 2015)

Mini-EUSO/UV atmosphere

Bring one PDM (36 PMTs) and two Fresnel lenses (25 cm diam.) to ISS and expose it at the UV window on ISS Russian Module







Attività rilevanti in corso e previste del gruppo italiano per Mini-EUSO

- Sviluppo nuova PDM (Photo Detector Module) con 36 PMT Hamamatsu Multianodo
  - DAQ/CPU
  - Software
- Struttura Meccanica di supporto e interfaccia
- Opzione di integrazione finale Flight Model nei LNF
- Simulazioni performance e *assessment* obiettivi scientifici

La Missione Principale:
le due opzioni
(dal General Meeting JEM-EUSO, Tokyo 22-26/6/2015)

Opzione Russa: K-EUSO sul modulo Russo ISS. Versione ridotta
con specchio da 3.5 m e una lente di Fresnel
Piano focale con FoV ± 14°
Lanciatore Progress Cargo
Data tentativa di lancio 2019
Paesi guida: Russia e Giappone

Opzione USA/NASA: JEM-EUSO-X
Call Mission Of Opportunity (MOO) NASA nella seconda metà 2016.
Proposta della missione JEM-EUSO originale sul modulo KIBO della ISS
Versione completa con tre lenti di Fresnel da 2.5 m
Piano focale con FoV ± 30°
Lanciatore Dragon/Space-X
Data tentativa di lancio inizio 2022
Paesi guida: USA, Francia, Germania e Italia

Non escluso, alla fine, un "merging" di K-EUSO su JEM-EUSO-X (per accordi tra Agenzie Spaziali)

JEM-EUSO 2016: Anagrafica e attività

Gruppo Roma Tor Vergata (percentuali)

Ricercatori

Casolino Marco	Dipendente	80%
Conti Livio	Ric. Univ.	70%
Fornaro Claudio	Ric. Univ.	70%
Narici Licio	Prof. Univ	70%
Andreani Carla	Prof. Univ	60%
Senesi Roberto	Ric. Univ.	60%
Picozza Piergiorgio	Prof. Ord.	0%

Tecnologi

De Santis Cristian	Dipendente	30%
Masciantonio Giuseppe	Assegnista	50%

Tecnici

Cipollone Piero 50%

TOT 4.9 FTE **FTE/RIC = 0.54**

Richieste finanziarie (in preparazione): **circa 108 keuro**

- Upgrade Utah detector e campagna osservazione in Utah 2016
- Costruzione MINI-EUSO lab model
- Possibile richesta per NASA Ultra Long Duration Ballooon flight (60 gg da Nuova Zelanda)

LARASE

LAser RAnged Satellites Experiment

Un esperimento di **Fisica Fondamentale** con l'obiettivo di

migliorare il modello perturbativo dinamico dei satelliti geodinamici **LAGEOS, LAGEOS II** e **LARES** per quanto concerne le accelerazioni prodotte da forze non–conservative con lo scopo di eseguire nuove misure **relativistiche** e di verifica della **Relatività Generale** in campo terrestre con satelliti inseguiti via laser

David M. Lucchesi

Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali (IAPS/INAF)
Via Fosso del Cavaliere, 100, 00133 Tor Vergata (Roma)

david.lucchesi@iaps.inaf.it

Sintesi dei risultati a Giugno 2015

- Aggiornamento del software GEODYN II per la determinazione orbitale
- Modello di spin generale (con equazioni non mediate) per i satelliti LAGEOS, LAGEOS II e LARES
- Maree oceaniche sui nodi e sul pericentro dei satelliti LAGEOS e del LARES
- Drag neutro e decadimento del semiasse maggiore dell'orbita del LARES

Attività/Obiettivi 2016

Modelli dinamici

- Sviluppo di un nuovo modello termico per i satelliti LAGEOS, LAGEOS II e LARES che riesca a replicare le perturbazioni orbitali legate alla radiazione solare visibile (modulata dalle eclissi) e a quella infrarossa terrestre
- Rivisitazione della perturbazione legata alla asimmetria riflettiva per i satelliti LAGEOS e LAGEOS II
- Studio della perturbazione prodotta dal drag da particelle cariche sui due LAGEOS ed, eventualmente, sul LARES, con lo sviluppo di un modello dinamico per modellarne le accelerazioni perturbative
- Studio analitico/numerico dei fenomeni di risonanza e di comportamento asintotico per i modelli di spin lento dei due satelliti LAGEOS e del LARES

Attività/Obiettivi 2016

GEODYN e determinazione orbitale di precisione (POD)

- Completamento delle attività in corso relative a verifica dei dati NP e stima di incertezze e bias (già in corso dalla seconda metà del 2015)
- Nuove determinazioni orbitali e contestuale ulteriore estensione ai dati più recenti (2015/2016)
- Utilizzo dei nuovi modelli di spin sviluppati dalla collaborazione LARASE
- Importazione e uso di modelli aggiornati per il geopotenziale dipendente dal tempo e per le maree
- Nuove analisi dedicate alla valutazione dei modelli per il geopotenziale
- Nuove analisi dedicate alla stima degli effetti relativistici
- Analisi dettagliata dell'error budget (errori sistematici) delle misure relativistiche
- Simulazioni utili alla compilazione dell'error budget

Attività/Obiettivi 2016

Drag da particelle neutre

- Nel corso del 2016, anche sulla base dei risultati delle precedenti analisi, il calcolo delle accelerazioni dovute al drag neutro sarà esteso su intervalli di tempo attualmente non ancora coperti per i due LAGEOS e per il LARES

Misure di fisica fondamentale in campo terrestre

- Precessioni relativistiche e parametri PPN

Anagrafica del Team LARASE TOV

Partecipanti (TI)	Percentuale (INFN)
• **David M. Lucchesi** IAPS/INAF (Roma) e INFN (Roma2), responsabile	**100%**
• **Massimo Bassan**	**30%**
• **Giuseppe Pucacco**	**40%**
• **Massimo Visco**	**60%**
• **Roberto Peron**	**40%**

Totale: 2.7 FTE FTE/RIC = 0.54

Richiesta di Finanziamento per il 2016

Missioni:	
❑ILRS Working Group (*)	3.5 k€
❑Riunioni di collaborazione (#)	4.0 k€
❑Conferenze (§)	1.5 k€
Consumi:	
❑Materiale consumo/dischi back-up	2.0 k€
Totale	**11.0 k€ (°)**

(*) Due persone per partecipare al Workshop Internazionale dell'ILRS (non in Italia)
(#) Cinque persone per due riunioni interne alla collaborazione LARASE
(§) Una persona per partecipare ad un Congresso Internazionale (non in Italia)

(°) La richiesta è superiore a quella dello scorso anno e motivata in parte dal maggior numero di personale coinvolto oltre che dalle attività da svolgere

L'esperimento CSES/LIMADOU

Partecipazione italiana al satellite CSES (China Seismo Electromagnetic Satellite): sviluppo di strumentazione innovativa per la misura - dallo spazio - di perturbazioni magnetosferiche e la loro correlazione con fenomeni sismici.

Il contributo dell'Italia riguarda la realizzazione di uno tra gli strumenti scientifici più importanti a bordo di CSES: **un rivelatore di particelle energetiche, detto HEPD (High Energy Particle Detector).** Ulteriore contributo è lo sviluppo del *modello ingegneristico delle quattro di sonde per la misura del campo elettrico (EFD)*, montate su appositi boom dispiegabili.

L'interesse della collaborazione italiana alla missione consiste nella **possibilità di sfruttare il volo di CSES per la misura di raggi cosmici di bassa energia (pochi MeV→ centinaia di MeV), proseguendo un'indagine dei raggi cosmici che è iniziata 25 anni fa**.

