

VERBALE DELLA RIUNIONE DELLA COMMISSIONE SCIENTIFICA NAZIONALE II

Roma, 30-31 gennaio – 1° febbraio 2017

Presenti:

M. PALLAVICINI	- Presidente
A. MASIERO	- Giunta Esecutiva
N. MAZZIOTTA	- Coord. Sez. di Bari
M. SELVI	- Coord. Sez. di Bologna
W. BONIVENTO	- Coord. Sez. di Cagliari
R. CARUSO	- Coord. Sez. di Catania
E. VANNUCCINI	- Coord. Sez. di Firenze
G. GEMME	- Coord. Sez. di Genova
I. DE MITRI	- Coord. Sez. di Lecce
A. PAOLONI	- Coord. L. N. Frascati
A. RAZETO	- Coord. L. N. Gran Sasso
G. RUOSO	- Coord. L. N. Legnaro
P. SAPIENZA	- Coord. L. N. del Sud
B. CACCIANIGA	- Coord. Sez. di Milano
M. PAVAN	- Coord. Sez. di Milano Bicocca
G. FIORILLO	- Coord. Sez. di Napoli
A. GARFAGNINI	- Coord. Sez. di Padova
A. MENEGOLLI	- Coord. Sez. di Pavia
M. PUNTURO	- Coord. Sez. di Perugia
R. PAOLETTI	- Coord. Sez. di Pisa
A. INCICCHITTI	- Coord. Sez. di Roma I
R. SPARVOLI	- Coord. Sez. di Roma Tor Vergata
S. BUSSINO	- Coord. Sez. di Roma Tre
L. LATRONICO	- Coord. Sez. di Torino
R. DOLESI	- Coord. TIFPA
M. BOEZIO	- Coord. Sez. di Trieste
C. BIINO	- Osserv. Comm.ne Naz.le I
A. CHINCARINI	- Osserv. Comm.ne Naz.le V

Presenti a parte della riunione:

G. Ambrosi, A. Argan, L. Baldini, C. Bucci, P. Cipollone, L. Conti, O. Cremonesi, M. Da Rocha Rolo, A. De Angelis, C. De Donato, G. Di Sciascio, P. Gorla, P. Lipari, D. Martello, G. Masciantonio, S. Masi, A. Morselli, G.M. Piacentino, F. Ricci, G. Sartorelli, C. Sgrò, M. Vignati.

La riunione si è svolta nei giorni 30-31 gennaio – 1° febbraio 2017 presso la Presidenza INFN, in Piazza dei Caprettari a Roma.

L'agenda della riunione è disponibile all'indirizzo:

<https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=12729>

30 gennaio 2017

h. 10:45-12:15. SESSIONE CHIUSA

L'incontro inizia con alcune Comunicazioni da parte del Presidente di Commissione.

M. Pallavicini ricorda alla Commissione che si e' concluso il Concorso INFN per Ricercatori e che circa il 40% dei concorrenti risultati vincitori afferiscono a esperimenti di Gruppo 2. M. Pallavicini presenta anche alcuni altri dati statistici, e informa che i risultati saranno comunque oggetto di analisi da parte dei vertici dell'Ente.

Successivamente M. Pallavicini comunica alla Commissione che la Collaborazione KM3 ha ottenuto un importante finanziamento da 20 M€, da cofinanziare per arrivare a 40 M€. La seconda tranche di 20 M€ andra' rendicontata dall'INFN, cioe' dalla Commissione, attraverso i LNS. Questo finanziamento dovra' essere speso entro il 2019.

L'esperimento IXPE e' stato approvato dalla NASA e c'e' stata una trattativa con l'ASI, che ha concesso un finanziamento di 9 M€ attraverso l'INFN. Domani ci sara' un incontro ristretto tra la Giunta INFN, M. Pallavicini e i responsabili della Collaborazione IXPE, in modo da capire come procedere.

M. Pallavicini informa la Commissione che i referee dell'esperimento DarkSide hanno svolto un grosso lavoro, a motivo della complessita' del progetto e delle diverse fonti di finanziamento. Sara' importante capire quale documento inviare negli Stati Uniti a sostegno della richiesta di approvazione presso l'NFS. Nell'incontro di aprile la Commissione dovra' decidere se approvare o non approvare il progetto DarkSide 20K.

GAPS e' stato approvato dalla NASA e sono attualmente in corso trattative con l'ASI per il finanziamento. Per cio' che riguarda ASTROGAM, la procedura di selezione e' ancora in corso.

ASI sta facendo partire un finanziamento da 3 M€, al quale si potra' accedere attraverso tre bandi, che selezioneranno nuovi progetti di missione, con studi di fattibilita', o proposte di analisi dati, per ottenere risultati scientifici utilizzando dati gia' disponibili.

Infine M. Pallavicini ricorda alla Commissione che sara' nuovamente necessario discutere dell'approvazione di LHAASO.

Nel corso di questa o delle prossime riunioni di Commissione si procedera' poi ad una riorganizzazione dell'incarico di referee dei diversi esperimenti.

A. Masiero comunica alla Commissione alcune decisioni assunte dalla Giunta esecutiva INFN ed anch'egli inizia in suo intervento con un riferimento al Concorso INFN per Ricercatori appena concluso. Sono stati assunti 73 giovani nell'Ente. Ci sono state circa 1000 domande e queste costituiscono un buon campione per effettuare una analisi approfondita:

- dal punto di vista della formazione;
- per capire come funziona il nostro sistema formativo attuale;
- quali sono le differenze tra varie aree geografiche, di area culturale, di genere, ecc.

A. Masiero sottolinea come ancora formiamo giovani molto bravi e come l'Ente e l'Universita' li sostengano. Un gruppo di lavoro, costituito da Direttori, studiera' per l'Ente tutti questi dati, in modo da estrarre indicazioni utili.

A. Masiero ringrazia tutti coloro che si sono impegnati per lo svolgimento del Concorso, tutti gli Uffici, e ricorda che i vincitori dovranno indicare entro il 31 gennaio la sede dove vorranno prendere servizio. La data di presa di servizio dovrà essere entro il mese di settembre 2017. Un numero non trascurabile, circa 20-25 persone, prenderà servizio il 1° febbraio 2017.

A. Masiero passa poi a discutere un altro argomento, ricordando che da novembre/dicembre entrerà in vigore il decreto delega, la nuova legge sulla specificità degli Enti di Ricerca. Un primo effetto del decreto sarà la scomparsa dell'espressione "pianta organica", sostituita dall'obbligo di non superare l'80% per le spese di personale. Attualmente la spesa dell'Ente per il personale è pari al 53%. L'Ente dovrà quindi muoversi in quest'ambito, assumendosi responsabilità e prendendo decisioni all'interno del nuovo spazio di libertà che gli offre la nuova legge. Per questo motivo all'interno del Consiglio Direttivo è stata avviata una riflessione sulle prospettive nei prossimi 3-5 anni e anche a più lungo termine.

L'Ente si sta interrogando, continua A. Masiero, su quale modello adottare per le progressioni di carriera del personale ricercatore e tecnologo e quale potrà essere la distribuzione sulle tre fasce. Oggi la spesa per il personale è pari a circa 130 M€ su un bilancio di circa 230 M€. Alle Commissioni vanno circa 57 M€ e una cifra analoga è destinata ai laboratori. Per alcuni rilievi del MEF sarà necessario aumentare di circa 1 M€ la spesa per il personale. Inoltre è necessario considerare i 73 nuovi assunti e alcuni altri dettagli tecnici, per cui sull'arco di più anni ci si attende un aumento della spesa per il personale di circa il 15%.

I progetti premiali di cui ha usufruito l'Ente hanno visto una diminuzione dei finanziamenti da 100 a 70 M€ e questo richiede una riflessione, poiché rappresenta un budget che nel corso degli ultimi anni ha mostrato una tendenza alla decrescita. Se vogliamo continuare a svolgere una ricerca di alto livello, e anche le altre Commissioni avanzano richieste di sempre maggiori finanziamenti, dobbiamo ripetere forti vincoli finanziari. Quale strategia privilegiare? Focalizzarsi su attività più specifiche? A. Masiero ritiene che sia importante salvaguardare la varietà e non togliere spazio anche ad iniziative minori.

Un altro punto rilevante, annota A. Masiero, riguarda le persone con contratto a tempo determinato, che ammontano a 311 su un totale di 1800 dipendenti. Alcuni di essi hanno un contratto finanziato con fondi esterni su un progetto, che quindi non implica nessun obbligo per l'Ente nel futuro, e per questo motivo su tale tipologia di rapporto di lavoro non ci saranno riduzioni. L'Ente intende invece ridurre drasticamente i contratti a tempo determinato su fondi interni o in overhead. Nella maggior parte si tratta di personale tecnico amministrativo.

Il decreto delega concede 6 mesi di tempo per una revisione dello statuto e dei regolamenti e per questo motivo l'Ente ha avviato un gruppo di lavoro, per rivedere ad esempio il ruolo del Comitato tecnico Scientifico, i Regolamenti delle Missioni o del Personale, ecc. Anche la durata delle cariche andrà rivista: per gli organi Direttivi (Presidente, Giunta Esecutiva, Consiglio Direttivo) la durata è fissata in 4 anni, mentre per gli altri organi la scelta è lasciata all'Ente. Le Commissioni Scientifiche Nazionali sono consultive, non sono organi direttivi, e per questo la scelta è lasciata a noi.

M. Pallavicini interviene nella discussione ed osserva come si potrebbe pensare, in Commissione, ad un incarico per 3 anni, rinnovabile per un secondo mandato, o ad un solo incarico di 5 anni: 4 anni appaiono pochi, ma 8 anni sono troppi.

Per ciò che si riferisce alla Commissione Scientifica Nazionale II, A. Masiero sottolinea come la notizia più rilevante riguardi la definizione del quadro complessivo del finanziamento dell'esperimento KM3, con l'impegno della regione Sicilia confermato per iscritto. Ci sarà un

finanziamento complessivo di 40 M€: 20 M€ dalla regione Sicilia e 20 M€ cofinanziati attraverso l'Ente. Ci sono varie fonti per la copertura e l'INFN in buona parte dovrà solo rendicontare: KM3 e' infatti nella lista ESFRI ed il MIUR prevede un contributo particolare pari a 3.5 M€ per 4 anni. Questo permette di poter contare su una copertura di 14 M€ e mancherebbero solo 6 M€. L'Ente dovrà quindi, precisa ancora A. Masiero, in gran parte utilizzare fondi da rendicontare.

A. Razeto chiede se i Common Funds o le missioni marittime, ad esempio, sono comprese nel finanziamento. M. Pallavicini precisa che forse quasi tutti questi costi saranno compresi e che comunque la Commissione dovrà finanziare in parte le Missioni e i Common Funds.

I. De Mitri informa la Commissione che anche per CTA verrà presentata, insieme all'INBAF, una richiesta comune, per poter accedere ai contributi ESFRI.

A. Masiero continua la sua presentazione osservando come ormai Km3 stia entrando in fase 2, e come con le Agenzie di finanziamento il management abbia svolto un lavoro significativo.

A. Masiero comunica poi che il 20 febbraio a Cascina ci sarà l'inaugurazione di Advanced Virgo, alla quale parteciperà anche la Ministra del Miur. Verso aprile o inizio maggio partirà Icarus dall'Europa e inizierà la fase di installazione come *far detector* per lo *short baseline* al Fermilab. Sarebbe nostro desiderio che venisse riconosciuto non solo per il *short baseline* ma anche per il *long baseline*.

Per quanto si riferisce alla collaborazione con l'ASI, A. Masiero informa la Commissione dell'invito, pervenuto anche da parte dell'INAF, a partecipare ad esperimenti per la misura della CMB e ad aprirsi a questo tipo di iniziativa. Questo è naturalmente un settore che ci interessa.

A. Masiero conclude il suo intervento con una annotazione relativa all'APPEC (*Astroparticle Physics Europea Consortium*), annotando come ormai la definizione della roadmap si stia avviando verso la conclusione. Si stanno costituendo due gruppi di lavoro a livello europeo, con un R&D su doppio beta e materia oscura, in prospettiva di una nuova generazione di rivelatori. Sono in corso contatti con gruppi americani, per un R&D di terza o quarta generazione, con rivelatori dell'ordine di 50-100 tonnellate.

I. De Mitri chiede quanto cambierà, dopo l'assunzione delle categorie protette, l'attuale percentuale del 53% dedicata alla spesa per il personale. A. Masiero chiarisce che non abbiamo ancora a disposizione i numeri precisi, poiché avremo 60 assunzioni ma non conosciamo in dettaglio il costo delle promozioni, ma possiamo presumere un aumento del 10% sulla spesa.

A. Razeto interviene nella discussione con una richiesta di un aggiornamento sulla proposta di accordare ai nuovi assunti un fondo di ricerca e sulla situazione dei fondi per i laboratori. A. Masiero conferma che l'Ente ha intenzione di accordare ai ricercatori nuovi assunti, 73 persone, uno *starting fund*: c'è l'idea, ma ancora non conosciamo le risorse per il 2018 e il 2019, mentre per il 2017 già sarebbe disponibile la copertura finanziaria. Per quanto riguarda i laboratori, ricorda come lavorare al Gran Sasso sia stato difficile, a causa del terremoto e dell'abbondante neve. Sarà necessario, ad esempio, migliorare l'accesso e su questo l'Ente sta lavorando.

h. 12:15-13:00. SESSIONE APERTA

Alle ore 12:15 la Commissione continua i suoi lavori in Sessione Aperta, con una serie di aggiornamenti sulle diverse attività.

CRESST

P. Gorla presenta lo stato dell'esperimento CRESST, di cui Responsabile Nazionale, ed introduce la discussione con alcune osservazioni sulle diverse ipotesi relative alla natura della Dark Matter. Successivamente P. Gorla descrive brevemente la struttura dell'apparato e il sito dell'installazione nella Hall A dei LNGS.

Successivamente P. Gorla ricorda alla Commissione la tecnica di rivelazione sulla quale è basato l'apparato CRESST e alcuni dettagli nella struttura del rivelatore.

La seconda fase dell'esperimento ("CRESST II Phase 2") ha acquisito dati dal mese di luglio del 2013 al mese di Agosto del 2015 ed i primi risultati sono stati pubblicati su European Physical Journal: "Results on low mass WIMPs using an upgraded CRESST-II detector", EPJ C 74 (2014) 3184. Sulla stessa rivista sono stati pubblicati anche i risultati finali di questa seconda fase: "Results on light dark matter particles with a low-thresholds CRESST-II detector", EPJ C 76 (2016) 25. P. Gorla riassume i risultati relativi alle procedure di selezione dei dati, allo studio del segnale del rivelatore e del fondo ed infine presenta il limite di esclusione ottenuto con l'apparato CRESST, confrontato, come di consueto, con i dati di altri esperimenti.

P. Gorla, utilizzando i dati raccolti con CRESST-II, passa poi a mostrare quali sono i contributi che determinano la sensitività nelle diverse regioni dello spazio dei parametri e quindi la strategia utilizzata per migliorare la sensibilità nello sviluppo successivo, CRESST-III. A grandi valori della massa della Materia Oscura la sensitività è dominata dall'esposizione totale, e quindi è possibile migliorare aumentando la massa del bersaglio. A piccoli valori della massa della Materia oscura la sensitività è invece dominata dalle prestazioni del rivelatore, cioè dalle soglie in energia, per cui per migliorare le prestazioni del rivelatore a bassa energia è necessario un cambio radicale di strategia. La collaborazione propone l'uso di un cristallo di CaWO_4 , denominato TUM40 poiché prodotto presso l'Università Tecnica (TU) di Monaco. Su questo sviluppo la Collaborazione ha pubblicato un articolo: "Energy-dependent light quenching in CaWO_4 crystals at nK temperatures", EPJ C 74 (2014) 2957. La diminuzione della massa del cristallo da 250 g a 24 g, in CRESST-III fase I, ha permesso di ridurre la soglia dei fononi da 500eV a 100eV. I cristalli TUM40 sono caratterizzati da una elevata radiopurezza, con alcune linee gamma legate ad attivazioni cosmogeniche, e questo permette di mantenere la soglia bassa e di implementare opportune strategie di reiezione del fondo.

P. Gorla descrive le procedure di preparazione del rivelatore CRESST-III fase I e riassume così le diverse tappe dello sviluppo del rivelatore:

- Marzo 2016: completata l'installazione di 10 moduli con cristalli da 24 g.
- Maggio 2016: iniziato il raffreddamento del criostato.
- Giugno 2016: completata l'installazione del criostato.
- Luglio 2016: inizio dell'installazione del rivelatore.
- Agosto 2016: campagna di calibrazioni gamma.
- Novembre 2016: inizio dell'acquisizione dei dati relativi alla Materia Oscura. Il campione di dati "non blind" viene acquisito fino alla fine del 2016.
- Gennaio 2017: inizio dell'acquisizione di dati "blind" di Materia Oscura.

P. Gorla presenta il diagramma di esclusione per CRESST-III fase I (10 moduli; 1 anno di presa dati; 50 kg·days di esposizione) e il diagramma di sensibilità per CRESST-III fase II (100 moduli; 2 anni di presa dati; 1 ton·days di esposizione; miglioramento nella radiopurezza dei cristalli).

La situazione attuale dell'esperimento CRESST-III Fase II viene così sintetizzata da P. Gorla:

- Sviluppo Temporale
 - Il campo della ricerca di Materia Oscura a bassa massa è dominata dai rivelatori a stato solido (SuperCDMS, DAMIC...). Il concorrente diretto, SuperCDMS, inizierà

l'acquisizione dati nel 2020, con un obiettivo scientifico simile a quello di CRESST-III Fase 2.

- CRESST e' attualmente leader nella regione delle basse masse e potrebbe esplorare gran parte dello spazio dei parametri prima dell'avvio di SuperCDMS, iniziando la presa dati nel 2019.
- Richieste per la Fase II
 - Upgrade del setup sperimentale (elettronica degli SQUID electronics, DAQ, cablaggio della criogenia);
 - Produzione del numero finale di rivelatori (produzione dei cristalli, produzione dei sensori).
 - Upgrade del sistema di sostegno dei cristalli ("carousel").
 - Riduzione del fondo.
 - Prestazioni del rivelatore (una soglia inferiore ai 50 eV sembra raggiungibile in base ai primi risultati dell' R&D).
- Stima dei costi della Fase II
 - Upgrade dell'elettronica a 300 canali: 1.2 M€.
 - Produzione dei cristalli: 300 k€.
 - Nuovo sistema di "sputtering": 500 k€.
 - Detector R&D: 100 k€
 - Upgrade del sistema di sostegno dei cristalli ("carousel) e del criostato: 50 k€.

La componente INFN della Collaborazione CRESST e' costituita da 5 persone, per complessivi 1.7 FTE, a cui andra' aggiunto un ricercatore ai LNGS per il quale e' gia' stata finanziata una borsa post-doc:

- P. Gorla (ricercatore): 50%
 - Responsabile Nazionale
 - membro del Collaboration Board
 - dal 2015 chair del Collaboration Board
- C. Bucci (primo ricercatore): 25 %
- L. Canonica (post doc): 40 %
- C. Pagliarone (ricercatore universitario): 45 %
- K. Schaeffner (post doc GSSI): 10 %

Le Attivita' del gruppo possono essere cosi' sintetizzate:

- Attivita' del gruppo CRESST ai LNGS
 - Installazione e commissioning del rivelatore (per CRESST-III Fase 1).
 - Criogenia e operativita' del rivelatore (per CRESST-III Fase 1 e Fase 2).
 - Upgrade del sistema di criogenia per CRESST-III Fase 2
 - Tecnologie a basso fondo
 - Data storage (per CRESST-III Fase 1)
- Nel 2016 il primo CRESST collaboration meeting ai LNGS in 20 anni
- Attivita' nel 2017

- CRESST-III Fase 1: sostegno al commissioning e all'operativita'. Coordinamento del data taking.
- R&D dei bolometric per la Fase 2 nella test facility di CRESST ai LNGS.
- Primi test dell'elettronica di SQUID con il rivelatore.

P. Gorla conclude la sua presentazione con alcune osservazioni riassuntive:

- CRESST-II Fase 2 ha segnato un nuovo stato dell'arte per la ricerca di candidati di materia oscura a bassa massa.
- ricerca con la migliore sensitivita' al di sotto di 1.7 GeV.
- CRESST-III Fase 1 e' gia' in acquisizione.
- CRESST-III puo' aprire la strada ad una esplorazione dei candidati di Materia Oscura con massa inferiore a 5 GeV.
- Il ruolo dell'INFN sta crescendo e sara' cruciale per CRESST-III Fase 2.

A conclusione dell'intervento di P. Gorla, M. Pallavicini commenta positivamente il lavoro svolto dalla Collaborazione CRESST, in quanto a risultati e a partecipazione INFN. L'interesse appare attualmente quello di un crescita della collaborazione, che e' molto piccola, e dell'impegno di spesa dell'Ente.