- The High Energy Particle Detector (HEPD) onboard the CSES/ LIMADOU satellite is an apparatus devoted to the study of cosmic rays of **Solar and Galactic origin** in the energy range **3-300 MeV** at 1 AU. It is capable of separating electrons and protons and identify nuclei up to Iron, thus allowing the addressing of important space physics issue such as the **composition and energy spectra of galactic and solar particles (including Solar Energetic Particle events).**

- Its scientific scope is to study the **low energy component of cosmic ray nuclei**. The high-inclination orbit of the satellite allows the telescope to detect particles of different nature during its revolution: **galactic cosmic rays, solar energetic particles, particles trapped in the magnetosphere and anomalous cosmic rays.**

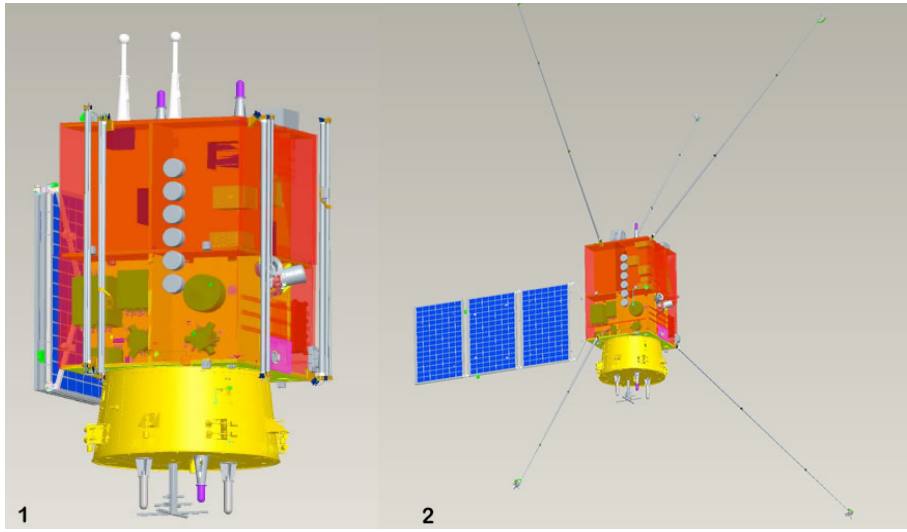
- CSES/Limadou will **repeat the measurements of the two WIZARD/ NINA missions** (similar orbit, same energy window), which flew over the years 1998 – 2003, in a different period of the solar cycle. This will allow a detailed analysis of solar modulation.

- CSES/Limadou **will complement the cosmic ray measurements of PAMELA and AMS-02 at low energy.**

CSES satellite

The satellite is based on the Chinese CAST2000 platform. It is a 3-axis attitude stabilized satellite and will be placed in a 98 degrees inclination Sun-syncronous circular orbit, at an altitude of 500 km, for a launch scheduled at the end of 2016. Expected lifetime is 5 years.

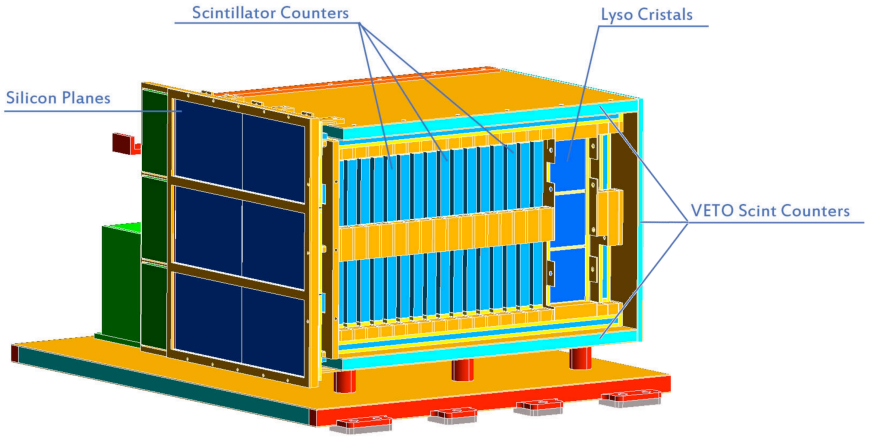
CSES hosts several instruments onboard: 2 magnetometers, an electrical field detector (EFD), a plasma analyzer, a Langmiur probe and a High Energy Particle Detector (HEPD).



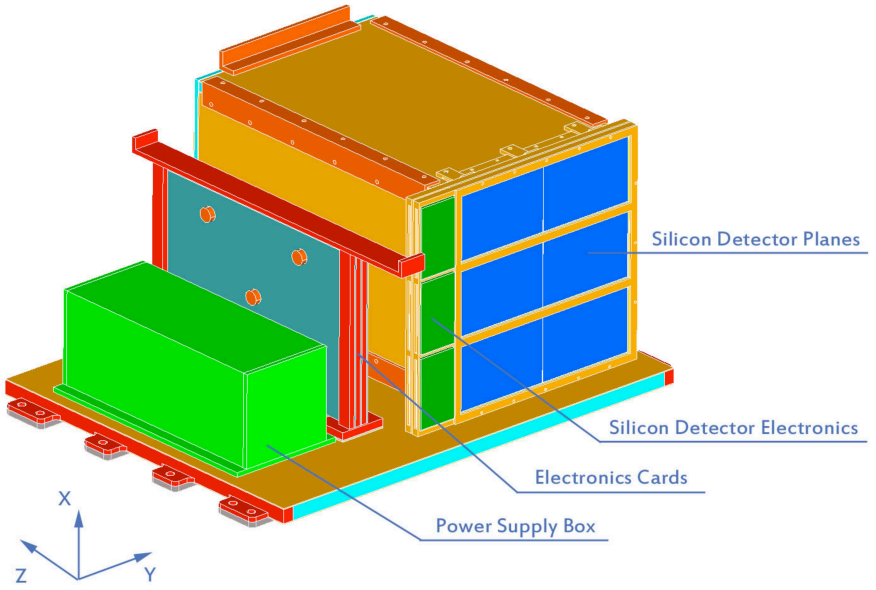
The Italian groups are developing the Qualification Model of the Electric Field Detector (EFD) and the Electrical, Mechanical&Thermal, Qualification and Flight Model of the High Energy Particle Detector (HEPD).

The HEPD

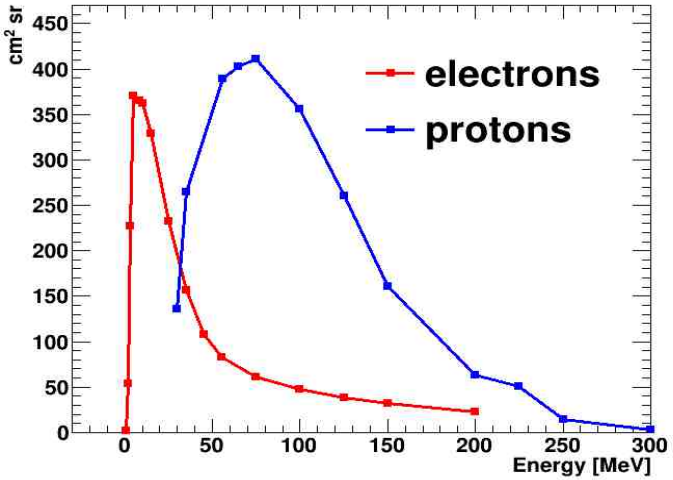
The detector consists of: the **Silicon Detector** [direction of the incident particle - two planes of double-side silicon microstrip detectors], the **Trigger Detector** [triggering the experiment - two layers of plastic scintillators], the **Energy Detector** [layers of plastic scintillators followed by a matrix of an inorganic scintillator LYSO] and the **Veto Detector** [plastic scintillators].



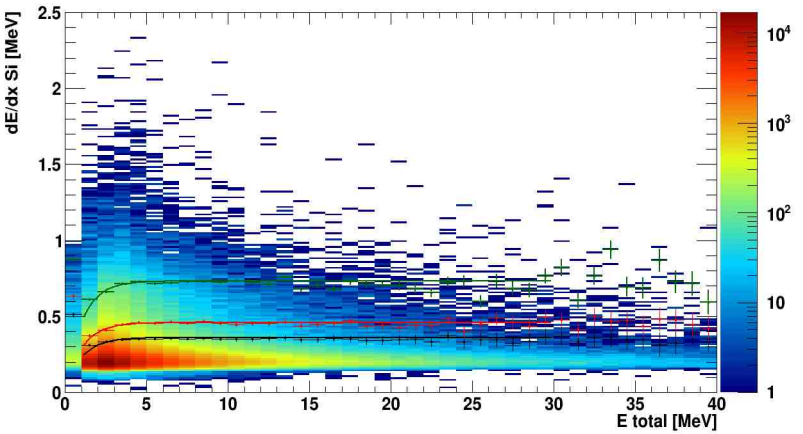
HEPD specifications:	
Energy range electrons:	3 MeV~200 MeV
Energy range protons:	30 MeV~200 MeV
Angular resolution	<8° @ 5 MeV
Energy resolution	<10% @ 5 MeV
Particle Identification	> 90 %
Mass (including electronics)	≤ 35 kg
Power consumption	≤ 38W

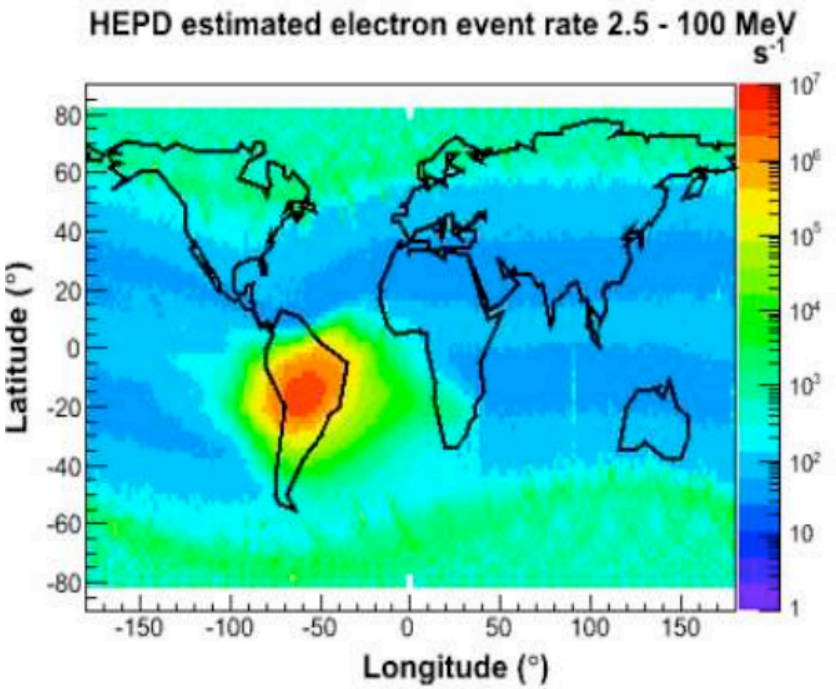


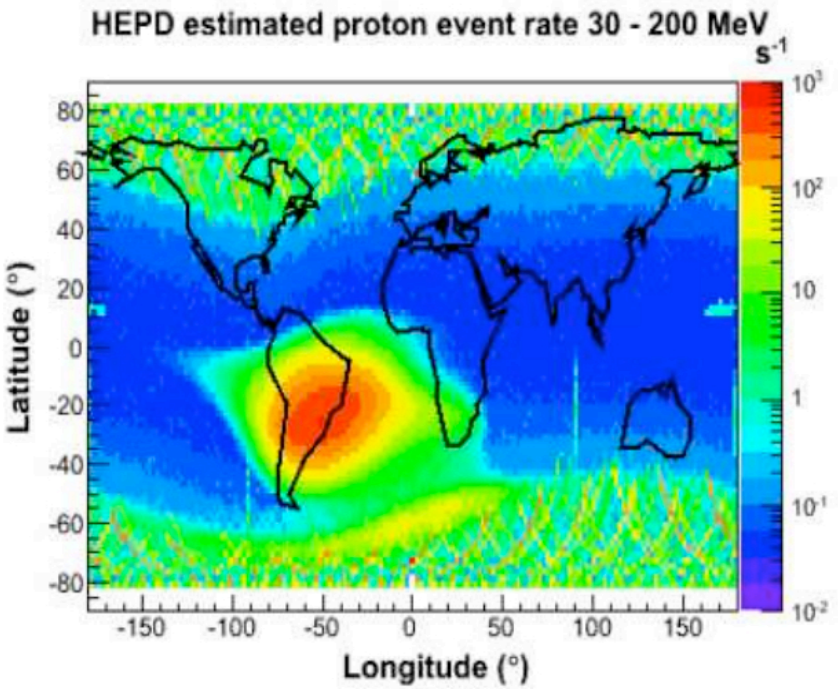
Total acceptance for e^- e p



e/p separation < 10^{-4} for 95% electron eff.







LIMADOU: cose da fare nel 2015/16

- **Entro 2015**
  - Test finali termici e di vibrazione dell'STM in Cina (Luglio 2015)
  - Finalizzazione e test del Modello di qualifica QM dell'HEPD e consegna in Cina (Novembre 2015)
  - Realizzazione dell'FM dell'HEPD nelle camere pulite di Roma ToV
  - Calibrazioni, test, qualifiche del modello di volo (FM)
- **Nel 2016**
  - Calibrazioni, test, qualifiche del modello di volo (FM)
  - Consegna in Cina dell'FM dell'HEPD nelle camere pulite di Roma ToV (Febbraio 2016)
  - Test pre-flight in Cina

Composizione del gruppo LIMADOU a ToV nel 2015

Nome	Ruolo	Percentuale
Conti Livio	Ric. Univ	30
De Donato Cinzia	Art.23 ricerca	70
Fornaro Claudio	Ric. Univ	30
Flamini Marta	Ric. Univ	100
Placidi Luca	Ric. Univ	100
Sparvoli Roberta	Prof. Associato	60
De Santis Cristian	Art. 23 tecnologo	70
Masciantonio Giuseppe	Assegnista	50
Scotti Valentina	Ass. Ricerca	70

TOT: 5.8 FTE
FTE/RIC = 0.65

Resp. Nazionale e locale: R. Sparvoli

Preventivi 2015 – LIMADOU

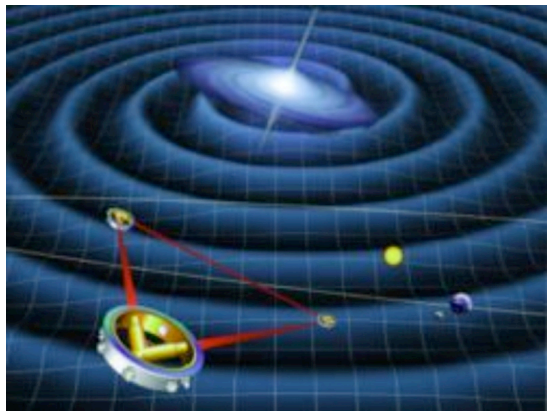
Capitolo	*Descrizione*	Richiesta (Keuro)
MISSIONI	**1. riunioni tecniche di collaborazione in Italia** **2. riunioni di analisi dati (simulazioni, dati su fascio e raggi cosmici)** **3. test dell'FM e del QM presso acceleratori**	5 5 2
CONSUMO	**1. Metabolismo** **2. materiale di supporto per test su fascio**	3 2
TRASPORTI	**1. trasporto strumenti e materiale per test su fascio**	2
	TOTALE	**19 keuro**

LISA-PF 2015-16

Unità Locale Tor Vergata

FTE/RIC = 0.57

Bassan Massimo		70 %
Pucacco Giuseppe		60
Visco Massimo		40
Giovanni Casini		30
Reali Enzo		30
Simonetti Roberto		40
TOT		1.7 FTU



- Stato e novità su LISA/LISA-Pathfinder
- Attività di Napoli: Stato di PeTER
- Richieste 2016

Stato e Prospettive del progetto

LISA-Pathfinder Obiettivo scientifico: misura dell'acc. residua su una Test Mass in free fall (dimostratore tecnologico di interf.; elettrostatica, microthrusters, etc....)