A. Razeto pone l'accento sulle possibilita' offerte dalla NOA, Nuova officina Assergi. M. Pallavicini sottolinea come la NOA possa offrire nuove opportunita' tecnologiche e sarebbe opportuno che venisse redatto un report di un paio di pagine per chiarire a quali possibilita' offerte dalla NOA la collaborazione CRESST potrebbe avere interesse.

h. 14:30-18:30. SESSIONE APERTA

Alle ore 14:30, dopo la pausa per il pranzo, la Commissione riprende i suoi lavori in Sessione Aperta, con gli aggiornamenti sulle diverse attivita'.

GAPS

M. Boezio presenta lo stato dell'esperimento GAPS (General AntiParticle Spectrometer), di cui e' Responsabile Nazionale ed introduce la discussione mostrando le potenzialita' del rivelatore nella ricerca di antideuterio, di Materia oscura in modelli con extra dimensioni e di Buchi Neri Primordiali (PBH).

Successivamente M. Boezio passa a descrivere la struttura dell'apparato, che puo' essere cosi' sintetizzata:

- TOF a scintillatore plastico
 - TOF esterno : 3.6 m x 3.6 m, 2m in altezza
 - TOF interno: 1.6 m x 1.6 m, 2m in altezza
 - 1m tra TOF esterno e TOF interno
 - 500 ps di risoluzione temporale
 - elementi plastici di dimensioni 16.5 cm di larghezza

- PMT su ciascun lato
- rivelatore Si(Li)
 - 10 strati, 1.6 m x 1.6 m
 - distanza tra ciascun layer: 20 cm
 - Si(Li) wafer (~1500 wafers)
 - 4" di diametro
 - wafer spesso 2.5 mm
 - struttura rettangolare 12 x 12
 - segmentato in 4 strips (tracciamento in 3D)
 - risoluzione temporale: ~ 100 ns
 - risoluzione in energia: 3 keV
 - temperatura di funzionamento: -35° C
 - elettronica a doppio canale
 - raggi X: 20 - 80 keV
 - particelle cariche: 0.1 - 100 MeV
- Sistema di raffreddamento
 - "oscillating heat pipe" (OHP)
 - tecnologia dimostrata in pGAPS

M. Boezio ricorda poi alla Commissione l'approvazione della NASA in data 16 settembre 2016, le Responsabilita' e l'organizzazione interna della Collaborazione e sottolinea la partecipazione INFN al progetto:

- Sviluppo e prototipaggio degli ASIC: INFN TS e Università Bergamo/INFN PV.
- Sviluppo del software di simulazione e di analisi dei dati così pure interpretazione degli stessi: INFN TS e INFN FI, Università/INFN Tor Vergata.
- Personale
 - FI: Bottai Sergio (Ric), Mori Nicola (Ric), Vannuccini Elena (Ric)
 - PV: Cattaneo Paolo Walter (I Ric.), Rappoldi Andrea (I Tecn.), Ratti Lodovico (PA), Re Valerio (PO), Traversi Gianluca (Ric Uni)
 - RM2: De Donato Cinzia (RTD), Di Felice Valeria (RTD), Marcelli Laura (RTD), Martucci Matteo (Ass.), Palma Francesco (Ass.), Sotgiu Alessandro (Dott.), Sparvoli Roberta (PA)
 - TS: Boezio Mirko (I Ric), Bonvicini Valter (I Ric), Gregorio Anna (Ric Uni), Munini Riccardo (Ric), Zampa Gianluigi (Tecnologo)
- L'Università/INFN di Torino nelle persone dei prof. Fiorenza Donato e Nicolao Fornengo desidera partecipare a GAPS. La partecipazione sarebbe primariamente per attività di simulazione, analisi ed interpretazione dati.
- Anche i gruppi PAMELA delle sezioni INFN di Bari e Napoli hanno espresso interesse a partecipare al progetto.
- Quindi ulteriore personale:
 - BA: Alessandro Bruno (RTD), Francesco Cafagna (I Ric)
 - NA: Donatella Campana (I Ric), Giuseppe Osteria (I Ric)
 - TO: Fiorenza Donato (PA), Nicolao Fornengo (PA)

L'attività di sviluppo e prototipaggio degli ASIC può essere così caratterizzata:

- Obiettivo
read out rivelatori Si(Li) da diametro 1" e spessore 2.5.
- Requisiti:
dinamica di segnale molto grande, da 20 keV a 50 MeV. L'esperimento richiede una risoluzione energetica per i raggi X non peggiore di 4 keV FWHM (obiettivo di 3 keV FWHM). L'elettronica deve interfacciarsi con un preamplificatore discreto già sviluppato.
- Attività
sviluppo dell'ASIC da concludersi nel giro di un anno o poco più accompagnato da un'approfondita valutazione a livello globale del sistema di rivelazione (problematiche legate a grande dinamica, unico ADC che gestisce l'intera dinamica o implementazione di più catene di elaborazione con guadagno diverso o uso di circuiteria a guadagno non lineare con compressione della dinamica, ecc.).

La collaborazione internazionale desidererebbe una partecipazione italiana anche alla realizzazione dei sistemi di alimentazione, in particolare del sistema degli High Voltage per l'alimentazione dei rivelatori Si(Li). Il sistema è ancora da progettare e le competenze dei gruppi INFN sarebbero grandemente apprezzate. M. Boezio precisa come nel proposal alla NASA gli impegni per questa attività siano già stati dettagliati:

- 2 mesi uomo di un ingegnere elettrico senior
- 1 mese uomo di un tecnico elettronico
- Schede di interfaccia HV 11,250 \$
- Housings 15,000 \$
- 11 alimentatori 3850 \$
- tempo di costruzione 40 ore

Se gli alimentatori verranno sviluppati all'interno dell'INFN si può stimare un costo dell'ordine dei 30 k€, sviluppando in casa il modulo HV ed un paio di produzioni di PCB prima di arrivare al modello di volo. Il gruppo di PAMELA di Napoli, col supporto del Laboratorio di Elettronica della Sezione, è interessato ad occuparsi di questa attività.

I gruppi JEM-EUSO (e PAMELA) di Napoli e Bari hanno proposto di fornire le competenze acquisite sviluppando il sistema di Data Processing ed il software di acquisizione e di gestione dell'apparato EUSO-SPB, progetto su pallone stratosferico della NASA con partecipazione ASI. Questi sistemi sono gli stessi che la NASA usa per i voli di lunga durata, quindi dovrebbero essere di semplice applicazione a GAPS. Questa proposta di possibile contributo viene ora valutata dalla collaborazione GAPS.

Successivamente M. Boezio illustra in dettaglio il profilo temporale di sviluppo del progetto, che può essere così riassunto:

- Finanziamento NASA a gruppi USA gennaio-marzo 2017
- Riunione di kick-off 12-13 marzo 2017.
- Il progetto si svilupperà su un periodo di 5 anni (finanziamento NASA assicurato per 2017-2021) nei quali si dovrà fare un volo in pallone e produrre i primi risultati scientifici.
- Disegno e prototipaggio ASIC/HV da terminare entro prima metà 2018.
- Realizzazione e test degli ASIC/HV di volo da completare per inizio 2019.

- Integrazione rivelatori: 2019-2020
- Volo previsto fine 2020-inizio 2021. Si tratterà di un "long duration" da McMurdo (Antartide).
- È abbastanza probabile che la NASA supporti e finanzia voli successivi.

I contributi dei partner che partecipano alla collaborazione, sono i seguenti:

- NASA/CSBF
Infrastruttura e logistica per lancio dell'apparato dalla base di McMurdo, Antartide
- NASA/Istituti statunitensi:
~7.6 M\$, più possibili ulteriori finanziamenti derivanti da proposal che sono stati sottomessi ad NSF.
- JAXA/ISAS:
~ 4 M\$ (inclusivo di manpower, infrastrutture, ecc.), entità dipende da esito dei loro proposal a JAXA e Kaheshi (National Science Foundation)
- Si sta valutando una partecipazione svedese (KTH e SwedishSpace Corporation)
- ASI. L'ASI potrebbe aiutare ad accrescere l'impatto scientifico dei gruppi italiani nel progetto GAPS contribuendo assieme all'INFN a:
 - Responsabilità esecutiva e finanziaria della realizzazione completa degli ASIC di volo
 - Responsabilità esecutiva e finanziaria della realizzazione del sistema degli HighVoltage per l'alimentazione dei rivelatori Si(Li)
 - Utilizzo delle competenze sviluppate nell'analisi dati dei gruppi PAMELA per acquisire un ruolo di leadership nello sviluppo della simulazione e dell'analisi dati
 - Complementare lo sviluppo della simulazione e delle metodologie d'analisi con uno studio delle problematiche teoriche riguardanti la componente di antiparticelle nella radiazione cosmica.

Il tema della collaborazione con ASI viene ulteriormente specificato da M. Boezio:

- Il progetto GAPS è stato presentato dall'INFN all'ASI alla riunione del Comitato Paritetico ASI-INFN a giugno 2016.
- Alla giornata congiunta INFN CSN2-ASI dedicata alla discussione su progetti spaziali del 20 luglio 2016, dopo la presentazione su GAPS, l'ASI, nella persona di Elisabetta Cavazzuti, dichiara un potenziale interesse ASI al progetto e chiede a Boezio se ci sarebbe spazio nella collaborazione per una partecipazione/contributo dell'ASI stesso.
- Dopo l'approvazione dell'esperimento da parte della CSN2, la dott.ssa Cavazzuti contatta nuovamente Boezio rimarcando l'interesse ASI per il progetto e spiegando come procedere per ottenere un supporto finanziario dall'ASI indicando la riunione del Comitato Paritetico INFN-ASI del 26 ottobre 2016 il luogo dove discuterne.
- Seguendo le indicazioni emerse dalla riunione del Comitato Paritetico, alla fine di novembre 2016 la collaborazione GAPS invia allo stesso una lettera descrittiva del progetto, i contributi internazionali ed italiani e come questi gioverebbero di un supporto ASI e la conseguente richiesta finanziaria per il triennio 2017-2019.
- Il 19 gennaio 2017 l'ASI risponde agli INFN con una richiesta di chiarimenti sulle richieste e sul progetto e delle perplessità riguardo la procedura seguita.

La previsione delle richieste complessive all'INFN e' riassunto nella seguente tabella, dove tutti gli importi sono espressi in k€:

Anno	Costruzione + Cons.& Inv.	Missioni	Totale
2017	30	23	53
2018	35	55	90
2019	120	70	190
2020	110	70	180
2021	10	60	70
2017-2022	305	278	583

A conclusione della presentazione di M. Boezio, M. Pallavicini sottolinea come dall'ASI siano pervenuti segnali positivi e ritiene opportuno inviare una lettera ad ASI, affermando che noi siamo interessati a GAPS. Successivamente si dovra' decidere se approvarlo e nominare i referee.

CABIBBO

G.M. Piacentino presenta la proposta CABIBBO, per la misura degli effetti gravitazionali sull'antimateria e sottolinea l'importanza di alcuni problemi aperti in Astrofisica e Cosmologia:

- Nell'Universo conosciuto la materia prevale sull'antimateria, anche se entrambe sono state prodotte insieme;
- La Radiazione Cosmica di Fondo (CMB) non e' sufficientemente anisotropa e inhomogenea per essere compatibile con il modello del Big Bang, se non si introduce una interazione non nota che e' alla base dell'inflazione;
- Nota la gravita', ci aspetteremmo una accelerazione negativa dell'espansione. Al contrario, sembra che l'espansione acceleri;
- Il campo gravitazionale delle Galassie, dei clusers e persino del sistema solare sembra essere piu' intenso di quello dovuto alla materia visibile.

Per superare queste difficolta' sono possibili alcune soluzioni:

- Il meccanismo proposto da Sakarov per spiegare l'asimmetria materia - antimateria e' legato alla violazione di CP, ma sperimentalmente questo fenomeno e' troppo debole;
- Per giustificare l'inflazione sono stati proposti modelli basati sull'energia superimmetrica del vuoto o su SSB, ma attualmente non sono state ancora trovate evidenze sperimentali in favore della supersimmetria;
- L'Energia Oscura (*Dark Energy*) e' stata introdotta "a mano" per giustificare l'espansione accelerata dell'Universo;
- La Materia Oscura (*Dark Matter*) e' stata introdotta per spiegare le discrepanze tra previsioni teoriche e misure della velocita' orbitale delle stelle nella parte esterna delle galassie.

G.M. Piacentino si chiede perche' siano state introdotte cosi' tante spiegazioni differenti, alcune delle quali introdotte a mano nel problema, e propone di affrontare tutti i problemi con una sola ipotesi, avendo come punto di partenza la simmetria Materia-Antimateria. La Materia e' sempre

prodotta insieme alla corrispondente Antimateria: nonostante questo, la Materia sembra dominare l'Universo e non sembra che Antimateria stabile popoli la nostra Galassia o l'Universo in generale. Le interazioni Forti, deboli ed Elettromagnetica sono limitate in *range*: alla scala di 10^6 m anche l'interazione elettromagnetica e' in gran parte schermata e l'unica interazione residua e' la gravita'. A questa scala non c'e' evidenza di una presenza significativa di Antimateria: esiste una qualche connessione tra l'assenza di Antimateria e la prevalenza della gravita'?

G.M. Piacentino passa poi ad illustrare la sua proposta. Le particelle di Antimateria corrispondono a soluzioni ad energia negativa: e' possibile che corrispondano ad una massa gravitazionale negativa e quindi ad una conseguente repulsione gravitazionale tra materia ed antimateria? Questa ipotesi di una interazione repulsiva tra Materia e Antimateria potrebbe spiegare la asimmetria tra Materia ed Antimateria, potrebbe essere la natura della Dark Energy e potrebbe aver generato l'inflazione. G.M. Piacentino osserva come la teoria della Relativita' Generale non tratti esplicitamente dell'Antimateria: qui si tratterebbe di rivedere il nostro sistema teorico in modo da accostare teoria della Relativita' Generale e Meccanica Quantistica. In maggiore dettaglio ed in maniera piu' quantitativa vengono poi discussi alcuni punti di questa proposta:

- 1) Gravitational dipoles
- 2) Energy of the dipoles
- 3) Mass due to Polarization
- 4) Dark Energy

Successivamente G.M. Piacentino passa alla seconda parte della sua presentazione, legata alle ricerche sperimentali nel campo dell'interazione gravitazionale dell'antimateria:

- Whitteborn & Fairbanks hanno cercato di misurare la forza gravitazionale agente su positroni;
- Un gruppo di Los Alamos ha proposto nel 1986 di misurare la forza gravitazionale che agisce sugli antiprotoni, utilizzando il "Low Energy Antiproton Ring" (LEAR) al CERN;
- Questi progetti si sono conclusi senza risultati significativi;
- Molti sforzi per una misura con antidrogeno sono attualmente in corso al CERN (ALPHA, ATRAP, ASACUSA, AEGIS, GBAR)
- L'esperimento piu' importante a livello mondiale e' ALPHA al CERN
Viene formato antiidrogeno con p^- ed e^+ e si studia se l'antidrogeno annichila nella parte superiore o inferiore nel contenitore nel quale e' intrappolato
- Esperimenti di interferenza sono in corso al CERN (AEGIS) e sono stati proposti al Fermilab (Phillips)
- Test sono in corso anche utilizzando il Muonio: K. Kirch
Paul Scherrer Institut (PSI), CH-- - 5232 Villigen PSI, Switzerland

La necessita' di approfondire questi studi e' confermata da una osservazione del Particle Data Group: "Despite the phenomenological success of the KMC mechanism, it fails (by several orders of magnitude) to accommodate the observed asymmetry. This discrepancy strongly suggests that Nature provides additional sources of CP violation beyond the KMC mechanism". G.M. Piacentini discute in maggiore dettaglio gli aspetti legati alla relazione tra violazione di CP e gravita', citando un lavoro di Morrison del 1958, otto anni prima delle scoperte delle violazioni di CP, pubblicato sull'*American Journal of Physics*, in cui si proponeva che differenza nell'interazione gravitazionale tra Materia e Antimateria avrebbe potuto generare violazioni di CP in un sistema di particelle K.

G.M. Piacentini si sofferma così sulla violazione di CP in un sistema K_S - K_L e mostra alla Commissione in quale misura la gravità, all'interno delle ipotesi da lui esposte, possa essere responsabile delle violazioni di CP nel sistema dei K neutri, sino ad ottenere una espressione esplicita del parametro ϵ . Il tema della relazione tra gravità e violazioni di CP non è comunque nuovo: nel 1992 Gabriel Chardin ha mostrato come il campo gravitazionale terrestre abbia la giusta intensità per generare violazioni di CP nel sistema dei K e dei B neutri e che il fenomeno dell'antigravità per l'Antimateria è compatibile con la relatività generale.

In un'orbita terrestre bassa (*Low Earth Orbit*, LEO) la gravità ha un valore di circa il 10% inferiore a quello sulla terra, mentre in un'orbita geostazionaria (*Geostationary Earth Orbit*, GEO) l'intensità del campo gravitazionale della terra è ridotta a qualche percento. Questo può causare una ampia fluttuazione di ogni contributo gravitazionale alla violazione di CP nel sistema a due stati del mesone neutro K. In orbita è presente un flusso di protoni, misurato ad esempio da AMS.

G.M. Piacentini precisa ancora meglio la sua proposta: circa $1.4 \cdot 10^4$ protoni inciderebbero su un bersaglio quadrato di 70 cm di lato, con una energia dei protoni cosmici compresa tra pochi MeV a ~ 200 GeV, con un massimo attorno a 1 GeV ed alcuni massimi locali a 5, 13 e 31 GeV. Questo spettro produrrebbe i K_S ed il numero di decadimenti nei due anni di missione fornirebbe la misura fisica richiesta.

G.M. propone quindi un satellite dedicato:

- Lo scopo è quello di realizzare un esperimento di fisica delle particelle in orbita, con un bersaglio attivo, uno spettrometro magnetico, un tracciatore ed un calorimetro;
- Sono state effettuate simulazioni della produzione di K_L e K_S sul bersaglio attivo, costituito da strati alternati di tungsteno e fibre scintillanti, lette da fotodiodi, per effetto dei protoni della radiazione cosmica primaria.

Si tratterebbe di un rivelatore costituito da un bersaglio attivo, un tracciatore, un magnete permanente e un calorimetro elettromagnetico. G.M. Piacentini mostra i rate di produzione di K_L previsti dalle simulazioni e fa riferimento ad una recente pubblicazione: G.M. Piacentini, A. Palladino and G. Venanzoni, "Measuring gravitational effects on antimatter in space", *Phys. Dark Univ.* 3 (2016) 162.

G.M. Piacentini conclude la sua presentazione con alcune riflessioni riassuntive:

- È stato proposto un possibile test dell'andamento dell'interazione gravitazionale dell'Antimateria misurando il rate di violazione di CP nello spazio;
- Una misura a 5σ di una eventuale variazione nel parametro ϵ che descrive la violazione di CP può essere ottenuta in qualche anno, a seconda dell'efficienza del rivelatore, costituito da un bersaglio di tungsteno di qualche centimetro di spessore, una regione di tracciamento di 1 m di diametro e profonda 1 m, un campo magnetico, un contatore a tempo di volo, un calorimetro elettromagnetico, su un'orbita bassa (LEO) o meglio ancora su un'orbita geostazionaria (GEO).
- Ogni differenza tra l'entità della violazione di CP in orbita rispetto al livello di violazione di CP sulla superficie terrestre sarebbe una indicazione della natura dell'interazione gravitazionale tra Materia e Antimateria.

- Un risultato positivo offrirebbe una spiegazione per l'assimetria dei barioni cosmici e potrebbe offrire un contributo per la comprensione degli effetti attribuiti alla Materia Oscura (*Dark Matter*) o all'Energia Oscura (*Dark Energy*).

A conclusione della presentazione di G.M. Piacentino, M. Pallavicini sottolinea il merito scientifico e come l'idea appaia interessante. Certamente sarebbe necessario, osserva M. Pallavicini, un team poderoso, anche ingegneristico, e un finanziamento di qualche centinaio di milioni di Euro. Lo sviluppo del progetto richiederebbe una prospettiva sull'arco di circa 15 anni, con un gruppo di almeno 60-70 persone, ben guidato.

A. Masiero chiede per quale motivo, se gli altri esperimenti mostrano che non c'è effetto, si dovrebbe ottenere un risultato positivo. G. Piacentini risponde che l'esperimento da lui illustrato è molto più diretto: si tratta di un effetto diretto, costretto all'interno dell'errore delle misure già fatte.

VIRGO-ADV

G. Gemme presenta lo stato dell'esperimento Advanced Virgo, di cui è Responsabile Nazionale, e la programmazione a medio termine relativa allo sviluppo del rivelatore, e inizia con una sintesi sulla fase di acquisizione dati O2.

La fase O2 ha avuto un periodo di osservazione in "science mode" pari al 28%, contro il 41% della fase O1. G. Gemme discute poi gli andamenti della sensitività, ad alte e basse frequenze, e presenta un confronto con la fase O1. Le caratteristiche della fase O2 ed i risultati ottenuti sono ben noti:

- Il secondo run di Advanced LIGO (aLIGO O2) è iniziato il 30 November 2016 ed è attualmente in corso. Alla data del 23 Gennaio sono stati raccolti circa 12 giorni di dati di coincidenza tra i due rivelatori, con una pausa prevista tra il 22 Dicembre 2016 e il 4 Gennaio 2017;
- La distanza coperta dal network LIGO per eventi di collasso di sistemi binari è di circa 70 Mpc per sistemi con una massa pari a $1.4+1.4 M_{\text{sun}}$, 300 Mpc per $10+10 M_{\text{sun}}$ e 700 Mpc per $30+30 M_{\text{sun}}$, con variazioni nel tempo dell'ordine del 10%;
- Sino ad oggi, 2 eventi candidati, identificati dall'analisi online, sono stati identificati e condivisi con gli astronomi, che hanno siglato protocolli di collaborazione (*memoranda of understanding*) con LIGO and Virgo per la ricerca di segnali corrispondenti nella banda elettromagnetica. L'analisi è tuttora in corso.

Gli elementi più importanti delle attività di analisi dati e computing vengono così riassunti da G. Gemme:

- Deciso miglioramento nell'integrazione del modello di calcolo e delle infrastrutture
- I dati O2 sono trasferiti al e a Lione quasi in tempo reale;
- Analisi degli eventi O1 quasi conclusa
- L'analisi dei dati O2 è già iniziata, con un contributo significativo di Virgo in tutti i settori.

G. Gemme ricorda poi le attività che hanno condotto alla fase O2:

- Progetto del rivelatore Advanced Virgo
 - TDR concluso nel 2012
 - Miglioramenti principali rispetto a Virgo

- fascio piu' largo
 - specchi piu' pesanti
 - ottica di piu' elevata qualita'
 - controllo termico delle aberrazioni
 - controllo delle dispersioni di luce
 - laser ad elevata potenza
 - riuso del segnale
 - squeezing indipendente dalla frequenza
- Studio e Miglioramento della Sensitivita' con i fili di acciaio
 - Interferometro sotto vuoto sino da Agosto, ma
 - Necessita' di ventilare la torre NI per sostituire i fili di acciaio con altri ottimizzati e pulire lo specchio contaminato;
 - Necessita' di ventilare la torre NI per aggiungere uno schermo e riparare un magnete;
 - Durante la ventilazione, le sospensioni monolitiche NE si sono rotte
 - Fili di acciaio predisposti anche per la torre NE
 - Sulla buona strada per comprendere e risolvere il problema
 - Nel complesso, un meso di downtime
 - Nuovamente commissioning, ma ancora alcuni problemi residue (SSFS, segnali RF)

Le milestones piu' importanti per la fase 02 sono riassunte nella seguente tabella:

1	Lock a meta' frangia (<i>half fringe</i>)	Completato il 30 Dicembre 2016
2	Lock nel minimo della frangia (<i>dark fringe</i>)	93% completo
3	Configurazione stabile a basso rumore LOW NOISE STABLE CONFIGURATION	Allineamento finale, Lock OMC, lock su B1, attuazione a basso rumore, "1st noise budget"
4	Acquisizione dati (<i>Science Mode</i>)	Completa automazione, calibrazione finale, stabilita' nel vuoto, Sensitivita' di progetto

G. Gemme discute poi alcuni aspetti piu' tecnici relativi a ciascuno di questi item ed in particolare:

- Milestone 1
 - Controllo longitudinale
 - Lock stabile e riproducibile
- Milestone 2
 - Controllo angolare
 - Allineamento
 - Stabilita'
 - Stabilita' PRC
 - Automazione
- Milestone 3
 - Attenuazione a basso rumore LOW NOISE ACTUATION
 - Lock OMC

- Noise
- Posizionamento dei Fotodiodi

G. Gemme illustra in dettaglio le attività per operare in "science mode" e passa poi a presentare l'organizzazione della collaborazione:

- Coordinatore del Commissioning
- Gruppo di Commissioning e responsabile del gruppo
 - organizzazione del commissioning del sistema
 - preparazione delle diverse attività
 - indicazione dei responsabili di ciascuna attività
 - preparazione dei turni
 - report al Coordinatore del Commissioning
- Coordinatore per ogni settimana
- Shifts quasi continuo (<https://logbook.virgo-gw.eu/virgo/>)
 - Disponibilità on-call
- operatori di EGO
 - 2 shifts al giorno
 - si richiede uno sforzo iniziale per definire le procedure
- Comunicazione
 - Incontri con scadenza giornaliera e settimanale

G. Gemme presenta in dettaglio la "timeline" di Advanced Virgo: se entro la prossima settimana saranno soddisfatte tutte le "milestone 2", sarà possibile porsi come obiettivo successivo, da raggiungere entro la fine di febbraio, quello di ottenere una curva di sensibilità soddisfacente. Lo schema di sviluppo temporale viene confrontato con quello degli altri rivelatori, H1, L1 e Geo e sono indicati i passaggi più importanti necessari per partecipare alla fase O2:

- La fase O2 è iniziata il 30 Novembre 2016, con una interruzione programmata tra il 22 Dicembre 2016 e il 4 Gennaio 2017;
- Il piano di base è di raccogliere almeno 6 mesi di dati (tempo di calendario), da confrontare con i 4 mesi durante la fase O1;
- La fase O2 si concluderà tra la fine di Maggio e la metà di Giugno 2017;
- Condizioni per partecipare alla fase O2: lock stabile e sensibilità sino a circa 20Mpc per dare un contributo significativo alla localizzazione della sorgente (dipende anche dalla forma della curva di sensibilità);
- Difficile prevedere quanto durerà questa fase di ottimizzazione del rivelatore (meno di 2 mesi sarebbe comunque una previsione non realistica);
- Se si riuscirà a raggiungere l'obiettivo di 20 Mpc solo dopo Aprile, si potrà negoziare con LIGO la possibilità di mantenere in operazione uno dei due interferometri;
- In ogni caso sarà possibile acquisire dati per un certo periodo di tempo:
 - per migliorare la stabilità del rivelatore
 - per identificare le sorgenti di rumore strumentale e migliorare la sensibilità

- per preparare i miglioramenti del rivelatore prima della fase O3.

G. Gemme conclude il suo intervento con alcune osservazioni riassuntive:

- A breve termine
 - La collaborazione e' in una nuova fase e si sta approntando una adeguata organizzazione
 - La collaborazione e' ben cosciente dei suoi impegni e delle possibili sfide che l'attendono
 - Si sta lavorando intensamente lungo due linee principali
 - stabilita' nell'operazione - raggiungere un lock completo e mantenerlo stabile
 - sfide nella sensitivita' - anticipare la preparazione della fase successiva ed essere pronti ad affrontare la fase di riduzione del rumore
 - In uno scenario "smooth" si raggiungeranno questi primi obiettivi in circa 1 mese
 - Dopo questo, sara' possibile pensare ad iniziare la fase di acquisizione dati
- A medio termine
 - La collaborazione sta definendo le strategie in preparazione della fase O3:
 - Sospensioni monolitiche
 - Riutilizzo del segnale e laser ausiliari
 - High power laser
 - Squeezing indipendente dalla frequenza
 - Le decisioni verranno prese basandosi su
 - Stato del rivelatore
 - Impatto dell'installazione e del commissioning
 - Risultati scientifici
- Confronto tra lo sviluppo temporale di Virgo e quello di Ligo
 - Per Ligo sono trascorsi 4 anni tra il "beam injection" ed il raggiungimento di una sensitivita' $h \sim 10^{-21}$
 - Per Virgo sono trascorsi 2 anni tra il "beam injection" ed il raggiungimento di una sensitivita' $h \sim 5 \cdot 10^{-21}$
- Confronto tra lo sviluppo temporale di Advanced Virgo e quello di aLigo
 - Il primo lock di Virgo era in ritardo di 4 anni rispetto al primo lock di Ligo
 - Il primo lock di Advanced Virgo era in ritardo di 2 anni rispetto al primo lock di aLigo.

CALCOLO E TIER1 (E CALCOLO EUCLID)

M. Punturo presenta il report delle attivita' di Calcolo per gli esperimenti di Commissione 2 e sintetizza cosi' la situazione attuale:

- Antefatto
 - La Giunta Esecutiva ha deciso a Luglio 2016 di spostare il finanziamento del calcolo degli esperimenti di CSN2, allocato al TIER1 (CNAF), dal budget della CSN2 a quello "diretto" GE→TIER1.
 - Questo uniforma la CSN2 alla CSN1 (e alla CSN3).
 - Le richieste di calcolo sotto TIER1 sono valutate dal comitato dei referees del TIER1, composto da Donatella Lucchesi Gian Paolo Carlino, Sara Pirrone, Michele Punturo, Paolo Spagnolo, Vincenzo Vagnoni.

- In effetti la GE finanzia solo le richieste al TIER1, mentre le Commissioni CSN1 e CSN3 finanziano i TIER2, le cui richieste sono comunque referate da tale comitato.
- Esperienza con il Comitato
 - Nel Settembre 2016, M. Punturo e A. Menegolli hanno rielaborato le richieste pervenute alla CSN2 dagli esperimenti, assecondando le richieste di incremento da parte di esperimenti che avevano un uso storico ragionevole (>50% spazio disco o CPU utilizzato) o solide motivazioni "evolutive".
 - Le richieste sono state passate al comitato e lì sono emerse le reali difficoltà:
 - Forte opposizione all'inclusione della CSN2
 - Assenza di omogeneità dei parametri valutativi
 - Molto più stringenti:
 - Uso effettivo delle risorse di storage: accesso effettivo ai dati.
 - Modelli di calcolo "solidi".
- Risultati
 - Dopo lunga e faticosa contrattazione, considerando l'esiguità della richiesta CSN2 rispetto agli esperimenti LHC, i parametri valutativi CSN2 sono stati grosso modo accettati come "una tantum", ma è stato richiesto un diverso approccio in quest'anno.
 - Modelli di calcolo dettagliati.
 - Richieste basate su uso effettivo.
 - Chiaro segnale: non importa che "il modello di calcolo sia sempre stato quello", i dati si parcheggiano sui nastri e non sui dischi.
 - AMS2 e CTA grandi utenti ma devono spostare l'uso da disco a nastro.

M. Punturo presenta poi alla Commissione la tabella con le richieste di risorse di calcolo garantite per il 2017, così come sono state presentate alla GE. Sino ad ora non ci sono staticontri, ma con grande probabilità non dovrebbero esserci difficoltà nell'ottenere la disponibilità di queste risorse. Per gestire in maniera più più professionale lo stato attuale e le richieste future occorre riorganizzare la documentazione e per questo motivo è stata creata una cartella condivisa sul sistema informatico di documentazione Alfresco, dove è possibile trovare l'andamento storico delle risorse garantite agli esperimenti di Commissione 2 dal 2009 e i formulari per le richieste per gli anni successivi.

M. Punturo chiarisce alla Commissione la situazione specifica delle richieste della Collaborazione EUCLID, ed anche di COSMO WN e LSPE:

- Euclid ha richiesto una potenza di calcolo rilevante basata su topologia HPC e non HTC
 - modello di calcolo relativamente dettagliato e richiesta ben giustificata
 - sinergia con un acquisto simultaneo al CNAF
- Forte opposizione all'interno del Comitato dei Referees
 - Obiezioni tecniche superate
 - Obiezioni politico-strategiche di condivisione sforzi e risorse con l'INAF
 - Richiesta di un accordo quadro INAF-INFN
- Prima riunione quadro in Novembre, Marco presente, io assente (in Cina)
 - Soluzione "se INAF dà il via libera si compra tutto, altrimenti un terzo per partire subito"
 - Da allora ho solo comunicazioni informali.

M. Punturo passa poi alla presentazione della collaborazione tra la Commissione 2, la Commissione Calcolo (CCR) e il Comitato di Coordinamento del Calcolo Scientifico (C3S):

- M. Punturo e' osservatore della CSN2 in CCR
- Dal resoconto del Consiglio Direttivo del 20-21 Dicembre 2016:
 - Zoccoli:
Questa molteplicità di attività e di progetti richiede una più intensa attività di Coordinamento del Calcolo scientifico. Per questo si è deciso di costituire e formalizzare un Comitato Coordinamento Calcolo Scientifico (C3S), separato dalla CCR, col compito di formulare proposte di ricerca e sviluppo sul calcolo scientifico e le infrastrutture correlate. Il C3S è presieduto da Donatella Lucchesi, e formato da: T. Boccali, G. Carlino, L. Dell'Agnello, C. Grandi, G. Maron, D. Menasce, L. Perini, A. Salomon, P. Vicini e A. Zoccoli.
 - D. Lucchesi
Il calcolo è entrato in un'epoca data driven. Non solo LHC: ora la fisica teorica, l'astrofisica, la cosmologia hanno tutti big data. Il problema è che la tecnologia non ci aiuta più: l'elettronica non progredisce abbastanza in fretta e la legge di Moore è in crisi. Dobbiamo quindi lavorare sull'infrastruttura, sugli algoritmi core, sulle performance del sw e probabilmente anche sulla selezione degli eventi nei trigger.
- L'INFN bandirà 12 borse con temi dedicati ai nuovi algoritmi.
- La C3S avrà riunioni aperte e gruppi di lavoro.

M. Punturo completa la sua presentazione comunicando alla Commissione alcune informazioni di carattere generale:

- CNAF al pledge disco 2016, con vecchio hardware, ma stanno installando l'hardware 2016 in questo momento
- Acquisto disco 2017-2018 già lanciato, arrivo previsto in Giugno
- CPU & Tape OK
- Richiesta esplorativa da Icarus (run 2018 a FNAL) al CNAF
 - Disponibilità potenziale del CNAF ma è stato ribadito che devono passare dalla CSN2
- Xenon non ha chiesto finanziamento per il tape per fare la copia dei dati
- Workshop della CCR ai LNGS dal 22 al 26 Maggio
 - Richiesta di interazione da Claudio Grandi per dedicare slot a esperimenti LNGS e CSN2 in genere.

M. Punturo conclude il suo intervento proponendo alcuni temi che potranno essere oggetto di discussione:

- Come gestire le richieste di calcolo quest'anno?
 - È solo una questione di documentazione?
- Come far crescere le competenze all'interno della CSN2?
- Abbiamo modelli di calcolo diversi da quelli LHC?
 - Come gestire la diversità?

- Come possiamo rappresentare gli interessi degli esperimenti di CSN2 nelle politiche di calcolo dell'INFN?

A conclusione dell'intervento di M. Punturo si apre una ampia discussione sulle prospettive del Calcolo Scientifico all'interno delle attività della Commissione. M. Pallavicini precisa come il fatto che la Commissione non può più finanziare il calcolo, risparmiando così circa 500 k€, e trovandosi protetta anche dal carico dei costi per i prossimi anni, non abbia soltanto conseguenze positive. È necessario infatti tenere presenti almeno due altri aspetti:

1. ci dobbiamo adattare a modelli di calcolo e strutture che non sono semplicemente una copia di quelli che ci sono famigliari. I modelli di Gruppo II sono in genere diversi;
2. in Gruppo I le competenze nell'ambito del calcolo sono in media più elevate.

Non ci sono comunque alternative, annota M. Pallavicini: dovremo essere capaci di gestire questa transizione ed utilizzare il CNAF. Proposte diverse non verranno approvate: no a piccoli cluster locali, ma una organizzazione che utilizzi il CNAF e workstation o pc locali.

M. Punturo ricorda come sia necessario effettuare una ricognizione delle necessità ed iniziare un cammino in questa direzione.

M. Pallavicini interviene ancora nella discussione osservando come imparare a calcolare debba entrare a far parte delle competenze che si devono acquisire, di ciò che si deve appunto "imparare". Il calcolo sta attualmente esplodendo nel prezzo, a motivo dei costi di potenza, delle persone impegnate nella gestione, negli spazi adeguati richiesti per alloggiare le macchine. Inoltre alcuni esperimenti stanno esplodendo nelle richieste, ad esempio CMS o CTA. Prospettive di calcolo diverse dal CNAF saranno finanziate solo se verrà dimostrato che sono indispensabili. E per svolgere questo lavoro abbiamo poco tempo.

M. Punturo ritiene che per maggio-giugno sarebbe necessario avere a disposizione un quadro generale, con le richieste di tutte attività sperimentali impegnate in Commissione. La disponibilità del CNAF è totale, e a conferma di questo menziona un incontro avuto il 26 gennaio. Un nuovo incontro si terrà verso febbraio-marzo, e sarà bene essere presenti con un modello di calcolo già sviluppato al CNAF. Naturalmente è necessario tenere conto del carico complessivo di lavoro che il CNAF deve sostenere, per cui alcune fasi di lavoro possono richiedere più tempo, a motivo della limitazione di personale, ma l'esperienza di VIRGO con il CNAF è stata buona e può essere ancora ottimizzata.

M. Pallavicini osserva come ogni esperimento abbia la sua storia e per questo motivo sarà necessario identificare una persona, o anche più di una, che a tempo pieno o quasi si dedichi al calcolo, come se fosse una parte dell'esperimento. Noi siamo diversi da LHC e dovremo imparare a gestire questa diversità: cambiarla se non è indispensabile, o risolvere i problemi se è necessario mantenere questa diversità.

A. Razeto ritorna sul tema dei dati degli esperimenti che non verranno più mantenuti al Gran Sasso. A. Masiero precisa che questa è stata una esigenza espressa dal Direttore, per non utilizzare risorse per mantenere i dati. È giusto che l'INFN abbia i dati degli esperimenti di sua competenza, ma per i LNGS il Direttore ha proposto che vengano mantenuti al CNAF. Sino ad ora tutti gli esperimenti del Gran Sasso avevano mantenuto i dati presso i Laboratori.

M. Pallavicini conclude la discussione sul calcolo invitando i referee a verificare con i responsabili nazionali che venga avviato questo processo e che si rassegnino ad utilizzare il CNAF quando le

esigenze di calcolo superano la potenza di uno o pochi PC. M. Pallavicini invita inoltre a partecipare al Workshop che su questi temi si terra' a maggio presso i LNGS.

A. Masiero accenna brevemente alla politica di accesso ai dati che vorremo attuare nel futuro. Ad esempio, i francesi si stanno orientando verso una soluzione *Open Access*.

M. Pallavicini introduce poi brevemente la discussione di altri temi a carattere generale, sui quali sara' poi possibile ritornare mercoledi' in sessione chiusa. Nell'INFN non abbiamo ancora un *repository* universale dei nostri lavori. Sarebbe opportuno realizzare un sistema automatizzato per cui quando i nostri lavori vengono inviati alle riviste, vengono anche raccolti e catalogati in questo archivio centralizzato. Anche la VQR beneficerebbe molto da questo, poiche' con altre fonti, come *Scopus*, *WebOfKnowledge* o *Spires*, perdiamo dei lavori.

Un altro aspetto, annota ancora M. Pallavicini, riguarda le ASN, sul quale e' stato costituito un gruppo di lavoro. L'ANVUR ha compreso le problematiche del nostro settore, ed attende che avanziamo delle proposte, ed alcune ipotesi gia' sono emerse dal gruppo di lavoro.

Alle ore 18:30 la Commissione conclude la prima giornata di lavori.

31 gennaio 2017

h. 9:00-18:00. SESSIONE APERTA

Alle ore 9:00 la Commissione riprende i suoi lavori, in sessione aperta, con una nuova serie di aggiornamenti sulle diverse attivita'.

LHAASO

G. Di Sciascio presenta lo stato dell'esperimento LHAASO, di cui e' responsabile Nazionale, ed inizia la sua presentazione ricordando alla Commissione alcuni aspetti specifici del progetto:

- Struttura del rivelatore
 - Array di 1.3 km², con 5195 rivelatori a scintillazione, di 1 m² ciascuno e distanti 15 m uno dall'altro.
 - Sovrapposizione del km² di array con 1171 rivelatori Cerenkov ad acqua, sotterranei, di 36 m² ciascuno e distanti 30 m uno dall'altro, per la rivelazione dei muoni (area sensibile totale ≈ 42000 m²).
 - Rivelatori surface water Cerenkov ad acqua di superficie, corrispondenti ad un'area totale pari a 80000 m².
 - 18 telescopi a Cerenkov ad aria (e fluorescenza) ad ampio campo di vista.
 - Rivelatori di neutroni
- LHAASO e gli altri apparati per la misura di Sciami Atmosferici Estesi (EAS)
 - LHAASO sara' operativo con una frazione di copertura simile a quella di KASCADE (circa %) ma con una maggiore area effettiva.
 - La superficie di rivelazione dei rivelatori per muoni e' circa 70 volte piu' grande di quella di KASCADE (frazione di copertura 5%)!
 - Ridondanza: differenti rivelatori per studiare la dipendenza dai modelli adronici

- Problemi aperti nella Fisica dei Raggi Cosmici galattici.
- Il sito di LHAASO
 - Il sito dell'esperimento e' a 4400 m di altezza sul livello del mare (600 g/cm^2) nella zona di Haizishan (Lakes' Mountain), provincia di Sichuan.
 - Coordinate: $29^\circ 21' 31'' \text{ N}$, $100^\circ 08' 15'' \text{ E}$.