- ✓ **Tutti i componenti sono stati consegnati nei tempi previsti ed è in completamento l'integrazione sul satellite.**
- ✓ **Il lancio resta previsto a novembre 2015. Non ci sono problemi aperti.**
- ✓ **E' in corso la preparazione per l'operazione della missione e l'analisi dati.**

eLISA:

- ✓ **L'ESA ha selezionato "The Gravitational Universe" come tema per la missione L3 (lancio previsto 2034). In pratica è un'approvazione di eLISA condizionata al successo di Pathfinder.**
- ✓ **Si prevede che dopo il 2016 l'ESA comincerà a finanziare gli studi per lo sviluppo della missione L3 in modo da avere un disegno maturo in vista di una call intorno al 2020. In questa fase il doppio pendolo può ancora dare un contributo rilevante.**
- ✓ **C'è interesse di Cina a partecipare alla missione. Anche la NASA potrebbe dare un contributo.**
- ✓ **In caso di successo di Pathfinder la missione L3 potrebbe essere anticipata (2030?) posticipando una missione M per rientrare nel budget ESA.**

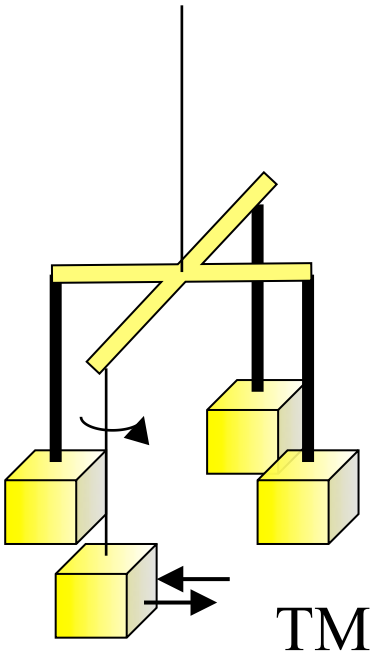
Attività locale: PETER (Pendolo Traslazionale e Rotazionale) Simulatore in laboratorio di “Free Fall” su 2 DoF

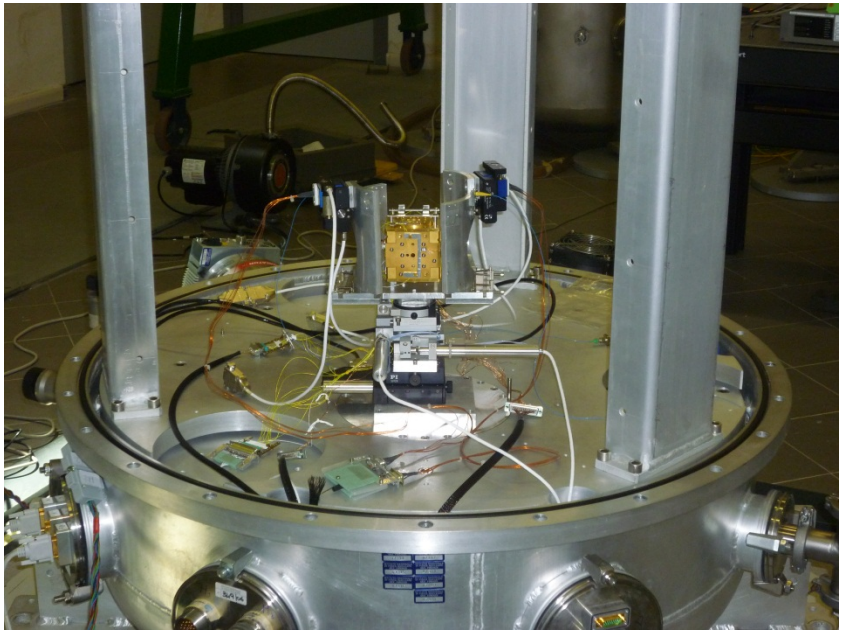
Pendolo trasferito a Napoli e reinstallato nel 2014

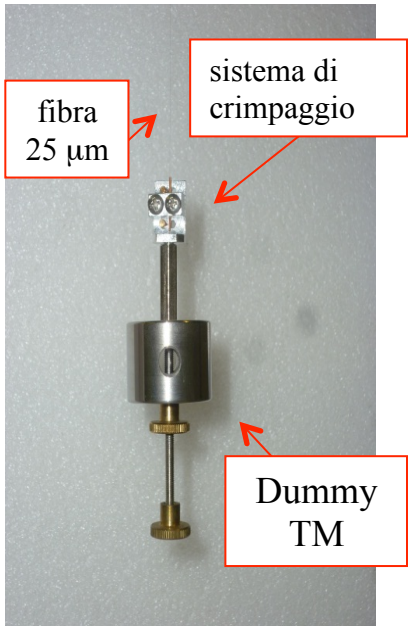
Sono stati realizzati diversi upgrade già programmati (nuova base per la camera, istallazione di nuove flange, istallazione di motori aggiuntivi per la movimentazione, riparazione dell’elettrodo Y2+).

Nuovo sistema di crimpaggio (invece che incollaggio) dei fili di sospensione. Questo riduce i tempi per la sostituzione di una fibra da 2 giorni a circa 1 ora.

L’apparato è operativo dal dic. 2014 con sensibilità 10x; sono in corso le misure di cross-coupling (leakage di rumore da attuazione su un DOF verso l’altro DOF).







Risultati ottenuti

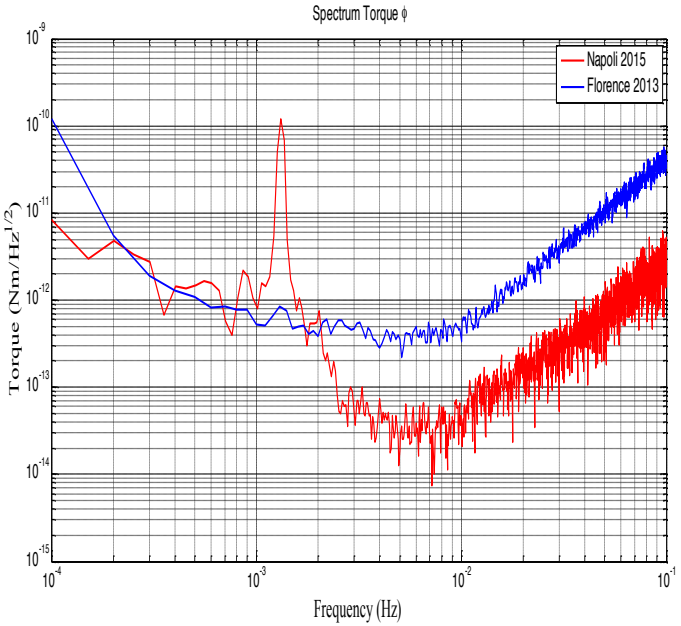
- Grazie agli upgrade effettuati la sensibilità è migliorata di circa un ordine di grandezza

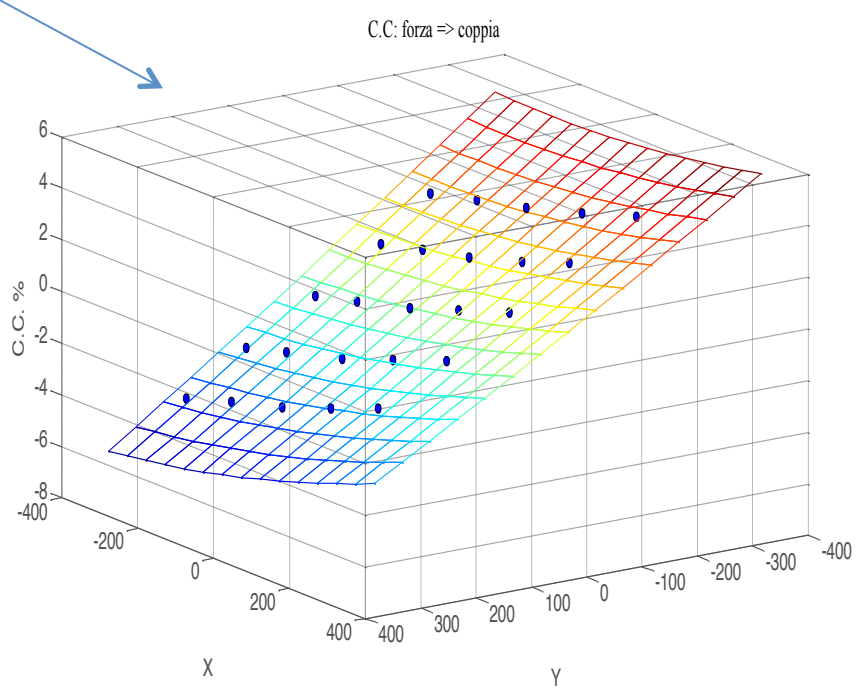
- Sono in corso misure di cross-couplings sulle attuazioni al variare della posizione della TM (forza➔ coppia e coppia ➔ forza)

- Seguiranno misure di stiffness residua in coppia e forza

- si prevede di completare i run di misura prima del lancio di Pathfinder

- la facility sarà operativa per eventuali test di confronto durante il volo e la successiva analisi dati





Milestones 2015:

31-12-2015 Ripresa delle operazioni del doppio pendolo PETER nel nuovo sito e misura del cross talk tra i due DOF morbidi: 90%

Milestones 2016:

31-07-2016 Misure di cross-stiffness ed altre investigazioni rilevanti a forze e momenti residui su una Test Mass in “Free Fall”

31-12-2016 Operazioni di test e misura su LISA-Pathfinder; misura dell’accelerazione residua.

Richieste Finanziarie

•CONSUMO /Apparati : 5 k€

- Realizzazione di una nuova Test Mass ad alta finitura.

(sj 2015, ma € reindirizzati, su suggerimento dei referees, su altro read-out).

- metabolismo

•RINNOVO LICENZE SW. 1.5 k€

•INVENTARIO 4k€ – strumentazione ottica ed elettronica per test delle fibre

•MISSIONI 14 k€

- meeting del LISA Pathfinder Science Team.

- Turni all'ESA Operations Center (D) durante il volo di LISAPF (da settembre)
- Attività sperimentale a NA sul doppio pendolo

- Meetings di collaborazione INFN a TN.

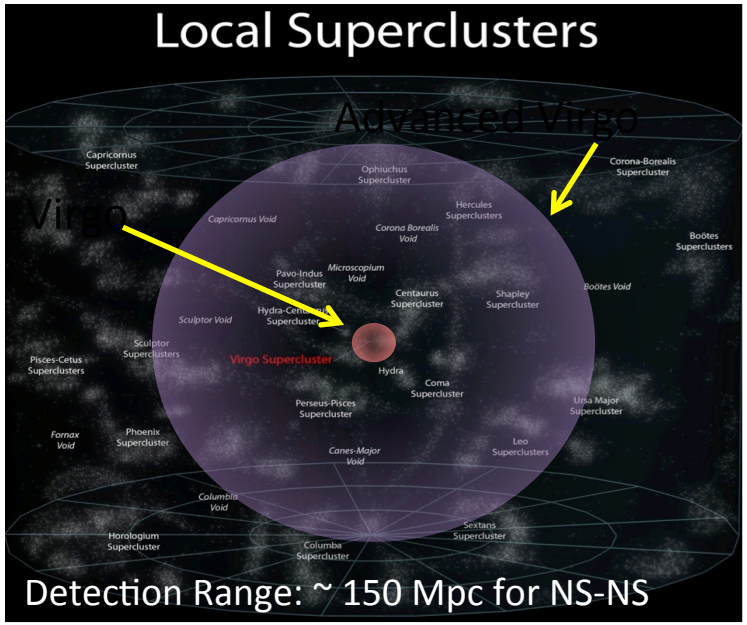
TOTALE : 24.5 keuro

Virgo @ Roma Tor Vergata

Advanced Virgo

Goal: sensibilità 10 volte migliore rispetto a Virgo
→ **Numero di eventi rivelabili: x 1000**
→ **Rate O(tens/yr)**

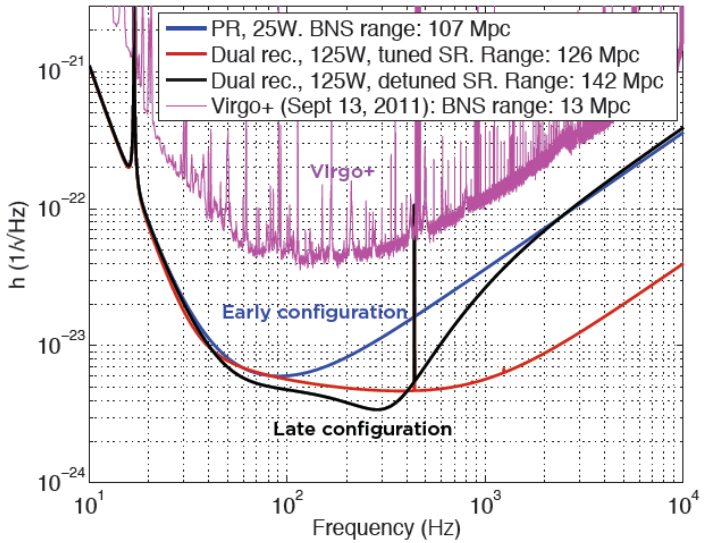
- Completamento installazione: fine 2015 seguito da inizio del commissioning
- 2016: inizio presa dati (in coincidenza con advanced LIGO)



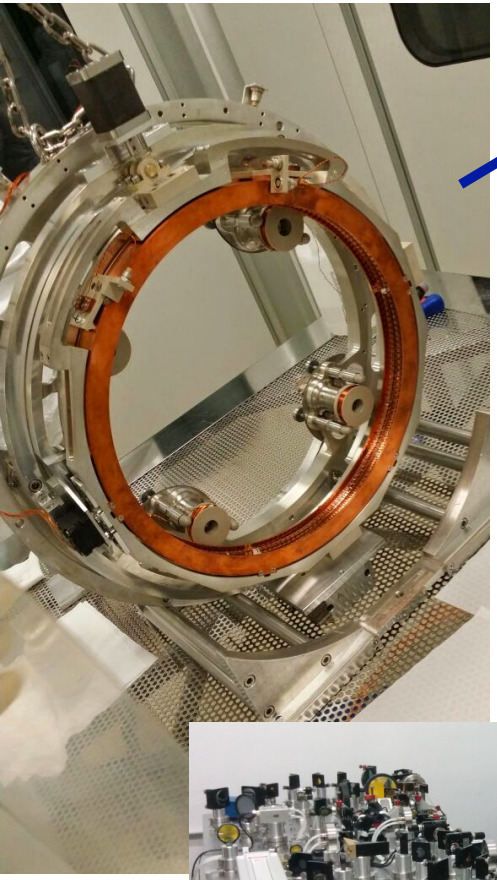
Attività 2016

- Precommissioning del sistema di compensazione termica per la correzione delle aberrazioni negli specchi dell'interferometro
- Contributo al commissioning di AdV
- Proseguimento sviluppo sistema di luce squeezed

- Attività di analisi dati:
✓Ricerca all sky per segnali impulsivi
✓Ricerca di segnali continui emessi da NS in rotazione
✓Analisi multimessenger:
segnali gravitazionali in coincidenza con ν e con segnali e.m. (GRB, X, radio, ottico)