G. Di Sciascio passa poi a presentare il programma di sviluppo temporale dell'esperimento:

- L'approvazione finale con finanziamento da parte delle agenzie finanziatrici e' attesa per la fine di Gennaio. Successivamente si avvieranno tutte le procedure di gara per i PMTs, le SiPMs, gli scintillatori, l'elettronica, la costruzione delle piscine, ecc.
- Il 15 Aprile e' la data gia' fissata per la cerimonia di inaugurazione e la costruzione della prima piscina.
- Completamento di tutte le procedure di gara entro l'anno e installazione di prototipo di telescopio per la fine del 2017.
- Completamento di 1/4 dell'array per la fine del 2018: 6 telescopi, 22500 m^2 di WCDA, ~ 315 MDs e ~ 1350 rivelatori a scintillazione in commissioning.
- Nei primi tre mesi del 2021, l'array di LHAASO sara' costruito.
- LHAASO sara' completato nel mese di Aprile del 2021.
- Nella primavera del 2021, l'intero array iniziera' ad essere in operazione.

G. Di Sciascio illustra alla Commissione le fasi di installazione dei rivelatori di muoni nel sito dell'esperimento, lo stato di avanzamento della costruzione della struttura che sara' adibita a Centro di Controllo, a Centro Congressi e Riunioni e utilizzata come Foresteria.

LHAASO e' un esperimento capace di funzionare contemporaneamente come Rivelatore di Raggi Cosmici e come Telescopio per Raggi Gamma:

- Fisica dei Raggi Cosmici ($10^{12} - 10^{18} \text{ eV}$), preclusa ai Telescopi Cherenkov
 - Spettro in energia dei Raggi Cosmici
 - Composizione Elementale
 - Anisotropie
- Astronomia dei Raggi Gamma ($10^{11} - 10^{15} \text{ eV}$): monitoraggio continuo di tutto il cielo
 - Complementarieta' con CTA sotto i 20 TeV, migliore sensitivita' a piu' alta energia e per emissioni transitorie (GRBs), *unbiased all-sky survey*, studio dell'emissione diffusa e di sorgenti estese
 - Ricerca di PeVatrons (-> sorgenti di neutrini)

G. Di Sciascio presenta poi una serie di tematiche di elevato interesse scientifico e che possono essere affrontate dall'esperimento LHAASO:

- Quali sono le sorgenti dei Raggi Cosmici?
 - quale e' il meccanismo di accelerazione? -> spettro all'iniezione
 - energia totale in Raggi Cosmici
 - energia massima delle particelle accelerate maximum energy of accelerated particles

- Come si propagano i raggi Cosmici?
 - campo magnetico nella Galassia
 - distribuzione spaziale delle sorgenti
 - distribuzione spaziale dei Raggi Cosmici
 - spettro all'iniezione -> spettro osservato
- Quale e' la composizione chimica dei raggi Cosmici?

G. Di Sciascio passa poi a descrivere con maggiore dettaglio alcuni aspetti relativi alle misure che potrebbero essere effettuate con il rivelatore LHAASO:

- Il Campo di Vista di LHAASO
- Il Piano Galattico visto di LHAASO
 - Angolo di Zenith $< 40^\circ$
 - $\phi = 20^\circ - 225^\circ$
- Astronomia a Raggi Gamma con LHAASO
- La Natura del "Ginocchio" nello spero dei CR (un commento sui "PeVatrons")
- Possibili sorgenti di Raggi Cosmici: Tycho SNR
- Sensibilita di LHAASO al flusso diffuso di raggi gamma
- Galassie Nane sferoidali (dSph)
- Ricerca di Dark Matter con LHAASO
- Fisica dei Raggi Cosmici con LHAASO

G. Di Sciascio ricorda il test svolto in sinergia con il rivelatore ARGO-YBJ: un prototipo del futuro telescopio LHAASO ha operato in combinazione con il rivelatore ARGO-YBJ.

G. Di Sciascio passa poi a descrivere alcuni aspetti piu' tecnici della struttura del rivelatore:

- LHAASO - WFCTA
- Camera a SiPM e piano focale
- Il Modulo SiPM
- Scheda SiPM e Coni Winston
- Struttura del telescopio
- Test delle SiPM FBK a Beijing
 - Tensione di Breakdown in funzione della Temperatura
 - Guadagno in funzione della Temperatura
 - Guadagno in funzione della Tensione di Lavoro
 - Dark Count e Guadagno
 - Cross talk

G. Di Sciascio illustra poi alla Commissione lo stato attuale del lavoro, con particolare riferimento alle Novità rispetto a Settembre 2016, un telescopio-prototipo da mettere in commissioning nel sito sperimentale a fine 2017:

- Obiettivo: completare TDR Aprile/Maggio e mettere in commissioning il primo telescopio-prototipo per fine 2017
- Per 1 telescopio servono 64 schede di Front-End + 64 schede di Slow Control progettate, testate, stampate ed integrate con tutto il sistema in Cina (presso l'Universita' di Kunming) per l'autunno 2017.
- Schedules serrata !
 - Progetti schede Front-End e Slow Control quasi definiti a Torino e Roma Tor Vergata
 - In Febbraio è prevista la realizzazione dei primi prototipi (gara avviata)
 - Test dei prototipi a partire dalla seconda metà di Marzo
 - Stesura parte relativa TDR in Aprile/Maggio
 - Stampa schede per 1 telescopio a partire da Giugno ed integrazione sistema in Cina in autunno.
- Per i test sarà realizzato un modulo composto da 16 pixels, ognuno dei quali costituito da 2x2 SiPM da 1 cm².
- I SiPM saranno tipo DarkSide, quindi non esattamente compatibili con le richieste per LHAASO ma sufficienti per i test delle schede e del layout. Necessita' di richiedere fondi per realizzare la scheda a FBK (stima FBK 10 k€).
- Naturalmente servono anche i SiPM per il piano focale del telescopio: 4096 SiPM da 1 cm² + spare.

Per il packaging delle SiPM, la Collaborazione è orientata ad una soluzione " SiPM Wire Bonding:

- In LHAASO la densità di integrazione dei SiPM sulla motherboard non è particolarmente critica per la presenza dei Winston Cones.
- Quindi la soluzione alternativa TSV non è strettamente necessaria.
- Proponiamo una soluzione che prevede una schedina che monta i SiPM (mezzanino) che a sua volta si monta sulla motherboard principale.
- Questo proprio per disaccoppiare il problema dei SiPM (con wire bonding o TSV) dal resto dell'elettronica. Questa soluzione standardizza una parte del packaging.
- Il primo esemplare di modulo con questa soluzione dovrebbe essere realizzato da FBK per testare i prototipi delle schede in Marzo/Aprile.
- Necessita' per i cinesi di far partire la gara per tutti i SiPM nei prossimi mesi (Marzo, Giugno ?).
- Discussione sui costi (in particolare per il primo telescopio-prototipo) in corso tra cinesi e FBK.
- Problema di come/dove fare il packaging di SiPM wire bonding di tutti i telescopi per abbattere i costi ed essere competitivi con Hamamatsu.

A questo scopo la Collaborazione ha realizzato una facility di test a Torino, per certificare l'unità modulare (16 pixels) del telescopio WFCTA di LHAASO.

G. Di Sciascio passa poi a presentare alla Commissione le Richieste Finanziarie per il 2017:

- Assegnati:
 - 19 k€ (5 k€+ 14 k€SJ) su consumo a Torino
 - 13 k€+ 8 k€ Sj MI a Torino
 - 5 k€+ 2 k€Sj a Roma Tor Vergata
- Richieste:
 - 20 k€ per schede Front-End (64 + 20% spare) OK a Torino
 - 40 k€ per schede Slow Control (64 + 20% spare)
 - 10 k€ per layout+stampa prototipi (gara avviata a Roma Tor Vergata)
 - 10 k€ per 1 modulo SiPM per test da FBK
 - 15 k€ MI a Roma Tor Vergata (test ed integrazione telescopio in Cina)
- Dopo i test di Marzo/Aprile e TDR progetto definitivo con scelta finale componenti
 - > stima finale costi per tutti i telescopi: 1500 [(64 x 18)=1152 + spare] schede

G. Di Sciascio conclude il suo intervento con alcune osservazioni riassuntive:

- Nell'ultimo meeting bilaterale INFN-IHEP (Maggio 2016) era emersa l'opportunità di supportare la scelta dei SiPM come rivelatore per i telescopi Cherenkov.
- Proposta preliminare presentata in CSN2 in Luglio 2016.
- A partire da Settembre 2016 l'impegno della componente italiana e' stato definito nei dettagli.
- La schedula e' molto serrata ma, grazie all'impegno dei colleghi di Torino e Roma Tor Vergata, siamo confidenti di poter mettere in commissioning il prototipo a fine 2017 ed evitare cosi' ulteriori ritardi alla schedula di LHAASO.
- La progettazione delle schede e' quasi ultimata (alcuni dettagli della SLC ancora da definire), la gara per la stampa dei prototipi avviata per essere pronti ai test in Marzo.
- Un ringraziamento e' dovuto ai colleghi di DarkSide per le proficue discussioni, i suggerimenti ed i SiPM!

Al termine della presentazione di P. Di Sciascio, M. Pallavicini interviene nella discussione con la richiesta di alcuni chiarimenti. P. Di Sciascio precisa che i silici verranno pagati dalla componente cinese di LHAASO e che abbiamo un profilo di spesa globale, che e' grosso modo quello di settembre scorso, 500 k€ in tre anni. Non ci sono Common Funds, mentre per il calcolo la cifra richiesta e' pari a 345 k€ in 10 anni. Complessivamente la spesa sarebbe quindi di 500 k€ + 30 k€ all'anno per il calcolo + Missioni.

Si apre poi una breve discussione sull'utilizzo delle SiPM nel progetto LHAASO, tenendo presente le diverse fasi di lavorazione (fusione, produzione, packaging, elettronica, ecc.), le diverse compagnie coinvolte (FBK, NOA) e le necessita' di altri grandi esperimenti che utilizzeranno lo stesso tipo di rivelatore. P. Di Sciascio chiarisce che la componente cinese dovra' acquistare e pagare i rivelatori SiPM, incluso il packaging. L'INFN dovra' solo pagare le schede: il "mondo" SiPM e' tutto a carico della componente cinese.

G. Ambrosi interviene nella discussione osservando come all'interno dell'INFN, in diverse sezioni, ci sono competenze per la realizzazione di SiPM. M. Pallavicini annota come l'impegno della NOA dovra' far fronte anche ad una massiccia produzione per l'esperimento DarkSide.

M. Pallavicini avanza l'ipotesi che l'INFN venda alla collaborazione LHAASO i SiPM realizzati alla NOA, completi, e che la componente cinese li acquisti dalla NOA, con una spesa totale

dell'ordine di 2 M€, e non da altre aziende presenti sul mercato, ad esempio l'Hamamatsu. L'interlocutore di queste eventuale progetto dovrebbe essere comunque l'INFN, in dialogo con la componente cinese della Collaborazione.

IXPE

L. Latronico presenta l'esperimento IXPE (Imaging X-Ray Polarimetry Explorer) e sintetizza così le caratteristiche principali del progetto:

- Programma NASA *Small Explorer* (180M US\$ / 5 anni di missione)
- Selezionato dalla NASA il 3 Gennaio 2017
- Interamente dedicato alla polarimetria a raggi X nella banda 2-8 KeV x-rays attraverso l'uso di rivelatori GPD (Gas Pixel Detectors) sviluppati presso l'INFN a Pisa
- Lancio nel mese di Novembre 2020, inizio della costruzione dell'hardware ora
- Contributo italiano da INAF/IAPS, INFN, ASI attraverso accordi internazionali tra ASI e NASA
- Responsabilita' italiana per l'intero piano focale (rivelatore ed elettronica)
- Opportunita' unica

L. Latronico presenta poi in maniera dettagliata lo sviluppo temporale dell'intera missione e della costruzione del rivelatore. Il programma di lavoro presenta alcuni aspetti specifici:

- La sfida: svolgere in parallelo i contratti ASI-INFN e le gare per le industrie
 - e' necessaria una stretta coordinazione tra le agenzie di finanziamento (ASI, INFN)
 - incontri dedicati con ASI e INFN
 - rendere disponibili le risorse allocate dall'INFN, in modo da poter iniziare subito con i prototipi
- I prototipi
 - GPD: due unita' da laboratorio per ottimizzare le procedure di montaggio
 - Schede DAQ e LV
 - Modelli di certificazione parallela per FM1 GPD.

L. Latronico passa poi a discutere i costi della missione ed i finanziamenti dei diversi enti. I fondi dell'ASI includeranno i costi relativi a Malindi ed al personale, mentre il contributo dell'ASI sara' puramente in-kind (personale) e di costi di funzionamento della camera pulita. I costi totali sono riassunti nella seguente tabella:

Cost Summary FY15\$K for PIMMC	
Baseline Mission	
Item	Cost
Cost to SMD (PIMMC)	\$ 174986
Student Collaboration Incentive	\$ 1745
ASI Contribution	\$ 23876

Ball Contribution	\$ 1283
INAF/IAPS Contribution	\$ 2656
INFN Contribution	\$ 2067
MSFC Contribution	\$ 922
McGill University Contribution	\$ 846
Roma Tre Contribution	\$ 327
Science Collaborator Contributions	\$ 288

Il numero di FTE che partecipano alla componente italiana della Collaborazione è in aumento, per cui il contributo attuale in-kind e' in realta' maggiore di quello indicato. I costi relativi alle strutture INFN e allo sviluppo non sono indicati, cosi' come non sono riportati in fondi di Commissione 2.

L. Latronico chiarisce con maggiore dettaglio il contributo INFN, per cio' che riguarda l'in-kind e le attivita':

- Contributi INFN in-kind
 - 10 anni di sviluppo degli ASIC dall'idea sino alla scala completa, con il sostegno dell'ASI
 - Software per il DAQ, l'online e la ricostruzione per l'attivita' a terra e per il porting nell'ambiente di volo
- Strutture INFN in-kind
 - Camera pulita INFN a Pisa
 - Zone di montaggio di classe 100k e 10k
 - Sistemi di metrologia CMM
 - Personale esperto nell'uso di macchine per i fili
 - Officina meccanica e Laboratori di Ingegnerizzazione INFN a Torino
 - Disegno delle parti meccaniche, analisi termica, Personale esperto nella costruzione
- Contributo INFN
 - Gestione del programma DU
 - Viaggio per il supporto della missione (test, calibrazioni, ecc.)
 - Aspetti Scientifici (*Science investigations*)
 - Pisa - DU I&T - 9+FTE
 - disegno DU, costruzione, test di integrazione, certificazione, calibrazione
 - Torino - Supporto a terra - 3+FTE
 - supporto amministrativo per la stipula dei contratti
 - meccanica per i test a terra
 - controllo di qualita'

Il Contributo Finanziario della Commissione per il 2017 e' riassunto nella seguente tabella:

Capitolo	Assegnazione 2017	Sub Judice
Missioni	18	di cui 11 SJ
Consumi	24	di cui 15 SJ

Apparati	107	di cui 85 SJ
----------	-----	--------------

L. Latronico osserva quanto segue:

- 149 k€ per i GPD: rilasciare il SJ per sostenere l'attivita' sino a che non ci sara' il contratto ASI
- il costo stimato per la missione in 5 anni e' circa ~1M€ (500 k€ per Missioni AIT, viaggi, incontri di collaborazione; 500 k€ per breadboards (GPD, DAQ, LV) e GPD Proto Flight Model)

Il programma di finanziamento di tutto il progetto e' riassunto nella seguente tabella:

Year [ref. 2015]	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
INAF-IAPS [k€]	939	1241	1041	693	424	353	62	4752
FTE	350	561	547	430	329	258	27	2502
Travels	38	94	115	115	34	34	6	437
Other Costs	203	237	224	148	61	61	29	962
Procurement	348	348	155	0	0	0	0	851
ROMA UNITRE [k€]	77	78	79	79	155	155	0	622
FTE	49	49	49	49	98	98	0	393
Travels	8	9	10	10	25	25	0	87
Other Costs	20	20	20	20	31	31	0	143
Procurement	0	0	0	0	0	0	0	0
INFN [k€]	2466	2656	668	610	206	195	102	6902
FTE	576	576	528	480	119	108	52	2439
Travels	80	100	100	90	60	60	40	530
Other Costs	390	430	40	40	27	27	10	963
Procurement	1420	1550	0	0	0	0	0	2970
INDUSTRY [k€]	4192	2378	805	0	47	0	0	7422
Total [k€]	7675	6352	2593	1382	832	702	163	19699

L. Latronico conclude il suo intervento mostrando lo sviluppo temporale ed il dettaglio di ciascuna voce del contributo INFN al progetto, per le fasi B/C/D sino al 2020, per cio' che riguarda il contributo al rivelatore, le spese di missione, altri costi e gli FTE, come riportato nella tabella precedente.

L. Baldini sottolinea come la grossa novita' sia il fatto che IXPE e' stato selezionato per volare nel 2020. M. Pallavicini si complimenta con la Collaborazione per l'approvazione da parte della NASA ed augura un buon lavoro, a partire da questo importante risultato. Sara' necessario formalizzare un

contratto con l'ASI. In sessione chiusa ci sarà un passaggio formale, per discutere ed eventualmente approvare il progetto. Sarà però necessario, osserva ancora M. Pallavicini, un forte travaso dal progetto FERMI a IXPE, poiché non sarà possibile sostenerli fortemente entrambi, ed invita la Collaborazione a porre particolare attenzione agli aspetti gestionali.

Alle ore 11:05 la Commissione interrompe i suoi lavori, poiché è previsto un incontro ristretto tra la Giunta Esecutiva INFN ed i responsabili della collaborazione IXPE.

Alle ore 14:30 la Commissione riprende i suoi lavori, in sessione aperta, con una nuova serie di aggiornamenti sulle diverse attività.

CUORE

C. Bucci presenta il report dell'esperimento CUORE. L'installazione delle torri del rivelatore si è conclusa il 26 agosto 2016 e successivamente sono iniziate una serie di attività sino a giungere alla fase di acquisizione:

- Attività Post-Installazione (27 Agosto - 15 Settembre)
 - Allineamento del Rivelatore
 - Termalizzazione del Rivelatore
 - Test del sistema di calibrazione del Rivelatore
- Chiusura del vessel da 10 mK (16 - 27 Settembre)
- Connessioni del Rivelatore (28 Settembre - 13 Ottobre)
 - Test e connessione delle connessioni elettriche delle torri
 - Conferma che 983 su 988 rivelatori funzionano
 - Smontaggio del CR6
- Chiusura del Criostato (14 Ottobre - 13 Novembre)
 - Vessels a 50 mK e 600 mK
 - Schermo con piombo romano
 - Vessel IVC
 - Superisolamento del vessel a 4K
 - Vuoto nel vessel IVC
 - Test di tenuta nel vessel IVC
- Disposizione delle linee di collegamento con il rivelatore
 - Nel corso del Run4 è stato studiato il rumore indotto da vibrazioni
 - Le linee flessibili sono state collegate al rivelatore sospendendole dall'alto, per evitare vibrazioni sulla struttura del criostato
 - Realizzazione delle linee di collegamento secondo il nuovo progetto
- Chiusura del Criostato (14 Novembre - 4 Dicembre)
 - Superisolamento del vessel a 40K
 - vessel a 300 K
 - Vuoto nell' OVC
 - Pulizia, assemblaggio e setup del sistema di Raffreddamento (Fast Cooling System)

- Ventilazione dell' IVC con helio alla pressione di 1 bar
- Raffreddamento a 4K (05 - 27 Dicembre)
 - Massa Totale:
 - 40 K: ~ 0.98 Ton
 - 4 K: ~ 7.4 Ton
 - 600 mK: ~ 0.83 Ton
 - 50 mK: ~ 3.8 Ton
 - 10 mK: ~ 1.5 Ton
 - Tempo di Raffreddamento: ~ 22 giorni
 - 1st stage T: ~ 35 K
 - 2nd stage T: ~ 3.4 K
 - Entalpia rimossa: ~ 109 J
- Ottimizzazione del rumore di Front-end
- Raffreddamento alla Temperatura 10mK (24 - 27 January)
 - Oscillazioni nella temperatura base
 - Non particolarmente preoccupanti
 - La stabilizzazione della Temperatura' potra' compensare le oscillazioni osservate.

Nel corso della fase finale dell'installazione del rivelatore sono stati registrati tre episodi sismici nella zona dei LNGS:

- Terremoto a Norcia con M_w 6.5 (30 Ottobre)
 - Controllo di tutti canali. Nessun danno
- Terremoto a L'Aquila M_w 5.1-5.5 (18 Gennaio)
 - Si osserva nel segnale del Diodo sopra il piombo romano
- Due lievi scosse di terremoto M_w 3.9 e 3.4 (27-29 Gennaio)
 - Rumore rivelato sul termometro sulla parte a 10mK
 - L'incremento dell'ampiezza delle oscillazioni dopo una sollecitazione (e la susseguente decrescita) sembrano indicare che il problema e' indotto da vibrazioni
 - I rivelatori a TeO_2 sono molto piu' sensibili ai terremoti che l'intero settore a 10 mK
 - L'ampiezza del segnale legato decresce nel tempo

C. Bucci mostra poi il grafico con il primo impulso acquisito con il rivelatore CUORE: sara' necessario continuare il lavoro di ottimizzazione, poiche' il rapporto segnale/rumore e' buono ma non ancora ottimale. Per questo la Collaborazione ha previsto una serie di attivita' per l'immediato futuro:

- Caratterizzazione del rivelatore (curve di carico)
- Riduzione del rumore
- Stabilizzazione della Temperatura
- Scelta del punto di lavoro del rivelatore
- Calibrazione
- Fondo

C. Bucci conclude il suo intervento con alcune osservazioni riassuntive:

- La fase di costruzione e commissioning di CUORE e' conclusa
- Questa sfida senza precedenti ha richiesto uno sforzo incredibile in diversi campi della fisica, per soddisfare molti requisiti assai stringenti posti dall'esperimento
- Presto potranno essere presentati i primi risultati di Fisica
- Il successo della costruzione di Cuore e' fondamentale anche per gli altri esperimenti bolometrici nel resto del mondo.

A conclusione dell'intervento di C. Bucci, M. Pallavicini si congratula con la collaborazione Cuore per lo sforzo notevole. O. Cremonesi, Responsabile Nazionale della Collaborazione Cuore, ringrazia la Commissione per il sostegno e per l'apprezzamento del lavoro svolto.

N. Mazziotta chiede quando sara' possibile avere i primi risultati e C. Bucci precisa che si puo' pensare ad un arco di tempo dell'ordine di due mesi. Sara' importante avere risultati per il TAUP. L'apparato e' gia' in modalita' operativa e sono attivi i Common Funds.

I referee chiedono quali saranno i costi di funzionamento di Cuore e per quanto acquisira' dati. C. Bucci precisa che la scelta della durata della fase di presa dati dipendera' dai risultati, comunque la Collaborazione prevede 5 anni di tempo vivo, che corrispondono a circa 6 anni di calendario, con una efficienza dell'ordine dell'80%.

eASTROGAM

A. De Angelis presenta il report del progetto eASTROGAM, un osservatorio per lo studio dei raggi gamma nella regione dei MeV e dei GeV. Il suo intervento sara' articolato attorno a quattro punti:

- 1) Introduction
- 2) The Instrument
- 3) Science with e-ASTROGAM (flashes)
- 4) The Collaboration, w/ emphasis on Italy

A. De Angelis sottolinea l'interesse per la misura della radiazione gamma in questa banda di energia:

- Si tratta della regione dello spettro elettromagnetico meno coperta (solo una decina di sorgenti continue rivelate tra 0.2 e 30 MeV)
- Molti oggetti astrofisici hanno il picco di emissione in questo intervallo (GRB, blazar, pulsars...)
- L'energia di legame dei nuclei corrisponde a questo intervallo, per cui questa banda diventa importante per l'astronomia nelle regioni di alta energia come l'astronomia ottica lo e' stato per i fenomeni legati alla fisica atomica
- Questa carenza di dati si riflette in una incertezza sul flusso globale di fotoni.

Gli aspetti più importanti per comprendere l'interesse per la missione eAstrogam vengono così sintetizzati da A. De Angelis:

- Motivazioni scientifiche per una missione per la misura di raggi γ nella regione dei MeV/GeV
 - Processi nell'Universo estremo (AGN, GRB, microquasar): prospettive per l'Astronomia degli anni 2030;
 - L'origine e l'impatto delle particelle di alta energia sull'evoluzione galattica, dai raggi cosmici all'antimateria
 - Nucleosintesi e abbondanze chimiche nella nostra Galassia;
- e-ASTROGAM: astronomia a raggi γ nel contesto
 - Apparati per la rivelazione di Radiazione Gamma
CTA e-ASTROGAM Athena E-ELT JWST ALMA SKA
 - Nuove Astronomie: Onde gravitazionali e Neutrini
eLISA Km3Net/IceCube-Gen2
 - e-ASTROGAM si configurerà come un osservatorio per raggi γ ad ampio campo di vista, operante nello spazio, in contemporanea a facilities come SKA and CTA, eLISA e i rivelatori di neutrini;
- e-ASTROGAM: prestazioni richieste
 - Raggiungere una sensibilità migliore di quella di INTEGRAL/CGRO/COMPTEL per un fattore 20 – 50 – 100 nell'intervallo 0.2 – 30 MeV
 - Misura della polarizzazione dei raggi γ per fenomeni continui e transienti
 - Migliorare in maniera significativa la risoluzione angolare (ad esempio sino a $\sim 10'$ a 1 GeV)
 - Avere un ampio campo di vista (~ 2.5 sr) per monitorare in maniera efficiente il cielo a raggi γ
 - Avere un trigger su una scala di tempi inferiore al millisecondo e capacità di allerta per fenomeni transienti
- Sfide osservative
 - Probabilità di interazione dei fotoni con un minimo a ~ 10 MeV
 - Tre processi competitivi di interazione, con lo scattering Compton dominante intorno a 1 MeV \rightarrow ricostruzione dell'evento più complicata
 - L'intervallo dei MeV è il dominio delle righe γ nucleari (radioattività, collisioni nucleari, annichilazione di positroni, cattura di neutroni)
 - Fondo strumentale dovuto all'attivazione dei materiali esposti nello spazio.

A. De Angelis passa poi alla presentazione della seconda parte del suo intervento, relativa alla descrizione dello strumento, che è costituito da tre rivelatori, progettati mettendo a frutto l'esperienza maturata con AGILE, Fermi/LAT, AMS-02, INTEGRAL, LHC/ALICE:

- Tracker – Rivelatore a strisce di Silicio a doppia faccia (DSSDs) per una eccellente risoluzione spettrale ed una risoluzione fine in 3D (1 m^2 , $500 \mu\text{m}$ thick, $0.3 X_0$ in total)
 - Tracker: 56 strati di 4 DSSD 5×5 (5600 in total) di $500 \mu\text{m}$ spessore e $240 \mu\text{m}$ di altezza
 - DSSDs legati strip a strip a formare unità 5×5

- Struttura meccanica rigida e leggera
- Elettronica di front end a bassissimo rumore
- Calorimetro
 - Materiale ad alto Z per una maggiore efficienza nell'assorbimento dei fotoni
 - 33856 barre di CsI(Tl) accoppiate ad entrambi gli estremi a rivelatori al Silicio a basso rumore
- Rivelatore ad anticoincidenza per la reiezione del fondo -> scintillatori plastici letti da fotomoltiplicatori al Silicio, accoppiati con fibre ottiche.

Successivamente A. De Angelis descrive con maggiore dettaglio ciascuna componente del rivelatore (Tracciatore a Silicio, Calorimetro, Sistema di Anticoincidenza) e annota come il rivelatore, del peso di 1.2 t, verrà installato sul satellite per mezzo di una piattaforma sviluppata all'interno di un programma SWOT CNES/NASA.

Il profilo della Missione spaziale presenta le seguenti caratteristiche:

- Orbita Equatoriale (inclinazione $i < 2.5^\circ$, eccentricità $e < 0.01$) orbita bassa (LOE) (altitudine nell'intervallo 550 - 600 km)
- Lanciatore – Ariane 6.2
- Comunicazioni con il satellite:
Stazione ESA a terra a Kourou + Stazione ASI a Malindi (Kenya)
- Trasmissione Dati in banda X
- 3 modi di osservazione
 - *zenith pointing sky-scanning*
 - *nearly inertial pointing*
 - riposizionamento rapido per evitare la Terra nel campo di vista
- Operativo in orbita per 3 anni con possibile estensione di 2 anni

La Missione richiede un sistema di controllo da terra, la cui organizzazione è così articolata:

- Stazioni a terra:
 - ESA Kourou (Guiana Francese)
 - ASI Malindi (Kenya)
- Centro di Controllo (MOC, Mission Control Center)
 - Controllo del Satellite
 - Dinamica del Volo
 - Pianificazione della Missione Mission planning
 - Interazione Scientifica con il SOC
- Centro per le Operazioni Scientifiche (SOC, Science Operation Center):
 - Pianificazione della missione scientifica
 - Pre-processamento dei dati e prima analisi (*quick-look analysis*)
 - Allerte Scientifiche (GRB, TGF, sorgenti transienti)
- Centro Dati Scientifico (SDC, Science Data Center)
 - Supporto al monitoring e alla diagnostica
 - Sviluppo e test del Software Scientifico Scientific SW development and testing

- Software per la prima analisi e per le allerte
- Data reduction e analisi

Le prestazioni del rivelatore sono state valutate con simulazioni basate su pacchetto Geant4. La risoluzione angolare si avvicina al limite fisico, compresa tra 0.1° e qualche grado, mentre la risoluzione in energia varia in un ampio intervallo, come sintetizzato nella seguente tabella:

$\Delta E/E$ (Gamma-ray imager)	2.5% at 1 MeV 30% at 100 MeV
$\Delta E/E$ (Calorimeter burst)	< 25% FWHM at 0.3 MeV < 10% FWHM at 1 MeV < 5% FWHM at 10 MeV

La terza parte dell'intervento di A. De Angelis è dedicata agli aspetti scientifici della missione, che sono stati riassunti in un recente articolo, inviato per la pubblicazione su Exp. Astronomy e già disponibile sull'arXiv (<https://arxiv.org/abs/1611.02232>). A. De Angelis sintetizza in tre linee principali di ricerca l'interesse scientifico per la missione eAstrogam:

- Linea di ricerca n. 1
 - Al cuore dell'Universo Estremo
 - GRB, AGN, Blazars
 - Grazie all'ampio campo di vista, all'ampia banda spettrale e alla capacità di polarimetria, e-ASTROGAM permetterà misure relative ad un'ampia varietà di fenomeni transienti
 - Possibile rivelazione di controparti elettromagnetiche di Onde Gravitazionali
 - Controparti nella regione del MeV per burst di neutrini
- Linea di ricerca n. 2
 - Origine e Impatto delle particelle di alta energia (HE) sull'evoluzione della Galassia, sui Raggi Cosmici, l'antimateria, ...
 - Origine delle "Fermi Bubbles" e dell'emissione da 511 keV dalla Galassia.
 - Studio dei Raggi Cosmici e dell'accelerazione in SNRs
 - Antimateria e Materia Oscura
- Linea di ricerca n. 3
 - Supernove, Nucleosintesi ed evoluzione chimica galattica
 - Studio dell'esplosione di una Supernova e di come gli isotopi cosmici sono prodotti e iniettati nel mezzo intergalattico
 - e-ASTROGAM permetterà di comprendere i sistemi progenitori e i meccanismi di esplosione di Supernove di tipo I (^{56}Ni , ^{56}Co), delle dinamiche di collasso nelle esplosioni di stelle massive (^{56}Co , ^{57}Co) e la storia recente di Supernove nella Via Lattea (^{44}Ti , ^{60}Fe ...)

Il rivelatore eAstrogam si configura anche come un osservatorio, poiché molte sorgenti potranno essere osservate e monitorate, ed i dati potranno essere utilizzati da altre comunità scientifiche, per

uno studio multifrequenza. Una stima dei numeri delle sorgenti rivelabili, siano esse ad emissione costante o variabile, note o ancora sconosciute, e' riassunto nella seguente tabella:

Tipo	3 anni	Nuove sorgenti
Total	3000 – 4000	~1800 (including GRBs)
Galactic	~ 1000	~ 400
MeV blazars	~ 350	~ 350
GeV blazars	1000 – 1500	~ 350
Other AGN (< 10 MeV)	70 – 100	35 – 50
Supernovae	10 – 15	10 – 15
Novae	4 – 6	4 – 6
GRBs	~ 600	~ 600

A. De Angelis precisa quale e' il potenziale di scoperta di eAstrogam, sottolineando come 3/4 delle sorgenti del terzo catalogo di Fermi-LAT mostrino una legge di potenza piu' ripida di E_γ^{-2} , che implicherebbe un picco in energia al di sotto di 100 MeV. Il potenziale di scoperta di e-ASTROGAM si estenderebbe anche allo studio del fondo diffuso del piano galattico e di altri oggetti compatti di interesse astrofisico.

A. De Angelis passa infine alla quarta ed ultima parte del suo intervento, che riguarda l'organizzazione della Collaborazione ed in particolare il contributo della componente italiana. La Collaborazione eAstrogam e' costituita da 56 istituzioni in 16 diversi paesi. Il PI e' A. De Angelis ed il CO-I e' V. Tatischeff. Lo schema di gestione dell'esperimento viene cosi' riassunto da A. de Angelis:

- e-ASTROGAM Science Board
 - Principal Investigator: A. De Angelis
 - Programma Scientifico
 - Coordinamento del sistema a terra
 - Coordinamento del gruppo di lavoro scientifico
- e- ASTROGAM Project Office
 - Project Manager
 - Rapporto con i partners Industriali
 - Consorzio dei Rappresentanti
- Team Scientifico
- Gruppo di sviluppo dello strumento e della parte a terra

A. De Angelis descrive poi con maggiore dettaglio il contributo della componente italiana e l'organizzazione dei gruppi di lavoro e passa ad affrontare gli aspetti finanziari. I finanziamenti provengono dall'ESA, da alcune agenzie nazionali, tra cui INFN, INAF ed Universita' italiane. Il contributo dell'ESA e' riassunto nella seguente tabella:

Attivita'		Costi Stimati (M€ al cambio del 2016)		Notes
1.	Launch (S/C adaptor included)		73	Ariane 6.2
2.	Spacecraft		144	Based on platform costing
	Project Office and Engineering	36		
	SVM products	84		
	AIT Platform + AIV Satellite	24		
3.	ESA contribution to P/L		60	Procurement of silicon detectors, CsI crystals, and Tracker ASICs
4.	ESA contribution to Science Data Center		20	
5.	Ground Segment (MOC)		42	
6.	Ground Segment (SOC)		42	
7.	ESA internal cost		57	15% of the ESA cost for items 1 – 6
8.	Contingency		44	10% of the ESA cost for items 1 – 7
COSTI TOTALI PER L' ESA			482	

I contributi complessivi a carico delle diverse agenzie nazionali sono sintetizzati nelle due tabelle seguenti:

SOTTOSISTEMI	Costo (M€)	NAZIONI COINVOLTE
P/L SYSTEM	20	Italy, France, Germany, Switzerland, Spain, Sweden, Poland, Ireland, Denmark
TRACKER	30	Italy, Switzerland, France, Germany, Spain, Denmark
CALORIMETER	20	France, Germany, Italy, Ireland, Spain
ANTICOINCIDENCE	10	Germany, Sweden, Spain
DATA HANDLING & POWER SUPPLY	10	Germany, Poland, France
TOTALE P/L	90	

	Costo (M€)	Nazioni Coinvolte
CONTRIBUTION TO SCIENCE DATA CENTER	5	All

MALINDI GROUND STATION (3 YEARS)	6	Italy
TEAM SUPPORT	20	All
TOTALE	31	

Il contributo italiano atteso, suddiviso tra le diverse istituzioni che partecipano a progetto, può essere così suddiviso tra i diversi settori:

Contributo italiano a e-ASTROGAM	Costo (M€)
Payload System – Project Office, AIV (Assembly, Integration, Verification)	15.0
Si Tracker – Management, MAIT (Man., Ass., Int., Test), Calibration	12.0
Calorimeter – ASIC procurement, FEE MAIT	3.0
Contribution to Payload final calibration	1.0
Contribution to Science Data Center	1.0
Science Team	10.0
TOTALE	42.0

Lo sviluppo temporale della realizzazione della missione prevede il lancio alla fine del 2019, secondo una serie di tappe intermedie così scandite:

- Giugno 2016: Lettera di Intenti (LoI)
- Ottobre 2016: Proposal con un TDR preliminare (inclusa una stima dei costi)
- Dicembre 2016/Gennaio 2017: Esame da parte delle Agenzie Nazionali e riformulazione delle richieste requests
- Febbraio 2017: Lettere di endorsement dalle Agenzie Nazionali all'ESA
- Febbraio 2017: pre-selezione da parte dell'ESA, con selezione di ~10 progetti
- Giugno/Dicembre 2017: Selezione di 3 progetti (phase A). Inizio dei finanziamenti da parte di ASI ed ESA e costruzione dei prototipi.
- Dicembre 2019: selezione del "vincitore".
-
- 2029: Lancio

A. De Angelis accenna anche al progetto AMEGO, all'interno dello scenario della competizione internazionale:

- Il rivelatore AMEGO (All-sky Medium Energy Gamma-ray Observatory), un progetto simile da parte della NASA, ha iniziato nel Dicembre 2016 il processo di valutazione;
- Principal Investigator (PI) è Julie McEnery, NASA GSFC; A. De Angelis, M. Tavani, R. Rando sono co-Investigators (co-I)

- Gruppi INFN ed INAF hanno espresso il loro interesse anche per il progetto AMEGO
- Se il progetto sarà approvato, il lancio avverrà nel 2028.

A. De Angelis informa la Commissione che nei giorni 28 febbraio e 1-2 Marzo 2017 si terrà a Padova il primo "eAstrogam Workshop" e conclude il suo intervento con alcune osservazioni riassuntive:

- Le regioni quasi inesplorate dei raggi gamma con energia dei MeV / GeV e' uno dei domini di energia piu' ricchi di astrofisica
- e-ASTROGAM colmerà questo vuoto e sarà un osservatorio essenziale per lo studio del cielo transiente nell'era dei nuovi messengers in Astronomia
- Lo strumento e-ASTROGAM e' innovativo sotto molti punti di vista, ma la tecnologia e' pronta
- La ricerca scientifica italiana e l'industria italiana giocano un ruolo guida ed hanno interessi e competenze ben definiti, inseriti in un contesto internazionale.

M. Pallavicini sottolinea come sia importante avviare già da ora il processo di approvazione, con l'assegnazione di referee in caso di approvazione, prima ancora che si abbia la risposta ufficiale da parte di ESA. Sarebbe opportuno arrivare ad una proposta e capire quale dovrebbe essere il contributo INFN, sia in kind che in cash.

In caso di approvazione il lancio avverrebbe nel 2019 e la costruzione tra il 2020 e il 2027. M. Pallavicini chiede in quali altri esperimenti sono impegnati i ricercatori che sono interessati ad Astrogam. A. De Angelis chiarisce che i ricercatori interessati attualmente sono impegnati in Fermi non IXPE, Agile, Pamela non Gaps, CMS, Alice e qualcuno in CTA.

HERD

G. Ambrosi presenta il report dell'esperimento HERD, di cui e' Responsabile Nazionale. Il rivelatore HERD sarà installato sulla stazione spaziale cinese, per la quale sono previste 3 fasi:

- Phase-I 2003-2011 10 astronauti in 5 voli, con passeggiate spaziali
- Phase-II 2011-2018 space lab, senza cabina abitativa
- Phase-III 2018-2022 stazione spaziale con
 - modulo abitativo per per gli astronauti
 - 3 ampi moduli + 2 m per il telescopio
 - 10 anni di durata della missione

G. Ambrosi descrive poi brevemente la struttura del rivelatore, che ha una accettazione 10 volte piu' grande di quella degli esperimenti della precedente generazione, pur contenendo il peso complessivo entro 2.3 ton (~ 1/3 del peso di AMS):

- Tracciatore a Silicio e Silicio-Tungsteno
 - Misura della Carica
 - Direzione dei Raggi Cosmici

- Back scatter dei Raggi Cosmici
- Calorimetro
 - Misura dell'energia di e/γ /Raggi Cosmici
 - Discriminazione e/p
- Rivelatore di Anti-Coincidenza

G. Ambrosi illustra poi alla Commissione i rapporti intercorsi con l'Agenzia Spaziale dell'Accademia Cinese delle Scienze, in particolare nel corso di un meeting che si e' tenuto il 13 dicembre scorso.

Dopo aver mostrato alcuni ulteriori dettagli tecnici, relativi alla struttura del rivelatore, in particolare del tracking a silici, e al suo posizionamento sulla stazione spaziale cinese, G. Ambrosi ricorda che il 9-10 febbraio prossimo si terra', presso la sede ASI, un Workshop dedicato al progetto HERD, al quale parteciperanno circa 50 persone provenienti da Cina, Italia, Spagna, Svizzera. L'incontro affronterà i seguenti temi:

- Aspetti programmatici
 - Scienza
 - Interfacce e limitazioni
- Ottimizzazione del rivelatore
 - fotoni (di bassa ed alta energia)
 - identificazione della carica charge ID
 - accettazione (studio delle regioni morte nel campo di vista)
- Completamento del rivelatore
 - Trigger
 - DAQ
- verifica e ottimizzazione del design e studio delle performance per la fisica dei Raggi Cosmici ad alta energia
- studi Monte Carlo (Geant e Fluka) di performance per rivelazione di fotoni e background
- simulazione orbita ed esposizione
- studio di fattibilità per l'inserimento nel calorimetro di un sistema di lettura con fotodiodi
- studio delle prestazioni del calorimetro (risoluzione angolare per gamma) interponendo ai cristalli piani traccianti di silicio
- ottimizzazione geometria del STK

La Collaborazione ha valutato le prestazioni dell'apparato, e G. Ambrosi mostra un confronto dell'esposizione di HERD con quella di altri apparati (DAMPE, CALET, CREAM) e gli spettri di Protoni e di Helio attesi con 5 anni di operazione del rivelatore HERD, raggiungendo le energie del ginocchio. Anche lo spettro di elettroni e di fotoni atteso con l'apparato HERD viene mostrato alla Commissione.