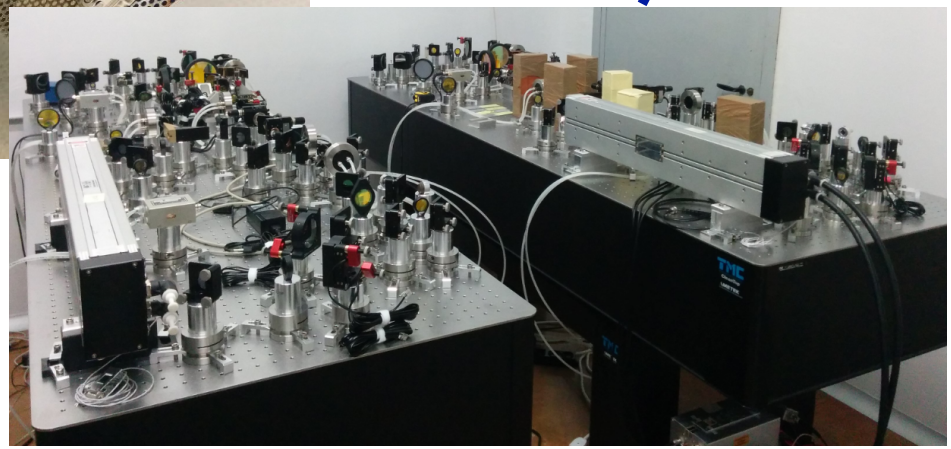
Advanced Virgo: stato di avanzamento

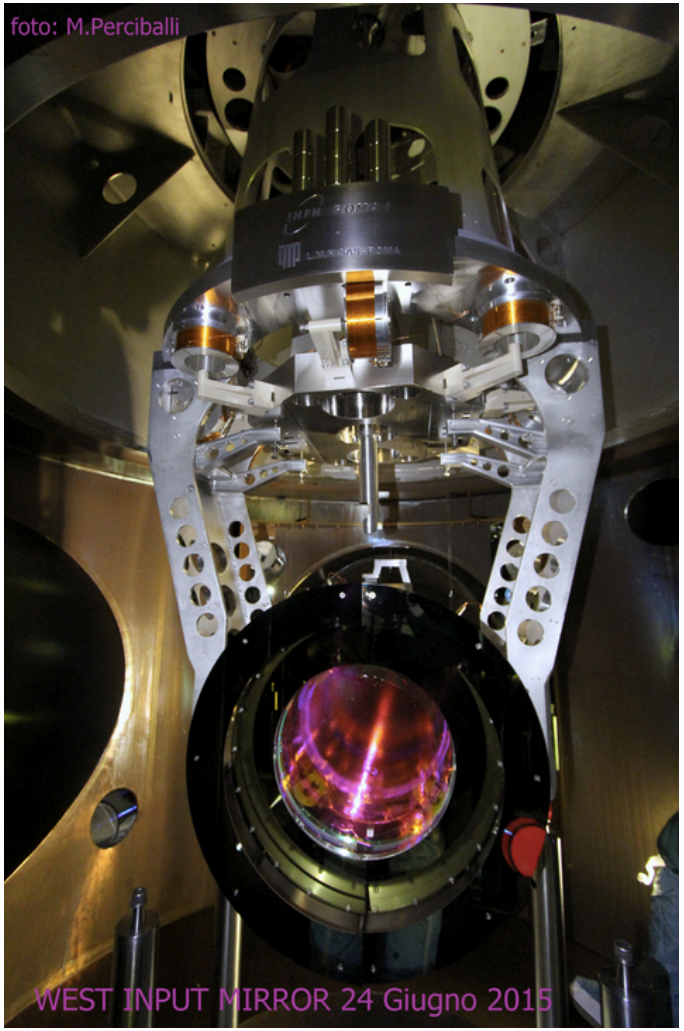


Ring Heater per il controllo dei raggi di curvatura delle test mass

Componenti del sistema di compensazione termica in fase di installazione sul rivelatore

Laser CO2 per la correzione delle aberrazioni ottiche nelle test mass





June 24, 2015: First ITM payload integrated

Anagrafica e richieste 2016

Responsabile Locale : V. Fafone

Aiello Lorenzo	Dott.	100
Casentini Claudio	Dott.	100
Cesarini Elisabetta	A.R.	90
Coccia Eugenio	P.O.	50
Fafone Viviana	P.A.	70
Lorenzini Matteo	A.R.	80
Malvezzi Valeria	A.R.	100
Nardecchia Ilaria	Dott.	100
Re Virginia	A.R.	100
Sequino Valeria	Dott.	100
		Tot FTE 8.9
Tecnologi		
D'Antonio Sabrina	Art. 23	70
Minenkov Yury	Primo tecnologo	50
Rocchi Alessio	Tecnologo	60
		Tot FTE 1.8
Tecnici		
Bazzichi Andrea	Bor.	100
Simonetti Roberto	CTER	50
		Tot FTE 1.5

Missioni	82
Consumo	14
Manutenzioni	7
Inventario	39
Apparati	35
Licenze-SW	5
	182

(Ancora in fase di definizione)

FTE/RIC = 0.82

Richieste servizi: servizio elettronica 4 M.U.

L'esperimento WIZARD/PAMELA

STATO DI PAMELA FINO A GIUGNO 2015

Il 15 giugno si sono celebrati 9 anni di PAMELA in orbita.

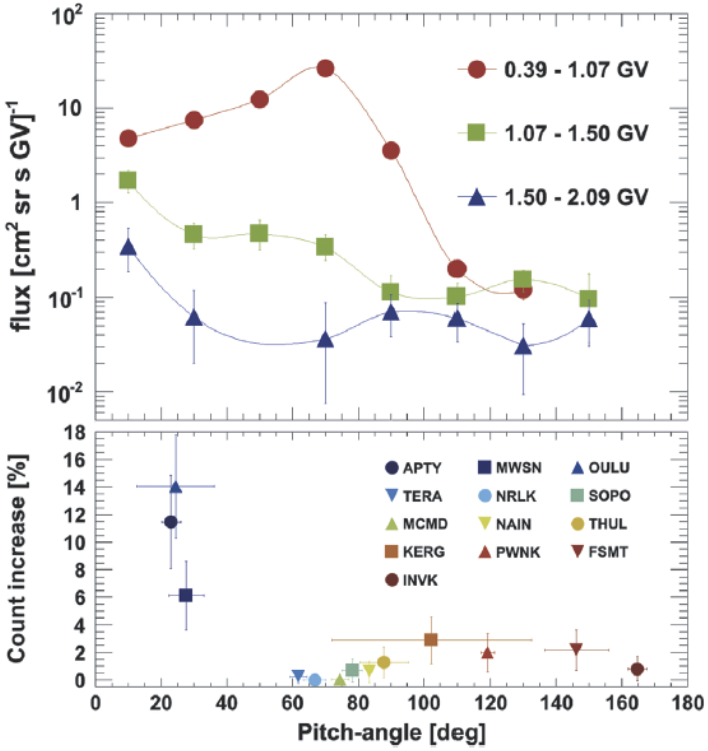
Il satellite ha continuato a trasmettere dati ed è previsto rimanere operativo per PAMELA fino a tutto il 2015.
La missione è approvata fino al 31 dicembre 2015, con possibilità di ulteriore estensione fino a fallimento funzionalità del satellite.

Trasmissione dati a terra ~16 GB/giorno, di cui ~10 GB/giorno (~25 Hz trigger rate) di dati nuovi.
Dati raw disponibili ~45 TB.

Nell'ambito dell'accordo di collaborazione con il NASA Goddard, l'Università del New Hampshire e la New Mexico State University, è proseguito lo studio degli eventi solari rivelati da PAMELA in congiunzione con le misure effettuate da altri satelliti.
Sono proseguite inoltre le collaborazioni con l'Università di Kiel per lo studio congiunto dei dati dalle missioni PAMELA e ULYSSES, e con il gruppo Sudafricano per lo studio della modulazione solare.

L'analisi dei dati prosegue senza sosta.