Un prototipo del rivelatore e' stato esposto ad un fascio al CERN, per valutarne le prestazioni. Le caratteristiche del prototipo sono così sintetizzate da G. Ambrosi:

- 15 Layers

- 9 cristalli su ciascun layer (cristalli 3.6 x 3.6 x 3.6 cm³)
- 135 cristalli in total3
- 135 Grandi Fotodiodi (VTH2090)
- 3 Piccoli Fotodiodi (VTH9412)
- 54 cm di CsI(Tl)
- 29 X₀, 1.54 λI
- Fotodiodi letti da 9 ASICs a 16 canali

Al termine dell'intervento di G. Ambrosi, A. Razeto chiede quanti lanci saranno necessari per completare la stazione spaziale cinese. G. Ambrosi precisa che in Cina e' stata costruita una nuova nase spaziale su un'isola e che saranno necessari 10 lanci per approntare la stazione spaziale.

M. Pallavicini osserva come qui ci sia una scala di tempi ancora piu' stringente e che sara' necessario mettersi a lavorare gia' a partire dal 2018-19. La questione piu' rilevante e' quella delle persone: AMS continuera' sino al 2024, le persone impegnate in Fermi saranno coinvolte in IXPE, forse partira' il progetto eAstrogam. Chi fara' HERD? Il settore spazio, precisa M. Pallavicini, ha bisogno di scelte.

G. Ambrosi precisa come Dampe in quanto tale possa lavorare in prospettiva di HERD. Per HERD la fase di sviluppo del calorimetro e del tracciatore richiede un piccolo sforzo di R&D e ingenerizzazione. Ci sara' una grossa parte costruttiva.

M. Pallavicini sottolinea come sara' necessario approntare un team industriale piu' forte.

G. Ambrosi chiarisce come la parte tecnologica verra' gestita da fisici, ma fattorizzata con un supporto tecnologico ingegneristico. A. Razeto osserva come in queste situazioni e' indispensabile coordinare piu' risorse e centralizzare attivita' simili, ad esempio le procedure di montaggio dei tracciatori.

M. Pallavicini sottolinea l'importanza di non disperdere le nostre risorse a montare silici ma di impegnarci a capire i dati, nell'analisi, ecc.

La discussione si orienta poi brevemente sulla sovraesposizione della Commissione sugli esperimenti legati allo spazio. G. Fiorillo sottolinea le difficolta' a coagulare un gruppo e la sovrapposizione con i gruppi che gia' hanno presentato le loro attivita'. I. De Mitri osserva come si stia chiudendo una generazione di esperimenti e se ne stia aprendo un'altra. Riceviamo indicazioni forti dalle approvazioni dell'ESA e della NASA e, nel bene e nel male, c'e' anche l'ASI. Questo fa si' che molti progetti siano approvati o approvabili. W. Bonivento commenta come sia vero che alcuni esperimenti abbiano molti ingegneri e meno fisici, ma in genere la partecipazione e' segno di interesse ed e' legata agli aspetti di fisica.

M. Pallavicini conclude la discussione annotando come potrebbero configurarsi casi in cui un gruppo di fisici, anche dell'ordine di 15, chiede alla Commissione un piccolo finanziamento, perche' si appoggia su fondi esterni. In questo va trovato un equilibrio, poiche' riusciamo a gestire i finanziamenti, ma le risorse umane costituiscono un problema. Sara' necessario fare squadra.

Alle ore 17:00 la Commissione interrompe i lavori per una breve pausa.

Alle ore 17:25 la Commissione riprende i suoi lavori, ancora in sessione aperta.

AUGER upgrade

D. Martello presenta il report dell'upgrade di Auger (Auger Prime) di cui e' Responsabile Nazionale, ed inizia il suo intervento ricordando alcuni risultati ottenuti dall'esperimento:

- Lo Spettro dei Raggi Cosmici
 - Regione della Caviglia (Ankle region) misurata con elevata precisione
 - Pendenza prima della caviglia $\gamma = (3.29 \pm 0.02 \pm 0.05)$
 - Pendenza dopo la caviglia $\gamma = (2.60 \pm 0.02 \pm 0.10)$
 - Forte soppressione sopra $10^{19.5}$ eV
- Composizione utilizzando i solo dati dei rivelatori a Fluorescenza
 - Le misure indicano che la composizione diventa piu' leggera sino a $10^{18.3}$ eV
 - ... poi una transizione verso primari piu' pesanti sopra $10^{18.3}$ eV
- Combinando le misure su X_{\max} e lo spettro
 - Distribuzione omogenea di sorgenti identiche di p, He, N e Fe;
 - Fit a 6 parametri (indice spettrale γ ; cutoff in rigidita' R_{cut} ; grazioni di p/He/N/Fe) di 125 punti sperimentali. Il best fit si ottiene con uno spettro di iniezione molto duro ($\gamma \leq 1$).

D. Martello indica poi le motivazioni per il progetto di upgrade del rivelatore:

- 1) La composizione in massa e l'origine della soppressione del flusso alle piu' alte energie;
 - La comprensione dell'origine della soppressione del flusso fornira' delle condizioni fondamentali alle strutture astrofisiche e permettera' una stima piu' realistica dei flussi di neutrini e raggi gamma ad energie nella regione UHE.
- 2) Contributo dei protoni nella regione di soppressione del flusso ($E > 5 \cdot 10^{19}$ eV)
 - Stima del potenziale interesse fisico per i rivelatori presenti e futuri di raggi cosmici, neutrini e raggi gamma. Studio di una astronomia con protoni (*proton astronomy*);
- 3) Fisica delle Particelle fondamentali ad energie superiori a quelle degli acceleratori
 - Studio degli Sciami Atmosferici Estesi (EAS) e della produzione adronica a molte particelle;

Sara' cosi' possibile una misura della Mass composition above $5 \cdot 10^{19}$ eV with a sensitivity to the proton flux as small as 10%.

La strategia del progetto di upgrade viene cosi' riassunta da D. Martello:

- 1) Scintillatori SD (SSD) per misurare la composizione di massa con *duty cycle* del 100%
- 2) Upgrade dell'elettronica dei rivelatori di superficie (SD) electronics ed inserimento di un fotomoltiplicatore a piccolo diametro (*small PMT*)
- 3) Rivelatori di Muoni sotterranei per una misura diretta dei muoni
- 4) Operazioni estese per gli FD operation

Un documento preliminare sull'upgrade dell'apparato e' stato pubblicato dalla Collaborazione (The Pierre Auger Observatory Upgrade, "AugerPrime", Preliminary Design report, The Pierre Auger Collaboration, April, 2015, arXiv: 1604.03637) ed e' stato redatto con un contributo significativo della componente italiana, come emerge dalla seguente lista, che contiene solo i nomi dei leader per ciascun ambito:

- A. Castellina (Organizzazione e review)
- D. Martello (SSD design)
- M. Aglietta (Small PMT)
- L. Latronico (Small PMT)
- G. Marsella (UUB Front –End)
- S. Petrer (Physics case)
- C. Bleve (Physics case)
- L. Perrone (Status Detectors)

D. Martello si sofferma poi brevemente sulle specifiche tecniche dell'upgrade, sull'ingegnerizzazione del processo di produzione dei rivelatori e sulle installazioni già effettuate sul sito dell'esperimento e mostra i primi dati ottenuti con la nuova configurazione e alcuni risultati relativi all'utilizzo delle SiPM.

Il contributo italiano e' organizzato in quattro ambiti di lavori ("Work packages"):

- 1) Acquisto, Preparazione e Validazione dei PMT (Napoli, Catania, Torino)
 - Stato "Dark Box"
 - Ruote motorizzate con set di default di filtri OK
 - Laser da acquistare (dopo la misura dell'attenuazione dello splitter a fine mese)
 - Disegni della parte meccanica terminati
 - Produzione in partenza
 - Avviata gara per l'acquisto delle basi per gli sPMT (no SSD). Tutte le basi necessarie saranno acquistate in Italia
 - Base per gli R8619 ≤ 12 €/pezzo
 - Base per gli R9420 ≤ 14 €/pezzo (500 pezzi)
 - Identificazione in corso delle aziende per la gara per l'acquisto della meccanica. La meccanica per la pre-produzione dei primi 25 moduli sarà realizzata con stampante 3D a Frascati
 - In corso di definizione un agreement tra la Collaborazione e Hamamatsu per l'acquisto, l'assemblaggio con le basi e test dei PMT
- 2) Acquisto e Validazione del sistema di alta tensione (Torino, Catania)
 - Responsabilità di test in camera climatica
 - 1/2 in INFN TO
 - 1/2 in INFN CT
 - Acquisto degli HV inserito in gara INFN per un accordo quadro per la fornitura di strumentazione elettronica per la fisica della alte energie. Gara attualmente annullata e in fase di riapertura.
 - Fondi 2016 accantonati con il bando di gara
- 3) Acquisto e Validazione degli SDE (Lecce)
 - Test UUB (petalynux)

- "Lecce Box": il sistema piu' semplice per generare segnali e per verificare la funzionalita' degli UUB
 - Tool di debug
- 4) Assemblaggio e Validazione degli SSD (Milano, Lecce)
- Assembling Facility a Lecce
 - Configurazione dei LED per il test dei PMT
 - Calibration degli SSD con i muoni atmosferici
 - Verifica della dinamica degli SSD in Laboratorio
 - Dinamica richiesta da progetto 20000 MIPs
 - Prossima campagna di misure sulla EA a Malargue a partire dal 20/2/2017
 - Tutte le gare per la fornitura del materiale per l'assemblaggio dei primi moduli (fondi 2016) sono state espletate.
 - Parte del materiale è arrivato, altro arriverà nei prossimi giorni.
 - Arrivo dei pannelli compositi a Lecce

D. Martello passa poi all'esame di alcuni aspetti di carattere finanziario, sottolineando in particolare come risulti insostenibile la situazione delle Missioni. La situazione attuale dei costi di funzionamento (OC) per il 2017 e' la seguente:

Contributo Italiano	332850 \$
Contributo INFN	297800 \$
In Euro (€/ \$ 1.06)	280950 €
Già pagato (ant. 2016)	181000 €
Somma restante	100000 €

Al termine dell'intervento di D. Martello, P. Sapienza chiede quanto costa e quanto richiede in termini di tempo affidare ad Hamamtsu l'interazione delle basi, prodotte in Italia, con i PMT. D. Martello chiarisce come in termini di tempo questo non produca ritardi e che al costo di qualche Euro in piu' rispetto al prezzo richiesto da una ditta si ottenga anche la certificazione. G. Fiorillo interviene nella discussione e chiarisce come questo procedimento costi 2-3 Euro in piu' rispetto ai costi di una Ditta, ma permetta di ottenere un prodotto montato e caratterizzato, garantito, che poi a Lecce verra' ritestato.

A richiesta di M. Pallavicini, D. Martello informa la Commissione che la Collaborazione non avra' difficolta' a sostenere le attivita' se gli sblocchi dei finanziamenti attualmente sub judice verranno rimandati a maggio.

31 gennaio 2017

h. 18:00-19:30. SESSIONE CHIUSA

Alle ore 18:10 la Commissione continua i suoi lavori in sessione chiusa.

Riorganizzazione delle attività di referee

M. Pallavicini comunica alla Commissione che appare opportuno provvedere ad una riorganizzazione dei referaggi, sia per un normale avvicendamento sia per rinnovare consuetudini avviate da molti anni.

I. De Mitri interviene nella discussione sottolineando come la *ratio* della riorganizzazione dei referaggi dovrebbe avere come obiettivo referaggi misti, con 1 massimo 2 referaggi nella propria area ed 1 o 2 referaggi in altri settori. Anche per i referee esterni si potrebbe pensare ad un avvicendamento, con l'inserimento di giovani o lo spostamento degli esterni da un esperimento ad un altro.

P. Sapienza chiede se la riorganizzazione riguarderà solo i *referee* interni o anche quelli esterni.

M. Pallavicini osserva come, salvo poche eccezioni, i *referee* esterni diano un contributo modesto: cioè che è importante e non avere *referee* inutili. Sarebbe opportuno segnalare i *referee* inattivi.

P. Sapienza sottolinea come tradizionalmente i *referee* in un settore diverso dal proprio abbiano offerto un contributo utile, poiché nulla in questi casi veniva dato per scontato, con una apprezzabile uniformità anche culturale ed un reciproco arricchimento.

M. Pallavicini conferma che la trasversalità delle competenze è certamente una attitudine sana. La riorganizzazione dei referaggi sarà certamente un lavoro impegnativo. Abbiamo sigle chiuse (MAGIC, PVLAS, NEWS, MAGIA, JEM-EUSO, PAMELA) e sigle nuove (probabilmente IXPE, GAPS, probabilmente eASTROGAM).

A. Incicchitti propone che chi è insoddisfatto dei meccanismi di referaggio si esprima in proposito.

M. Pallavicini osserva che la non uniformità della valutazione dei referee è un fatto ben noto, del quale teniamo però conto nella riunione di Commissione di settembre.

G. Fiorillo, riprendendo le proposte di I. De Mitri e A. Incicchitti, propone una trasversalità moderata, agendo solo nei casi in cui non c'è trasversalità e tutti i *referee* sono dello stesso settore.

R. Caruso osserva come una riorganizzazione completa richiederebbe un periodo di rodaggio, mentre l'affiancamento di un referee nuovo ad un referee storico finirebbe per indurre il referee entrante ad appoggiarsi a quello già presente.

M. Pallavicini propone 2 referee interni solo per gli esperimenti grandi, ad esempio sopra 500 k€ di budget annuale.

A. Garfagnini condivide la proposta di 2 referee per esperimento, poiché l'avvicendamento è certamente utile. Si potrebbe pensare ad un referee principale, la "memoria storica", affiancato da un altro che lo aiuti, due referee al di sopra della soglia di finanziamento ed uno al di sotto.

M. Punturo condivide l'idea di utilizzare la soglia di spesa per definire il numero di *referee* per un esperimento e propone di studiare una regola per il turn-over, soprattutto per le attività con vita media lunga, ad esempio ogni 2-3 anni.

M. Pallavicini ritiene utile la regola del *turn-over*, ma propone un intervallo di tempo più ampio, 4-5 anni, senza però superare i 5 anni. Un intervallo di riferimento di 3 anni corrisponderebbe a cambiare quasi tutti i *referee*.

R. Dolesi sottolinea come sia importante non sacrificare la competenza, poiché nella riunione di settembre l'uniformità di valutazione viene assicurata dal lavoro di Commissione. È invece importante potersi fidare di un referaggio affidabile. Nel caso di *referee* esterni è necessario definirne le competenze.

M. Pallavicini sintetizza i risultati della discussione confermando che sempre verranno affiancati nuovi referee ad altri già esperti. Non ci saranno inoltre più commissari senza referaggio né altri a cui sono affidati 4 esperimenti. La scala di tempi per il turn-over sarà dell'ordine di 5 anni, si cercherà di inserire i Commissari che hanno pochi referaggi e verrà raddoppiato il numero di referee interni per le attività con finanziamento al di sopra del 400 k€. M. Pallavicini conferma la richiesta di segnalare *referee* inattivi, comunica che farà alcune proposte ai singoli Commissari, proposte che verranno poi esaminate e discusse in Commissione.

Riduzione del Bilancio 2017

M. Pallavicini informa la Commissione che per motivi tecnici il Bilancio 2016 non ancora consolidato impone che il Bilancio preventivo 2017 sia pari all'80% del Bilancio 2016. Per questo motivo sino a maggio, quando presumibilmente verrà approvato il consuntivo, siamo in una situazione di riduzione dei finanziamenti. Esistono eccezioni solo per reali emergenze: se qualcuno avrà bisogno urgente di soldi, cercheremo la via del trasferimento interno da chi ha finanziamenti che sino a maggio non pensa di dover utilizzare. Avremo probabilmente necessità di finanziamenti immediati per SABRE, QUBIC, IXPE, LIMADOU, e forse anche LHAASO, situazioni che la Commissione discuterà in sessione chiusa domani 1° febbraio.

Ipotesi di Bilancio per il triennio 2018-20

Oltre a questo blocco di natura squisitamente tecnica per il 2017, non è comunque chiaro quale sarà il bilancio per il triennio successivo 2018-2019-2020. Non è detto che il budget aumenti, mentre è sicuro che la spesa aumenterà, per varie ragioni, di circa 14 M€, per cui se non ci saranno ulteriori entrate, la situazione potrebbe diventare critica ed imporre tagli al budget delle Commissioni. Il White Paper rimarrà il nostro strumento di programmazione.

Stipendi e costi fissi vanno ovviamente pagati. Nel 2016 le entrate legate a fondi esterni sono state maggiori di 100 M€, per cui è difficile che aumentino ancora.

Mediane per l'Abilitazione Scientifica Nazionale

M. Pallavicini informa la Commissione che un gruppo di lavoro appositamente istituito ha studiato i dati relativi al problema delle Mediane nelle procedure per ottenere l'Abilitazione Scientifica Nazionale e prodotto una proposta ragionevole. La problematica è nota e non è necessario qui discuterla in dettaglio: la presenza di grandi collaborazioni e il fatto che i parametri siano stati inseriti a livello legislativo, impedendo un intervento correttivo a carattere amministrativo, ha fatto sì che un numero non piccolo di attività INFN resti escluso. Il gruppo di lavoro ha dovuto tenere presente non solo la situazione, ma anche la richiesta di CUN e ANVUR che nessun criterio è ricevibile se non si può applicare a tutti. Gli esperimenti che introducono singolarità nel calcolo dei valori delle mediane sono non soltanto gli esperimenti di LHC, ma anche qualcun altro, come ad esempio Fermi o Alice. La proposta avanzata al Presidente dell'ANVUR consiste nell'utilizzare i parametri della VQR, con un numero minimo di lavori negli ultimi anni, per certificare che la persona sia attiva. Questa proposta, che intende porre sotto soglia solo chi è pochissimo attivo, è stata inviata all'ANVUR e al CUN.

G. Fiorillo chiede quali elementi ci possono far pensare che una simile proposta verrà accolta.

A. Masiero osserva come l'ANVUR si sia mostrata disponibile. Nel nostro caso il problema è evidente, ma non poteva essere risolto con una proposta *ad-hoc*. Ci aspettiamo comunque che in caso di una risposta negativa a questa proposta, ci sia in ogni caso una soluzione.

G. Fiorillo conferma la necessità di agire a livello nazionale e osserva che la presenza di più settori potrebbe risolvere il problema.

M. Pallavicini annota come la distinzione dei settori Fis01 e Fis04 abbia aiutato, ma non sia stata sufficiente. A. Masiero ricorda come sia stata avanzata la proposta di seguire le 5 Commissioni INFN, ma l'ANVUR ha riconosciuto solo la selezione del settore nucleare e ha ritenuto che il settore Astroparticellare non fosse caratteristico.

W. Bonivento osserva come potrebbe essere inserito un settore "fisica dei collider", e questo aiuterebbe tutti gli altri. M. Pallavicini commenta che anche nel settore di competenza della Commissione ci sono differenze: Fermi ha numeri fantasmagorici, AMS ha circa 2 articoli all'anno, chi lavora al Gran Sasso può avere 150 pubblicazioni negli ultimi 10 anni o una pubblicazione all'anno.

A. Garfagnini commenta che non possiamo limitarci a pensare che il problema verrà risolto: dobbiamo già da ora essere pronti anche nel caso in cui il problema non venisse risolto.

M. Pallavicini concorda nella necessità di operare per il bene delle generazioni più giovani già sulla base delle leggi attuali. Se poi le nostre proposte verranno accolte, le prossime tornate saranno certamente diverse, ma i tempi sembrano comunque lunghi.

P. Sapienza condivide la preoccupazione di operare per il bene dei giovani, ma osserva come spesso gli assegnisti siano fortemente polarizzati su una attività, alla quale dedicano il 100% del loro tempo e tutta la loro percentuale di afferenza. Al riguardo M. Pallavicini precisa che l'obbligo del 100% per gli assegnisti di ricerca attualmente non sussiste più.

Alle ore 19:30 la Commissione conclude la seconda giornata di lavori.

1 febbraio 2017

h. 9:00-11:00. SESSIONE APERTA

Alle ore 9:00 la Commissione riprende i suoi lavori, in sessione aperta, con una nuova serie di aggiornamenti sulle diverse attività.