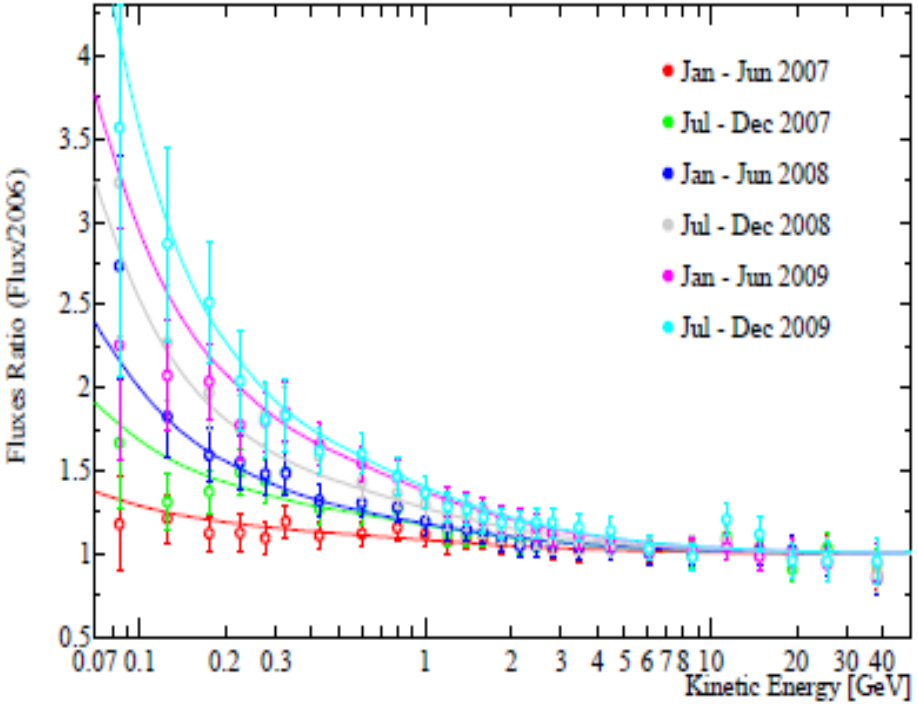
Raggi cosmici nell'eliosfera



Adriani et al., ApJL 801 (2015) L3

2012 May 17 SEP event
(Top) PAMELA's pitch angle distribution (background subtracted) in three rigidity ranges. The curves through the data are meant to guide the eye. Also shown (bottom) is the world-wide neutron monitor pitch angle distribution averaged between 0158 and

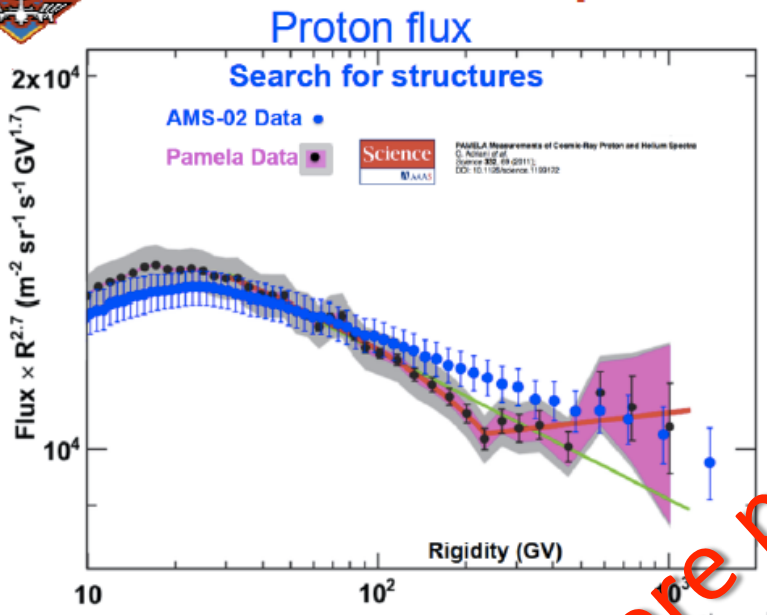
The ratios as a function of energy between the measured half-years (e−) fluxes from January 2007 till December 2009 and the measured fluxes for the period July-November 2006 overlaid with the corresponding computed spectra (solid lines). The error bars are the quadratic sum of the statistical and systematic errors.

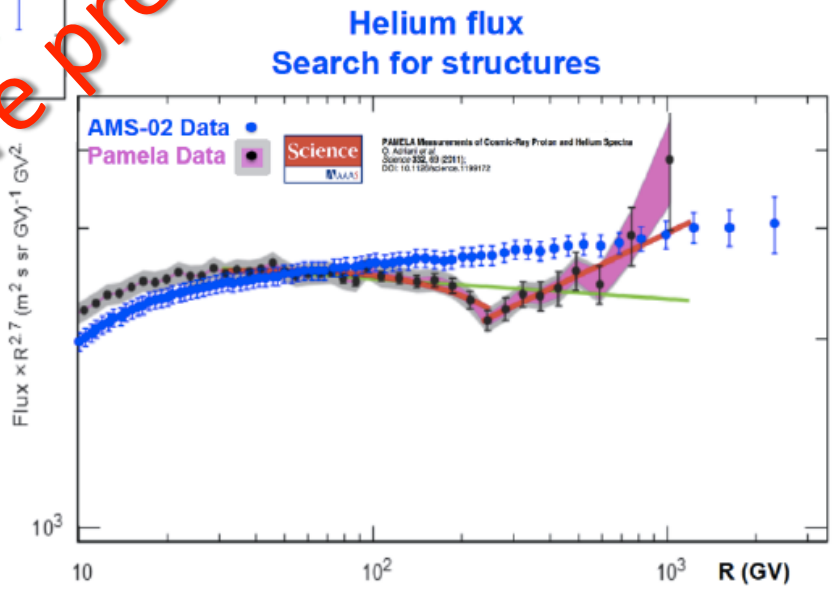


Adriani et al., submitted to ApJ

AMS-02 @ICRC2013 - Comparison with PAMELA

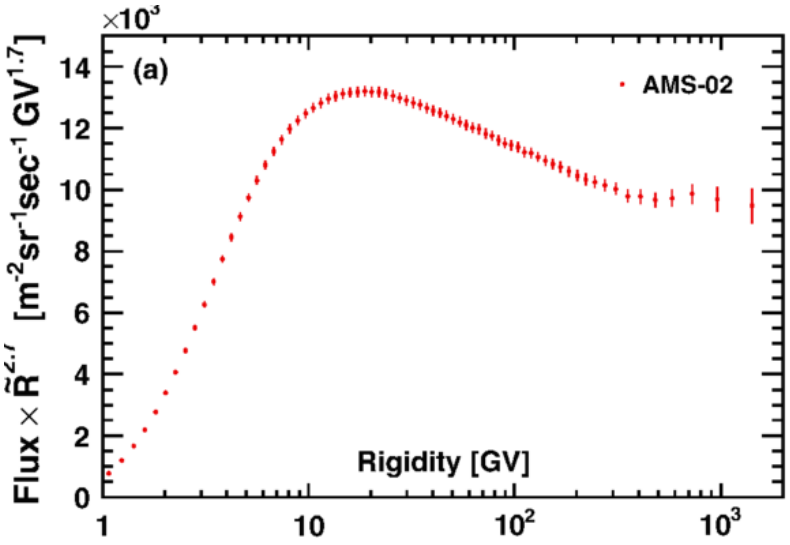
Proton and Helium fluxes: Comparison with Pamela