Update su SOX

B. Caccianiga, responsabile nazionale dell'esperimento BOREX, presenta un aggiornamento sul progetto SOX (Short distance ν_e Oscillations with boreXino) che vuole affrontare alcune questioni aperte in fisica dei neutrini:

- Anomalie sperimentali risolvibili con uno (o più) neutrini sterili:
 - Anomalie con il Gallio;

- Anomalie nelle misure da reattore;;
- LSND/miniBooNE;
- Le anomalie suggeriscono $\Delta m^2 \sim 1 \text{ eV}^2$
 - Questa regione di Δm^2 puo' venire sondata con un esperimento di *disappearance* a short-baseline con L dell'ordine dei metri e E dell'ordine dei MeV;
- SOX: l'idea
 - Sorgente di neutrini (o anti-neutrini) posta sotto il rivelatore Borexino a una distanza di $\sim 8 \text{ m}$ dal centro del rivelatore;
 - Sorgente di ^{144}Ce - ^{144}Pr

B. Caccianiga discute poi brevemente alcune caratteristiche della sorgente:

- Sensitivita'
 - Tempo di presa dati: 1.5 anni, per accumulare circa 10000 eventi
 - La risoluzione in energia e' piu' impo'rtante della risoluzione in posizione
 - L'attivita' della sorgente deve essere nota entro 1-2 %
- La sorgente di ^{144}Ce - ^{144}Pr
 - Caratteristiche: anti- ν source, $E_\nu < 2.99 \text{ MeV}$ $\tau = 411 \text{ d}$
 - Attivita' necessaria $\sim 100 \text{ kCi} \sim 3.7 \text{ PBq}$ ($3.7 \times 10^{15} \text{ v/sec}$)
 - Produzione
 - estratta da combustibile nucleare esausto in forma di ossido di Cerio CeO_2
 - accordi con il complesso industriale di Mayak (Russia)
- Design della sorgente di ^{144}Ce - ^{144}Pr
 - 3.7 - 5.5 PBq – 800 - 1200 W
 - Volume libero: 25%
 - Contenitore per la sorgente
 - $T(\text{CeO}_2) < 600 \text{ }^\circ\text{C}$ $T(\text{OutCap}) < 500 \text{ }^\circ\text{C}$

Per la produzione della sorgente e' stato siglato un contratto con Mayak: la negoziazione fra CEA e Mayak per la sorgente di Ce e' stata piu' complicata del previsto, sono state necessarie numerose interazioni successive fra le due agenzie durate piu' di un anno, ma finalmente il 17 dicembre 2016 e' stato firmato il contratto. L'attivita' della sorgente sara' compresa tra 100 e 150 kCi e la consegna avverra' a S. Pietroburgo entro il 31 marzo 2018. C'e' stato il primo kick-off meeting a Mosca il 24-25 gennaio 2017.

B. Caccianiga illustra poi brevemente alla Commissione alcune altre attivita' gia' iniziate:

- SOX-Ce: trasporto
 - Contenitore di trasporto + shielding deve essere trasferito a Mayak;
 - Trasporto della sorgente da Mayak a San Pietroburgo (via terra) e poi a Le Havre (via mare);
 - Trasporto da Le Havre al Gran Sasso via terra;
 - Ritorno del contenitore di trasporto a Cadarache;
 - Status: gara per il trasporto sara' ultimata nei prossimi mesi

- SOX-Ce: preparazione della Clean Room in Sala C
 - Modifiche ultimate a luglio 2016
- SOX-Ce: calorimetro per misurare l'attività della sorgente
 - Temperatura misurata con Termometro al platino (accuratezza $< 10^{-3}$)
 - C per l'acqua pura e' noto meglio che a 10^{-4}
 - Il flusso di acqua sara' misurato con un flussimetro di Coriolis (accuratezza $\pm 10^{-3}$)
 - Le perdite di calore dovute a conduzione, radiazione e convezione dovranno essere minimizzate
 - Costruzione e test a Monaco (joint -venture Monaco-Genova)
 - Trasporto da Monaco a LNGS a Settembre 2016 effettuato con molta cura per evitare danni
 - I risultati sulla performance del calorimetro sono eccellenti
- SOX-Ce: schermo di tungsteno
 - Schermo di tungsteno: prodotto in Cina (Xiamen);
 - Dimensioni: spessore= 19 cm; h=54.1 cm; d=53.8 cm
 - Densita' $\rho=18 \text{ g/cm}^3$
 - Portato in Francia a settembre 2016 per alcuni test;
 - Status: trasportato a Gran Sasso a gennaio 2017

B. Caccianiga conclude il suo intervento indicando quali saranno i prossimi passi:

- Si stanno facendo test sulla funzionalita' del binario per introdurre la sorgente sotto Borexino
- Nei prossimi mesi si faranno test con il tungsteno con entrambi i calorimetri (calibrazione definitiva)
- Si preparera' e proverà l'intera procedura di scarico della sorgente e trasporto all'interno del tunnel utilizzando un mock-up della sorgente
- A giugno ci sara' il "rehearsal" dell'intera procedura davanti agli esperti di ISPRA.

QUBIC

S. Masi presenta un aggiornamento sull'esperimento Qubic (the Q and U Bolometric Interferometer for Cosmology) di cui e' Responsabile Nazionale:

- QUBIC e' un esperimento internazionale per misurare i modi B della radiazione cosmica di fondo (CMB) utilizzando un metodo originale, l'interferometria bolometrica;
- La rivelazione dei modi B e' il segnale ("smoking gun") del processo di inflazione nei primi istanti dell'universo ed e' importante per esplorare la Fisica delle elevatissime Energie;
- Se sara' rivelato un segnale di modo B, sara' possibile stimare la scala di energia dell'inflazione cosmologica ed ottenere informazioni sull'inflazione stessa.

Lo studio della polarizzazione della radiazione cosmica di fondo (CMB) dara' accesso alla fisica dell'Universo primordiale, ad energie estreme. La rivelazione del modo B primordiale sarebbe una conferma dell'inflazione e permetterebbe una misura della scala di energia a cui e' avvenuta.

S. Masi si sofferma poi brevemente sul metodo di misura:

- Alta sensitività, alta accuratezza, polarimetria multi banda per le onde nella regione dei mm.
- Osservazione di una ampia porzione del cielo (l'inflazione e' un fenomeno a larga scala) da un sito dove la trasparenza e' elevata e le fluttuazioni nell'emissione sono trascurabili
- Ottenere una mappa multi banda della polarizzazione del cielo nella regione delle onde millimetriche;
- Separare la radiazione cosmica di fondo (CMB) da altri fenomeni di polarizzazione, utilizzando i diversi andamenti spettrali e bande multiple di osservazione;
- Separare la mappa E dalla mappa B.
- Confrontare con i modelli ed ottenere un constraint sui parametri (r , n_s , n_t ...)

S. Masi chiarisce poi alla Commissione i motivi per cui i modi primordiali di tipo B sono difficili da misurare:

- Sensitività:
 - L'ampiezza del segnale e' di ~ 70 nK su un fondo 3K background
 - Sono necessari rivelatori estremamente sensibili e stabili intono a 150 GHz
- Altre fonti di segnale di origine Astrofisica:
 - I falsi segnali di BICEP2 hanno mostrato l'importanza di questo aspetto
 - La presenza della polvere interstellare
 - Sono necessari rivelatori ad alta frequenza, maggiore di > 150 GHz
 - L'emissione di sincrotrone dovrebbe essere tenuta in considerazione
 - Osservazioni a frequenze inferiori a 70 GHz saranno importanti entro pochi anni
- Effetti sistematici:
 - Necessita' di una accurata modulazione della polarizzazione e di una conoscenza dettagliata delle proprieta' dello strumento

Le strategie di misura utilizzate da altri esperimenti utilizzano diverse tecniche di rivelazione:

- Misurazioni con apparati a terra:
 - Tempi di integrazioni lunghi, dell'ordine degli anni
 - Possibilita' di migliorare o di riparare lo strumento in qualsiasi momento
 - Costo moderato (M€)
 - Alte frequenze non accessibili, a motivo dell'effetto dell'atmosfera; la polarizzazione dovuta alla polvere non puo' essere misurata
 - Problematiche a larga scala
- Misure dallo spazio:
 - Stratospheric Balloons:
 - Sono possibili misure in alta frequenza; la polarizzazione dovuta alla polvere puo' essere misurata
 - Costo moderato (pochi M€)
 - Bene a larga scala
 - Breve tempo di integrazione, dell'ordine delle settimane

- Rischio al lancio
- Nessun modo di intervenire sul rivelatore per riparazioni
- o Satelliti:
 - Sono possibili misure in alta frequenza
 - Nessuna atmosfera residua e quindi miglioramento in sensitività
 - Tempi di integrazioni lunghi, dell'ordine degli anni
 - Sono possibili misure a larghe scale
 - Costo elevato (100-1000 M€)
 - Rischio al lancio
 - Nessun modo di intervenire sul rivelatore per riparazioni

S. Masi illustra la specificità del rivelatore Qubic: il segnale del modo B è così piccolo che solo rivelazioni multiple di rivelatori che utilizzino tecniche ortogonali sarebbero convincenti, per escludere la presenza di effetti sistematici:

- Sforzi sperimentali multipli ed indipendenti sono quindi necessari
- Qubic combina la qualità e la flessibilità di un interferometro con l'elevata sensibilità di un bolometro.
- Qubic è il solo strumento che utilizza questa tecnica. Tutti gli altri strumenti che intendono misurare il modo B della radiazione cosmica di fondo, incluso LSPE, utilizzano una tecnica ad immagine.

Tra la collaborazione LSPE e QUBIC esiste una forte sinergia: tutti gli afferenti alla Collaborazione Qubic contribuiscono anche a LSPE, un programma congiunto a terra e su pallone per la misura della radiazione cosmica di fondo (CMB) ad una più ampia scala angolare. I due strumenti sono complementari e sinergici, poiché utilizzano tecniche di misura tra loro ortogonali, che coprono regioni complementari del cielo e nell'intervallo di multipoli e in frequenza, e traggono vantaggio dall'uso delle stesse infrastrutture di laboratorio.

Qubic si caratterizza per il fatto che utilizza non una ricostruzione dell'immagine, ma un Interferometro di Fizeau e S. Masi si sofferma brevemente su un confronto tra le due tecniche:

- Imager
 - o in un imager viene campionata l'immagine del cielo, convoluta con la risposta del telescopio
 - o Il beam size è determinato dalla diffrazione (più grande è l'apertura del telescopio, minore è il beam size).
- Interferometro di Fizeau
 - o in un interferometro di Fizeau viene campionata la figura di interferenza prodotta dal cielo;
 - o l'immagine del cielo, se necessaria, si può ottenere per mezzo di una trasformazione appropriata (ad esempio la trasformata di Fourier)
 - o la figura di interferenza si riduce all'immagine del cielo nel caso di un numero infinito di aperture infinitesime

S. Masi descrive brevemente alcuni dettagli più tecnici riguardanti:

- La struttura del rivelatore sul piano focale, finemente segmentato

- La calibrazione del rivelatore
- La sensibilita' spettrale

L'attenzione di S. Masi si sposta poi ad illustrare come la bolometria interferometrica e' implementata in QUBIC, iniziando da una descrizione dello strumento:

- TES sui Piani Focali
 - 2048 TES con NEP $\sim 4 \times 10^{-17}$ W.Hz^{-1/2}
 - 128:1 SQUIDs+ASIC Mux Readout
- 400 Elementi Bolometrici.
 - Immagine raccolta sui piani focali
 - FWHM pari a 23.5 arcmin
- Operazioni a doppia banda
 - Un piano focale per ciascuna banda
 - 150 and 220 GHz
 - Rimozione della contaminazione dovuta alla polvere
- Switch su ciascun horn

S. Masi riassume poi alcune caratteristiche di Qubic, relative alla sensitivita' e alla competitivita' su scala mondiale, e ricorda come Qubic sia una collaborazione internazionale alla quale partecipano 91 collaboratori da 19 istituzioni e 6 paesi:

- APC Paris, France
- IAS Orsay, France
- CSNSM Orsay, France
- IRAP Toulouse, France
- Maynooth University, Ireland
- Università di Milano-Bicocca & INFN, Italy
- Università degli Studi, Milano & INFN, Italy
- Università La Sapienza, Roma & INFN, Italy
- Università Tor Vergata, Roma & INFN, Italy
- University of Manchester, UK
- Cardiff University, UK
- Richmond University, USA
- Brown University, USA
- University of Wisconsin, USA
- Argentinian Participation Group

Un articolo di presentazione del progetto e' stato pubblicato dalla Collaborazione Qubic: *Astroparticle Physics* 34 (2011) 705–71

Nella progettazione e realizzazione del rivelatore Qubic appare rilevante il contributo della componente italiana, che ha la responsabilita' dei "Baffles and shields", dell' "Half-wave plate", dei "Primary horns", degli "Switches", dei "Secondary horns", dei "Beam Combiner" e del Criostato. Anche nei gruppi di lavoro i rappresentanti italiani hanno responsabilita' significative: E. Battistelli

fa parte del Comitato Tecnico Coordinamento e Management, costituito da 6 persone, mentre nel Comitato Internazionale di Gestione, piu' ampio (17 membri) sono presenti 5 italiani. Anche le varie sezioni italiane che partecipano al progetto hanno assunto responsabilita' specifiche.

S. Masi conclude la descrizione del rivelatore illustrando con maggiore dettaglio ciascuna delle sue componenti:

- Sottosistema QUBIC TES
 - Dimostratore Tecnologico: 1 x TES array (248 + 8 TES pixels @ 150 GHz)
 - Strumento Finale: 8 x TES arrays (150 & 220 GHz)
- Catena di rivelazione di QUBIC
- Criogenia Sub-K
- Stato del Criostato PNRA
 - Un grande criostato, con un grande volume (1 m³) freddo a temperatura $T < 1$ K
 - La realizzazione di tutte le componenti e degli accessori e' stata completata
 - Spedizione prevista per la fine di marzo
 - Test confermati per primavera 2017
- Disegno del Modulatore Criogenico di Polarizzazione
- Schermi Ottici
- Matrice di rivelatori
- Misura delle prestazioni del Rivelatore
- Verifica delle procedure di costruzione e montaggio
- Costruzione e Assemblaggio del blocco degli Horn Switch
- Misure di calibrazione della polarimetria con QUBIC

S. Masi indica alcune caratteristiche del sito di installazione, che si trova ad Alto Chorillo, nella Puna Argentina, a 5000 m di altezza. Il sito si trova a circa 180 km da Chajnantor (Atacama), a 40 minuti di auto da San Antonio de los Cobres e a 4 ore di auto dall'aeroporto di Salta. La logistica potrebbe essere gestita in sinergia con quella di LLAMA. La Collaborazione Argentina ha messo a disposizione 500 k\$ per il sito. MinCyT has already paid for the road to LLAMA (< 3 MUSD) which is now being built, to be finished late February 2017. This road leads to the LLAMA site, QUBIC is 800 m away and the extension is under study (access by the east side of the site).

The first 4 km of the 7.2 km are done (January 5th, 2017). Machinery is already on LLAMA site for building antenna foundations. S. Masi espone poi alcuni dettagli relativi alle caratteristiche del sito (disponibilita' di acqua, temperatura, pressione, velocita' del vento) e ai lavori gia' iniziati per la delimitazione del sito. The province of Salta gave the money for the LLAMA infrastructure (1.1 MUSD) to be shared by QUBIC @ SAC. Kitchen, dinning room, meeting room and foundations for dorms and labs. The missing money would be given by Qubic Argentinean Collaboration?

S. Masi conclude la prima parte del suo intervento, dedicata alla descrizione dell'interesse scientifico del progetto e sulla tecnologia su cui si basa il rivelatore, con un riassunto sulle caratteristiche di QUBIC:

- QUBIC e' un nuovo concetto di strumento
 - Interferometro Bolometrico ottimizzato per gestire le sistematiche (auto-calibrazione)

- Dedicato alla misura della polarizzazione della CMB e alla fisica dell'inflazione
- Elevata sensitivita' con ~2000 bolometri TES
- Doppia banda (150 / 220 GHz), con circa ~ 5 sotto bande in ciascuna di esse
- Location: San Antonio de los Cobres, Argentina, installazione completata nel 2018
Logistica gia' finanziata ed in corso di installazione (il sito sara' pronto a meta' 2017)
- Possibile base per un futuro progetto europeo di quarta generazione
 - QUBIC Full (90-300 GHz) : $\sigma(r) \sim 0.001$ (~2025)

Il piano di sviluppo dell'esperimento e' articolato in tre fasi:

- Test del piano focale: prima parte del 2016
- Dimostratore Tecnologico: meta' del 2017
- QUBIC primo Module: 2018
- Completamento dell'installazione e acquisizione
B-mode search $\sigma(r) = 0.01$ in 2 years

Per la realizzazione del progetto e' rilevante il contributo francese e S. Masi aggiorna la Commissione su alcune novita' emerse nel corso del meeting di Collaborazione dello scorso gennaio (18 gennaio 2017):

- Cambiamento di atteggiamento in Francia
- IN2P3 supporterà fortemente QUBIC
- Posizione di ricercatore per QUBIC a LAL nel 2017
- 100-120 k€ allocati per QUBIC quest'anno
- Priorita' per il Dimostratore Tecnologico for the Technological Demonstrator
- Discussione sui risultati e Review con IN2P3 previsti intorno a Ottobre 2017
- Seguiranno le richieste per l'intero strumento Money request for Full Instrument will follow
- F.I. nel 2018

La priorita' della Collaborazione nel corso di questo anno e' la realizzazione del dimostratore tecnologico:

- Nulla accadrà se questa fase non avrà successo per la meta' del 2017
- Basato su
 - materiale già disponibile (Pulse Tubes, Mirrors, 12x12 horns e switches, HWP, Fridges, sala di montaggio a APC)
 - In corso d'opera (Filtri, Criostato, Box a 1K, Rivelatori, supporto per l'integrazione, calibrazioni)
- In Parallelo: Elementi per il F.I.:
 - Rivelatore (30 arrays from CSNSM/C2N by the end of 2017) + electronics
 - 20x20 horns e switches

- Specchi grandi Large mirrors
- Attività in Argentina (Logistica del Sito, Sala di Montaggio a Salta, Montaggio)

L'ultima parte dell'intervento di S. Masi e' dedicato al ruolo dell'INFN all'interno del progetto QUBIC:

- Tutto l'Hardware sviluppato con il PNRA non puo' essere usato in Argentina, poiche' ci si attende che in un paio d'anni venga installato nella base di Concordia per misurare la polarizzazione della Radiazione Cosmica di Fondo (CMB).
- Il PNRA puo' concedere questo Hardware per i test del dimostratore tecnologico a Parigi, un passaggio cruciale per lo sviluppo di QUBIC e che non potrebbe essere ulteriormente rimandato.
- Comunque e' necessario che allo stesso tempo inizino le attivita' di sostituzione supportate dall'INFN, in modo che l'Hardware del PNRA possa essere restituito alla fine del 2017, per continuare lo sviluppo dell'esperimento in Antartide.
- Per questa ragione, si richiede che i fondi assegnati SJ siano rilasciati il prima possibile.

S. Masi conclude il suo intervento con un prospetto riepilogativo del personale INFN, dipendente associato, che partecipa al progetto QUBIC, in totale 21 ricercatori, pari a 7.6 FTE, operativi in 4 sezioni:

RM1: Anagrafica per il 2017 – 10 Persone; 4.2 FTE

	Nome	Ruolo	FTE % (QUBIC)	FTE % (LSPE)	Attività
Battistelli	Elia	RTDB	40	40	Calibrazioni
Coppolecchia	Alessandro	Ass. Ric.	20	50	Criogenia, Tests
D'Alessandro	Giuseppe	Ass. Ric.	50	50	Polarization modulator, tests
De Bernardis	Paolo	Prof. Ord.	20	60	Polarizationmodulator
De Petris	Marco	Ricercatore	80	20	Simulazioni e test ottiche
Lamagna	Luca	RTDA	30	70	Criogenia, tests
Masi	Silvia	Prof. Ass.	60	10	Criogenia, tests, Coord.
Paiella	Alessandro	Dottorando	40	60	Progettazione, Tests
Piacentini	Francesco	Prof. Ass.	40	30	Simulazioni, Analisi
Polenta	Gianluca	Ass. Ric.	40	60	Simulazioni, Analisi

MI: Anagrafica per il 2017 – 4 Ricercatori; 1.2 FTE

Cognome	Nome	Ruolo	FTE % (QUBIC)	FTE % (LSPE)
Bersanelli	Marco	Prof. Ord.	30	50
Franceschet	Cristian	Ass. Ric.	20	80
Mennella	Aniello	Prof. Ass.	50	30
Tomasi	Maurizio	Ricercatore	20	80

MIB: Anagrafica per il 2017 – 2 Ricercatori; 0.6 FTE

Cognome	Nome	Qualifica	FTE % (QUBIC)	FTE % (LSPE)
Gervasi	Massimo	Prof. Ass.	30	0
Zannoni	Mario	Ricercatore	30	0

RM2: Anagrafica per il 2017 – 5 Ricercatori; 1.8 FTE

Cognome	Nome	Ruolo	FTE % (QUBIC)	FTE % (LSPE)
DeGasperis	Giancarlo	Ric.	40	30
D'Agostino	Rocco	Dottorando	80	0
Buzzelli	Alessandro	Dottorando	20	80
Lukovich	Vladimir	Ass. Ric.	20	40
Vittorio	Nicola	Prof. Ord.	20	30

A conclusione dell'intervento di S. Masi, M. Pallavicini osserva come sarebbe opportuno avere un rapporto piu' ufficiale con la componente argentina, e propone, ad esempio, di inserire una attivita' dedicata a Qubic in concomitanza con il meeteng di Auger a Novembre. Il presidente F. Ferroni e M. Pallavicini potrebbero intervenire all'evento immediatamente prima o immediatamente dopo il meeting di Auger.

M. Pallavicini comunica che la prossima settimana ci sara' una riunione e si sapra' che cosa ha concordato il Presidente con la componente francese.

La Commissione concorda nello sbloccare 40 k€ di SJ per Roma1, alla voce consumi. In caso di urgenza, sara' possibile effettuare un prestito all'interno della sezione di Roma1, con restituzione a giugno-luglio. G. Fiorillo verifichera' le disponibilita' di DarkSide presso la sezione di Roma1 e la programmazione del loro utilizzo.