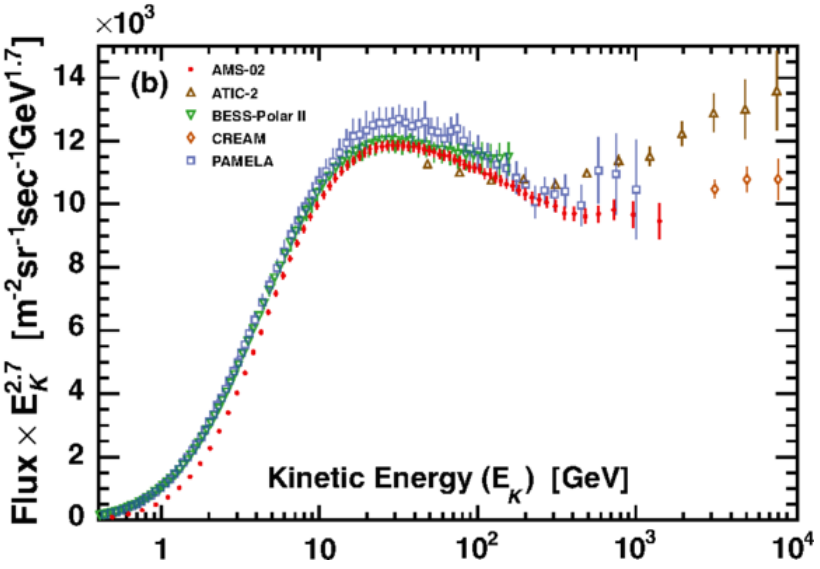


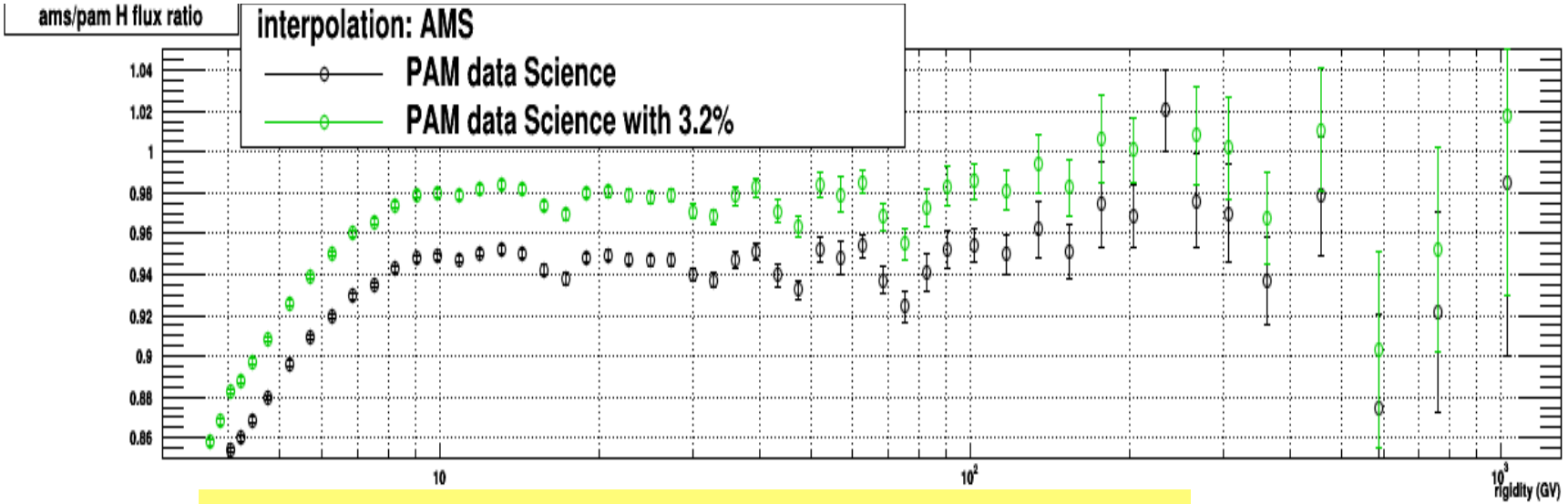


They were preliminary!!!

AMS-02 Published Comparison with PAMELA







PAMELA: O. Adriani et al., Science 332 (2011) 6025

AMS-02: M. Aguilar, PRL 114 (2015) 171103

Pubblicazioni fino a Giugno 2015

1. O. Adriani et al., **Re-entrant albedo proton fluxes measured by the PAMELA experiment** accepted for publication in J. of Geophys. Res. - Space Physics, arXiv:1504.06253
2. O. Adriani et al., "**Trapped proton fluxes at low Earth orbits measured by the PAMELA experiment**, Astrophys. J. 799 (2015) 1, L4
3. O. Adriani et al., "**PAMELA's Measurements of Magnetospheric Effects on High-energy Solar Particles**, Astrophys. J. 801 (2015) 1, L3
4. I.G. Usoskin et al., **Force-field parameterization of the galactic cosmic ray spectrum: Validation for Forbush decreases**, Adv. Space Res. 55 (2015) 2940.
5. A.V. Karelin et al.,**Measurement of the large-scale anisotropy of cosmic rays in the PAMELA experiment,** JETP Lett. 101 (2015) 5, 295
6. A.V. Karelin et al., **Detection of a change in the North-South ratio of count rates of particles of high-energy cosmic rays during a change in the polarity of the magnetic field of the Sun**, JETP Lett. 101 (2015) 4, 228
7. V.V. Mikhailov et al., **Searching for anisotropy of positrons and electrons in the PAMELA experiment**, Bull. Russ. Acad. Sci. Phys. 79 (2015) 3, 298
8. S. Koldobskiy et al., **Measuring the albedo deuteron flux in the PAMELA satellite experiment**, Bull. Russ. Acad. Sci. Phys. 79 (2015) 3, 294
9. A.V. Karelin et al., **Measuring the spectra of high-energy cosmic-ray particles in the PAMELA experiment**, Bull. Russ. Acad. Sci. Phys. 79 (2015) 3, 289

Furthermore, we have just submitted two papers to The Astrophysical Journal concerning solar modulation of electrons and anisotropy studies for electrons and positrons.

ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2016

Il satellite è previsto continuare la missione fino alla durata del satellite.

Pertanto sarà necessario assicurare un contributo a NTsOMZ per continuare a mantenere in efficienza il PAMELA Ground Segment, ed uno al gruppo russo che nella stazione ricevente esegue il primo trattamento dei dati.

Per quanto riguarda l'analisi dati, proseguirà lo studio approfondito della modulazione solare e delle flares solari in collaborazione con le Istituzioni prima menzionate.
Le prossime pubblicazioni riguarderanno in particolare questi studi.

E' iniziata una collaborazione molto stretta tra il gruppo PAMELA, il gruppo di fisica solare di Tor Vergata (gruppo Berrilli) ed il gruppo ALTEA (gruppo Narici) per inserire i dati di PAMELA all'interno del network dello Space Weather (meteorologia spaziale) per la previsione di danneggiamenti da forti eventi di radiazione solare.
VITTORIA BANDO FILAS 180.000 euro per la costruzione di un DB di dati di SW.

Composizione del gruppo RM2WIZ nel 2015

Nome	Ruolo	Percentuale
Berrilli Francesco	Prof. Associato	30
Casolino Marco	Dipendente	20
Di Felice Valeria	Art. 23	100
Merge' Matteo	Dottorando	100
Narici Livio	Prof. Associato	30
Sotgiu Alessandro	Dottorando	80
Sparvoli Roberta	Prof. Associato	40

TOT: 4.0 FTE

FTE/RIC = 0.57

Resp. Nazionale: M. Boezio **Resp. Locale:** R. Sparvoli

Preventivi 2015 – RM2WIZ

Oggetto	Richiesta
MISSIONI 1. Collaborazione analisi dati eventi solari con NASA Goddard, New Hampshire Univ. e New Mexico State Univ. (1 mu) 2. Collaborazione con gruppo analisi dati sudafricano sulla modulazione solare, 10 giorni per due persone 3. Riunioni di gruppo nazionali ed internazionali 4. oordinamento del gruppo internazionale (P.Picozza) 5. Partecipazione ad ICRC	**28.50**
ALTRI_CONS 1. Assistenza NTsOMZ comprensiva di system manager (35 k); 2. Turni tecnici russi a NTsOMZ (15 k); 3. Consumi presso NTsOMZ e upgrading HW/SW (10 k); 4. Supporto GRID al MePhi (8 k);	**68.00**
CONSUMO	**10.00**
SPSERVIZI Pubblicazioni	**3.00**
TOTALE	**109.50**