1 febbraio 2017

h. 10:00-13:30. SESSIONE CHIUSA

Alle ore 10:00 la Commissione continua i suoi lavori in sessione chiusa.

Sblocchi Sub-judice

La Commissione esamina le richieste di sblocchi sub-judice per quattro attività: IXPE, LIMADOU, SABRE, GAPS, LHAASO, WISP.

IXPE

M. Pallavicini illustra alla Commissione la situazione finanziaria dell'esperimento IXPE. ASI approverà la delibera di finanziamento nel CDA del 6 marzo e per questo motivo si propone che l'INFN anticipi la somma necessaria per avviare le gare, che verranno poi coperte con i finanziamenti ASI. Per le prime gare sono necessari 400 k€, però 50 k€ sono sufficienti per farle partire. La Collaborazione conferma di avere i 50 k€ necessari come finanziamento sub-judice e ne chiede lo sblocco. M. Pallavicini propone l'approvazione di IXPE con il profilo di spesa presente sulle tabelle presentate da L. Latronico e riportate in questo verbale, senza nessuna aggiunta, visto che la NASA ha approvato IXPE, incluso lo sblocco dei SJ, e la Commissione approva.

M. Pallavicini chiarisce anche quale è il meccanismo per questo tipo di gara. Tutte le volte in cui è necessario acquistare materiale costoso, si può effettuare sin dall'inizio una gara unica, divisa in varie fasi (ad es.: prototipo 1 + prototipo 2 + produzione). È sufficiente avere la disponibilità economica per finanziare il primo step e si può avviare la gara completa. Se una ditta vince, prepara e consegna il prototipo. Se il prototipo non funziona, si fa un'altra gara e il primo step può essere anche multiplo. In questo modo con un unico atto amministrativo si può avviare tutta la gara e senza avere tutti i soldi subito.

I. De Mitri chiede quale sarà il profilo temporale di spesa. M. Pallavicini precisa che il lancio avverrà nel 2020 e che il data taking durerà 2 anni + 2 anni di prolungamento, quindi in media 3 anni. Comunque i referee hanno la curva di profilo di spesa in dettaglio. Il profilo di spesa tratto dal preventivo per il 2018 è il seguente:

168 k€ nel 2017; 309 k€ nel 2018; 253 k€ nel 2019; 172 k€ nel 2020; 122 k€ nel 2021
In totale 1 M€ in 5 anni.

Si tratta quindi di un investimento contenuto e di alta visibilità.

M. Pallavicini propone di istituire una piccola commissione, formata dai referee dei progetti spaziali, che effettui una analisi specifica dell'impatto dei diversi progetti spaziali dal punto di vista del man power. L'Ente infatti, prendendo come esempio IXPE, investe 1 M€ per partecipare a pieno titolo ad un progetto che solo di investimento italiano ammonta a 21 M€, ma le risorse umane a sua disposizione sono comunque limitate. Si tratta di un business eccellente ed assolutamente felice, ma se ad esempio una sorte analoga toccasse ad eASTROGAM ed HERD, le risorse umane potrebbero non essere sufficienti. Dovremmo pertanto effettuare uno studio serio, per evitare che un esperimento approvato in NASA o ESA sia poi automaticamente approvato anche in Commissione. Varrebbe la pena chiudere Fermi? Il gruppo dei referee di area spazio è invitato ad effettuare uno studio serio, in modo da evitare che si facciano partire nuove attività sottraendo risorse importanti ad esperimenti già in corso. Lo stesso ragionamento vale ad esempio per Qubic, che non deve

togliere risorse a LXPE, o per CTA: chi si impegna oggi per realizzare CTA, non potrà domani abbandonare il progetto per svolgere un'altra attività'.

I. De Mitri completa il quadro di insieme osservando come anche per altre linee di ricerca, ad esempio per i rivelatori underground di neutrini, sarebbe opportuno un lavoro di coordinamento.

G. Fiorillo interviene nella discussione e osserva come una *overview* sui temi dei progetti spaziali appaia comunque interessante, anche al di là dei problemi che sono sino ad ora stati trattati.

M. Pallavicini commenta ancora che se eASTROGAM verrà approvato, con il lancio nel 2029 ed un programma per i successivi 5 anni, avremo una attività nello spazio già pienamente configurata per i prossimi 10 anni. Anche dal punto di vista scientifico abbiamo saturato tutti gli argomenti di interesse scientifico. E le persone precedentemente impegnate in Jem-Euso potrebbero ora ricollocarsi in altre attività'.

P. Sapienza ritiene opportuna una discussione relativa a questi esperimenti, al di là del lavoro dei *referee*, ed una valutazione dell'impatto sulle altre attività'. Questo processo di valutazione globale che si sta avviando è una buona notizia.

M. Boezio è d'accordo sul configurare gli interessi di insieme, ma sottolinea anche come dipendiamo da scelte esterne. La prima priorità sembrava la CM, ora se eASTROGAM si concretizzerà, la Commissione dovrà fare delle scelte.

M. Pallavicini conferma che ci sarà un *overbooking* molto grande, ma la Commissione avrà la libertà di scegliere a quali progetti, anche se approvati da NASA o ESA, partecipare. Se poi un progetto dura 15 anni, la Commissione dovrà essere consapevole di doversi impegnare su questa scala di tempi. M. Pallavicini propone, nel valutare le diverse attività', di accostare alle tabelle di richieste di finanziamento l'elenco degli FTE necessari.

A. Masiero interviene osservando come nell'Ente si stia discutendo su questo punto. Le scelte sono condizionate a fattori esterni, ma sarà necessario tenere presenti sia le richieste di fondi che le risorse umane. Oltre alla domanda sulle risorse, sarà però opportuno identificare gli obiettivi scientifici su cui operare, scegliendo ciò che viene dall'esterno se incontra il nostro interesse. Naturalmente questo non è mai a costo zero per l'Ente, e le varie scelte influenzano poi le altre decisioni da prendere. Le risorse dell'Ente sono finite e questo richiede scelte determinate e ben inquadrare: una saggezza difficile.

N. Mazziotta ricorda come questo processo sia stato già avviato in *whatnext*. M. Pallavicini precisa però che qui la prospettiva è un po' diversa, si tratta di capire come mitigare il rischio che la rilevanza di fondi esterni ti tolga la priorità di scelte. Arrivano fondi esterni (circa 100 M€ nel 2016, più di quanto eroga il MIUR) e si corre il rischio di perdere la libertà di spendere i soldi come vogliamo. Inoltre quando arrivano fondi esterni vengono anche occupate risorse: gli spazi (di competenza però dei Direttori e non della Commissione), il numero di persone coinvolte per garantire il raggiungimento dei risultati, un gruppo che analizza i dati.

M. Pallavicini recepisce che la Commissione è d'accordo nell'istituire una *team* di analisi sugli esperimenti nello spazio e chiede se si ritiene opportuno estenderlo ad altre aree, dove però l'attrazione dovuta a fondi esterni è minore. Se non ci sono fondi esterni e non ci sono FTE, non vengono concessi finanziamenti esterni, e quindi il sistema risulta automaticamente in equilibrio, calmierato.

G. Fiorillo osserva come una tabella sintetica per illustrare questo panorama sarebbe certamente utile, ora che sta nascendo la prossima generazione di esperimenti su un campo scientifico ampio

nello spazio. Si potrebbe iniziare con una sinossi di queste attività e poi forse continuare su altri campi.

M. Pallavicini conferma che il panorama delle attività nello spazio è chiaro, con due esperimenti conclusi (PAMELA e JEM-EUSO) e tre all'orizzonte (HERD, eASTROGAM, IXPE). Fare una analisi su questo ha senso. Si potrebbe fare una indagine anche sul campo della fisica del neutrino, magari dopo, mentre meno critica è la situazione della DarkMatter. Iniziamo ad istituire un gruppo di lavoro sui temi della fisica dello spazio e successivamente potremo passare ad altri campi. Inoltre nel white-paper sarà bene inserire anche le osservazioni sulle risorse umane necessarie a realizzare ciascuna attività'.

LIMADOU

L'esperimento LIMADOU può affrontare le spese necessarie anche senza lo sblocco delle somme Sub Judge. Gli sblocchi delle somme Sub Judge vengono quindi rimandati, qualora risultino necessari, ad una delle prossime riunioni di Commissione.

SABRE

M. Pallavicini informa la Commissione che domani ci sarà una riunione al Gran Sasso per discutere dell'esperimento SABRE e propone alla Commissione di sbloccare tutti i finanziamenti sub-judice, in modo che sia possibile iniziare a lavorare. La Commissione approva.

Alle ore 11:15 la Commissione interrompe i suoi lavori per una breve pausa.

Alle ore 11:45 la Commissione riprende i suoi lavori, ancora in sessione chiusa.

GAPS

M. Pallavicini comunica alla Commissione che nella riunione di maggio sarà necessario aumentare per GAPS i fondi disponibili su Dotazioni a Trieste o fare uno storno. La Commissione ne prende atto. GAPS è stato approvato dalla NASA e una lettera di interesse inviata dal Presidente F. Ferroni in cui si conferma l'interesse per l'Ente alle attività di GAPS, nota ai vertici dell'ASI, dovrebbe sciogliere ogni dubbio sulla partecipazione dell'ASI a GAPS.

Formalmente la Commissione ha già approvato GAPS, in una forma minimale. Se l'ASI contribuirà, sarà possibile aumentare l'impegno della Commissione in GAPS senza sostanzialmente aumentare la spesa.

I. De Mitri ricorda alla Commissione come sia necessario nominare i *referee* per il progetto GAPS.

LHAASO

M. Pallavicini introduce la discussione sull'esperimento LHAASO proponendo un giro di opinioni.

G. Gemme chiede se ci sono elementi nuovi rispetto alle discussioni nelle precedenti riunioni di Commissione.

M. Pallavicini chiarisce che ci sono state novità e R. Caruso informa la Commissione che tutti i referee si sono riuniti con i responsabili della Collaborazione. È emersa la necessità del telescopio entro il 2017, per una spesa complessiva di circa 400-500 k€ in tre anni. Gli aspetti positivi sono un incremento della componente cinese. Se approvato, ci potrà essere anche in ambito INFN un aumento degli FTE coinvolti, ad esempio provenienti dall'area Jem-Euso o Limadou.

N. Mazziotta chiede quanti sono gli FTE coinvolti, in qualità di ricercatori, tecnologi, tecnici.

R. Sparvoli conferma che ci sono a disposizione quattro persone.

M. Pallavicini chiede quante sono gli FTE impegnati davvero.

R. Caruso chiarisce che ci dovranno essere impegni nella lavorazione dei silici, presso la FBK e nelle sezioni italiane, e per questo è necessario definire la situazione.

N. Mazziotta commenta la situazione attuale osservando come rispetto alle decisioni di Commissione, che ha assegnato 5 k€ + 1 k€ SJ sul capitolo consumo, la componente italiana della Collaborazione abbia sviluppato già un prototipo.

R. Sparvoli osserva che si tratta di sole tre schede, per una spesa minima, dell'ordine di 5 k€.

G. Fiorillo esprime la stessa opinione: si tratta di cifre piccole, che non mettono a disagio la Commissione.

P. Sapienza osserva come l'iter di LHAASO sia stato e sia ancora particolarmente complesso e chiede a M. Pallavicini di illustrare la situazione con la maggiore chiarezza possibile.

M. Pallavicini propone che la Cina acquisti da chi preferisce il silicio, nudo, ma poi effettui un secondo ordine all'INFN per realizzare le SiPM, vestire il silicio, impacchettarlo, testarlo e farlo funzionare come rivelatore. Per questo la componente cinese ci dovrebbe dare un corrispettivo economico. In questo modo investiamo circa 300-400 k€ in tre anni, ma recuperiamo una cifra analoga dal lavoro sui silici. La nostra partecipazione a LHAASO sarebbe quindi a costo praticamente zero. Inoltre si avvierebbe un processo virtuoso, poiché alcune nostre sezioni si attiverebbero: TO, PI, PG e forse NOA ai LNGS. Questo avrebbe un ulteriore beneficio, ad esempio per DarkSide, poiché questa attività si configurerebbe come un *training* per le persone, e quando NOA sarà a pieno regime, si tratterà solo di una piccola parte della produzione.

In condizioni normali il progetto LHAASO probabilmente non verrebbe approvato, ma in questa configurazione ci sono aspetti positivi, che non vanno sottovalutati. Alla componente cinese non dovremmo inoltre chiedere un prezzo troppo basso, altrimenti lavoreremmo sotto costo.

A. Razeto osserva che il problema non è quello di coinvolgere un certo numero di tecnici e tecnologi per incollare e assemblare le SiPM, ma di avere una prospettiva di Fisica.

M. Pallavicini precisa che la disponibilità del personale non è compito della Commissione, ma dei Direttori, da cui dipende la parte organizzativa. Chiederemo poi a G. Di Sciascio chi potrebbe assumersi la responsabilità di guida di questo processo.

R. Paoletti sottolinea come a suo giudizio sia presente in questo processo una dicotomia: le persone che ne hanno chiesto l'attivazione non sono poi disposte ad occuparsene, e non sarebbero coinvolte in questo processo. Se lo fossero, tutto avrebbe una diversa rilevanza.

M. Pallavicini commenta osservando che c'è un accordo bilaterale Italia-Cina ed un impegno ad occuparci di questo. Noi siamo comunque liberi di approvare o non approvare il progetto, qualora però ci fosse una cospicua offerta finanziaria da parte della Cina a svolgere questo progetto, noi

potremmo sostenere i Fisici che sono coinvolti. Il *Project manager* di questo lavoro andra' identificato in seguito.

B. Caccianiga chiede quali sono i tempi di questa operazione e quando la componente cinese prendera' una decisione. Dovremmo approvarlo sub-judice?

M. Pallavicini precisa che non e' sua intenzione proporre una approvazione sub-judice, poiche' non ci troviamo in condizioni standard. Se arrivera' l'ordine all'INFN da parte della componente cinese per i SiPM, lo discuteremo. Il Presidente F. Ferroni e il rappresentante di Giunta A. Masiero si attiveranno con Yifang Wang. Noi facciamo questa proposta, vantaggiosa anche per i cinesi.

B. Caccianiga aggiunge che la componente italiana della collaborazione LHAASO sarebbe impegnata anche nelle attivita' di analisi.

M. Pallavicini osserva che questo fa parte della nostra offerta alla componente cinese, che potrebbe anche valorizzare l'approvazione dell'INFN come ulteriore segno di qualita' dell'esperimento, inserito in un contesto internazionale.

G. Fiorillo condivide la proposta che ha dietro un progetto, la possibilita' di acquisire competenze, di organizzare una filiera. Questo accordo fungerebbe da volano e costituirebbe un enorme vantaggio per tutti. Dovremmo anche capire il prezzo. Sembra che Hamamamtsu chieda circa 50 k€ a m², circa 5 volte il prezzo del silicio, per cui ci sarebbero margini per una offerta competitiva.

N. Mazziotta ritiene positiva la proposta avanzata da M. Pallavicini, poiche' ci vedrebbe impegnati in tutto il processo, dall'elettronica sino al software e all'impegno per capire i dati. Lo stesso sforzo e' stato fatto con Dampe.

A. Incicchitti si sofferma su una riflessione di carattere generale: questo ragionamento potrebbe trasmettere il messaggio erroneo di privilegiare gli aspetti di utilita' per l'Ente rispetto all'interesse scientifico.

M. Pallavicini chiarisce che non e' mai stato affermato che scientificamente LHAASO non ci interessa, ma che la collaborazione e' piccola, con una organizzazione insufficiente e mezzi finanziari non adeguati. Nell'operazione relativa alle SiPM vediamo un'opportunita' che ci permette di soprassedere sulle inefficienze organizzative.

R. Sparvoli ritiene importante ottimizzare i tempi e avviare una rapida comunicazione con F. Ferroni e Yifang Wang.

Per M. Pallavicini e' importante che si faccia una valutazione in un quadro di insieme che potrebbe portare la Commissione a rivedere l'intenzione di non finanziare LHAASO. Per questo e' necessario avere rapidamente una approvazione dalla Giunta INFN e dalla componente cinese.

A. Masiero ricorda che LHAASO non ha avuto la priorita' ed e' entrato in una lista di esperimenti che si intendeva far scomparire. Se ora i cinesi intendono interamente sostenerne il costo e con il ricavo dalla vendita dei SiPM l'Ente puo' far lavorare il suo personale, si puo' fare. Con la componente cinese abbiamo una serie di pacchetti e il passo va marcato molto bene: LHAASO non deve entrare in un pacchetto di scambio. Non si vuole vedere un euro di spesa assegnato a LHAASO: se poi le persone riescono a procurarsi i fondi in questo modo, la situazione appare diversa.

M. Pallavicini ribadisce che in condizioni normali la Commissione non approverebbe LHAASO, che e' supportato da un numero esiguo di FTE, troppo pochi. Se pero' ci poniamo in un'ottica di Ente, si manifesta un certo interesse di carattere generale ed anche un piccolo contributo, alcune decine o centinaia di K€, diventa piu' sensato.

A. Masiero sottolinea ancora che la Commissione non deve mettere fondi per LHAASO.

M. Pallavicini ritorna sulla complessita' del problema: la Giunta non ha una opinione unanime, sono coinvolti i rapporti bilaterali Italia-Cina. In maniera totalmente autonoma, la Commissione, a maggio 2016, ha posto la decisione di finanziare ricerche di Raggi Cosmici con apparati a terra in fondo alla lista di priorita'.

A. Masiero esprime la sua contrarieta' al fatto che in cambio di un finanziamento per la realizzazione delle SiPM si approvi LHAASO.

M. Pallavicini ribadisce ancora che se non approviamo LHAASO ora, ci assumiamo la reponsabilita' di non farlo. Le perplessita' della Collaborazione erano legate alla inconsistenza del numero di persone coinvolte e a problemi finanziari.

A. Razeto invita a votare su una base scientifica e a rigettare pressioni che possono pervenire da considerazioni economiche o da altri organi dell'Ente.

R. Sparvoli invita a riflettere sul rapporto tra risultati scientifici e costi: possiamo affrontare una fisica buona ad un costo anche modesto, 500 k€ in tre anni. Inoltre non si puo' pensare di aumentare il numero di FTE coinvolti, se il progetto non si approva mai. La Fisica dei raggi Cosmici non dovrebbe essere polverizzata.

I. De Mitri esprime la sua approvazione per la proposta di M. Pallavicini e chiede che venga formalizzata in maniera piu' precisa.

M. Pallavicini propone una votazione che comunichi un messaggio preciso alla Giunta e ai responsabili della componente italiana della Collaborazione LHAASO e tre opzioni di voto:

1. LHAASO non e' approvato
2. LHAASO e' approvato
3. La Commissione non approva ora ma e' disposta a rivedere la decisione dopo la conferma della possibilita' di realizzare i SiPM all'interno dell'INFN

M. Boezio, prima del voto, chiede l'opinione dei referee, che piu' sono stati a contatto con l'esperimento. R. Caruso ricorda di avere sempre enfatizzato le debolezze della Collaborazione, con pochi FTE e poche risorse economiche. A. Razeto sottolinea come una lista di priorita' sia gia' stata inserita anche al momento della redazione del White Paper. M. Pallavicini sottolinea ancora come si tratti di un progetto sceintifico debole, e lo testimonia il fatto che la componente dell'esperimento ARGO-YBJ non ha deciso di transitare in LHAASO.

La Commissione vota per alzata di mano sulla proposta avanzata dal Presidente M. Pallavicini, con questi risultati:

- Non approvo LHAASO - voti 3
- Approvo LHAASO - voti 4

- Sono disposto a riparlarne
(a seguito del progetto SiPM) voti 14

AKWISP

L'esperimento AKWISP non e' stato approvato, ma chiede 4 k€ sul capitolo Missioni per concludere il lavoro fatto. La Commissione approva il finanziamento, a carico del fondo indiviso, e lo assegna alla sezione di Trieste, in Dotazioni.

Organizzazione delle prossime riunioni di Commissione

M. Pallavicini informa che la prossima riunione di Commissione di aprile a Pisa dovra' essere anticipata ai giorni 3-4-5 aprile, con inizio alle ore 14 di lunedì 3 aprile e la conclusione alle ore 16 di mercoledì 5 aprile. All'interno della riunione di Commissione e' prevista anche una visita al sito di Virgo, a Cascina.

Nel corso della Riunione di aprile alcuni Coordinatori, 7 o 8, verranno invitati a tenere una *review* su attivita' di Commissione. Si trattera' anche dello stato di avanzamento del *White Paper*.

La riunione di Commissione telematica di maggio dovra' forse essere spostata ad altra data, ma la decisione verra' presa nel corso della riunione di aprile a Pisa.

Discussione sul Calcolo

M. Pallavicini informa la Commissione che nei giorni 22-26 maggio si terra' al Gran Sasso un Workshop organizzato dalla Commissione Calcolo e Reti (CCR). In questa occasione, il Presidente ci offre l'opportunita' di discutere del Calcolo relativo alle attivita' di competenza della nostra Commissione e M. Pallavicini e M. Punturo avranno uno spazio per due interventi all'interno del Workshop. Di questo si potra' discutere con i responsabili nazionali.

La Commissione conclude i suoi lavori alle ore 13:30.