

VERBALE DELLA RIUNIONE DELLA COMMISSIONE SCIENTIFICA NAZIONALE II

Roma, 26-27 novembre 2018

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
F. MANTOVANI	- Coord. Sez. di Ferrara
E. VANNUCCINI	- Coord. Sez. di Firenze
G. GEMME	- Coord. Sez. di Genova
G. CATALDI	- Coord. Sez. di Lecce
A. PAOLONI	- Coord. L. N. Frascati
C. BUCCI	- 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. MENEGOLLI	- Coord. Sez. di Pavia
R. PAOLETTI	- Coord. Sez. di Pisa
A. INCICCHITTI	- Coord. Sez. di Roma I
R. SPARVOLI	- Coord. 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

Presenti a parte della riunione:

R. Brugnera, O. Cremonesi, A. De Angelis, V. Fafone, N. Giglietto, S. Masi, A. Nucciotti, D. Pinci, H. Su Lee.

La riunione si è svolta nei giorni 26-27 novembre 2018 presso la sede della Presidenza INFN, in Piazza dei Caprettari a Roma.

L'agenda della riunione è disponibile all'indirizzo:

<https://agenda.infn.it/event/17318/>

Lunedì, 26 Novembre 2018 - Lavori in sessione chiusa (11:00-12:30)

Comunicazioni del presidente della commissione M. Pallavicini.

Stato del White Paper. Il White Paper è ormai quasi completo, a parte l'inserimento di alcuni commenti. Prima di renderlo pubblico è necessaria una revisione generale delle priorità, è inoltre necessario un po' di lavoro tipografico sulle referenze, che sarà fatto successivamente. Si propone un primo passo di diffusione inviandolo ai responsabili nazionali con l'intento di raccogliere dei commenti che, se di natura minore, verranno inseriti d'ufficio, mentre se più sostanziali, saranno

discussi all'interno della Commissione, prima di renderlo pubblicamente disponibile. Successivamente si invierà alla Giunta, infine si renderà disponibile pubblicamente (da valutare tecnicamente le modalità di diffusione).

European Particle Physics Strategy: Il meeting europeo "Open Symposium per European Particle Physics Strategy" si terrà a Granada a Maggio 2019. Entro il 18 dicembre è necessario produrre dei documenti scritti da sottomettersi come "input" in preparazione delle discussioni. Si estrarrà dal White Paper una pagina come contributo alla European Particle Physics Strategy. Questa riguarda soprattutto gli esperimenti di Long Baseline Neutrino Oscillation, Argon liquido (parte relativa alla Dark Matter) e Onde gravitazionali, perché queste sono le aree di interesse per la European Particle Physics (CERN). G. Gemme interviene per dire che la comunità di Onde Gravitazionali sta scrivendo un documento dedicato e anche G. Fiorillo interviene per specificare la preparazione di un analogo documento da parte della collaborazione DarkSide.

Il 17 dicembre si terrà il prossimo *bilaterale ASI*. Al momento P. Benvenuti è commissario dell'Agenzia spaziale italiana, per 6 mesi. Le scelte programmatiche del nuovo management potrebbero influenzare gli esperimenti di fisica dei raggi cosmici nello spazio per i quali c'è un grosso coinvolgimento di ASI.

Revisione Referaggi. Nel 2019 all'interno della Commissione ci sarà un gran numero di commissari a fine mandato e non rieleggibili, per cui sarà necessaria una accurata revisione degli incarichi di referaggio. Seguendo lo spirito del bottom-up si chiede di segnalare via e-mail il desiderio di cambiare i referaggi o di rendersi disponibili per referaggi specifici.

Comunicazioni del membro di Giunta A.Masiero.

European Particle Physics Strategy. L'avvicinarsi della scadenza di sottomissione (18 dicembre) dei documenti preparatori per il down meeting di Grenada (vedi comunicazioni del presidente), che sarà l'incontro preparatorio per la stesura del draft della strategy, fa sì che la Strategy sia un argomento di punta all'interno dell'ente. Come già riferito da Pallavicini ci sarà un input da CSN2 per questi documenti. Lo scorso settembre all'Antoniano (Roma) ci sono state due giornate dedicate a riflessione e confronto all'interno della comunità italiana di Fisica delle particelle per l'elaborazione di questo documento, che ora si sta preparando a partire dagli spunti e dal materiale raccolto. Il documento INFN sarà un documento sintetico atto ad evidenziare alcuni punti:

- Input sul futuro della fisica agli acceleratori, in particolare su un grande progetto futuro per la fisica europea.
- Rilevanza dell'importanza degli acceleratori di fisica particellare che si trovano in Stati membri oltre a quello del CERN. Si vuole pensare al CERN come una struttura con un laboratorio centrale circondata da un'importante rete di laboratori satelliti, tra cui si inserisce il laboratorio di Frascati, in cui si faccia un lavoro di supporto per la fisica particellare rispetto al laboratorio del CERN. In aggiunta, Frascati ha fatto domanda per ospitare EuPRAXIA, progetto europeo di frontiera per lo sviluppo di macchine acceleratrici al plasma.
- Computing che, con l'avvio di LHC HiLumi, sarà di fatto un elemento cruciale per la fisica particellare.
- Relazioni tra il CERN e la fisica astroparticellare. In questo documento si vuole inoltre sottolineare proprio il ruolo del CERN per quanto riguarda la fisica astroparticellare. Anche sulla base di quanto emerso nelle giornate sulla strategy dell'Antoniano si pensa di mettere in rilievo i tre punti che sono stati menzionati da M. Pallavicini. Si vuole evidenziare come un fatto positivo il discorso della neutrino platform che il CERN sta portando avanti. Riteniamo che sia un elemento importante di apertura di un laboratorio particellare a fisica più vasta. Nel caso della fisica del neutrino, il CERN aveva già un'attività di fisica del neutrino e la neutrino platform è nata perché il CERN non forniva un fascio di neutrini alla comunità europea che si occupava di fisica del neutrino. La neutrino platform è nata perché la produzione di fascio di neutrino degli acceleratori è una parte che normalmente fa parte della fisica agli "acceleratori". Il fatto che il CERN operi in un laboratorio straniero nell'ambito della fisica del neutrino, e cioè che persone del CERN operino al FermiLab nell'ambito di questo progetto, resta comunque un segnale importante di apertura della fisica particellare nei confronti di un settore più ampio di quello tradizionale. Si vuole quindi enfatizzare la rilevanza di questo punto e auspicare che sia un primo segnale forte dell'apertura del CERN. In quest'ambito si auspica che l'impegno già presente del CERN per quanto riguarda la ricerca di materia oscura non solo con esperimenti agli acceleratori, ma anche di tipo indiretto (argon liquido) proceda (non si vuole spingere per una dark matter platform). La raccomandazione INFN è che la comunità fornisca un supporto forte di

tipo tecnologico, ma anche di coinvolgimento di fisici CERN in questo tipo di ricerca. Altro aspetto riguarda il discorso dello sviluppo delle onde gravitazionali e della astronomia multimessaggera, vista come una ricerca sinergica di segnali di nuova fisica. In questo contesto, viene affrontato il discorso di interferometri sotterranei, perché questo coinvolge aspetti sia di natura tecnologica che gestionale che accomunano esperimenti di area astroparticellare con quelli del tipo LHC. Il CERN potrebbe e dovrebbe proiettarsi nei prossimi anni non solo come un supporto di tipo tecnologico, ma anche con una partecipazione culturale a questo discorso di ricerca allargata, anche in considerazione del fatto che la frontiera dell'alta energia e dell'alta intensità non hanno fornito tracce chiare della presenza di nuova fisica, tracce che di fatto sono venute da ambiente astroparticellare.

G. Fiorillo chiede se l'esempio della neutrino factory come rappresentazione di una apertura del CERN ad esperimenti esterni al CERN (Masiero) e più in generale come linea di ricerca "acceleratori" possa lasciare spazio all'allargamento dello scopo della neutrino platform verso esperimenti del tipo dark matter o verso l'apertura di nuove platform. A. Masiero specifica che non si può pensare di richiedere l'apertura di una nuova platform (es. dark-matter) perché, per quanto l'investimento finanziario di nuove platform non sia ingente, la presenza nel programma strategico CERN di HiLumi, che è di difficile gestione per tutte le agenzie finanziatrici, pone delle forti limitazioni ad impegni finanziari come quelli che sarebbero legati all'apertura di una nuova platform. Per questo si vogliono soprattutto individuare specifiche aree di intervento del CERN in base alle competenze e si vuole anche sottolineare l'importanza che anche il CERN prenda coscienza della parte integrante di queste ricerche. G. Fiorillo sottolinea come il contributo del CERN sarebbe rilevante se ci fosse, perché al momento per esperimenti del tipo DarkSide il contributo viene limitato in quanto non rientrano nella strategy generale del CERN.

Si sta lavorando per la preparazione del documento ApPEC. Questo documento sarà più ampio di quello INFN. Anche in esso si evidenzia la ricerca di DarkMatter e di astronomia multimessaggera, con particolare riferimento ad Einstein Telescope, e si enfatizza nuovamente l'opportunità del coinvolgimento del CERN nella fisica del neutrino e della neutrino platform. Nel documento ApPEC c'è inoltre una forte enfasi sull'*interplay* tra comunità teoriche particellari e astroparticellari.

Tutto questo lavoro di stesura documenti confluirà in vari documenti come "input" (18 maggio) in preparazione delle discussioni del meeting di Granada. L'appuntamento di Granada è il momento in cui emergono reazioni/input dalla comunità. E' auspicabile quindi che ci sia un lavoro preparatorio non solo da parte del management, ma anche all'interno delle Commissioni INFN in vista di questo meeting.

La settimana prossima ci sarà il bilaterale ITALIA-USA per la cooperazione scientifica e tecnologica. In questo ambito c'è un panel denominato Physics che raggruppa la fisica INFN e INAF, mentre da parte americana sono presenti DOE, NFS e NASA. Si tiene ogni 2 anni a Washington. In quest'ambito si produrrà una sorta di joint declaration. Punto chiave in questo contesto è la fisica del neutrino al Fermilab (long e short baseline), contributo dell'Italia a PEEP 2 (acceleratore che dovrebbe permettere il fascio abbastanza potente di neutrini da arrivare fino in SUD Dakota), parte importante italiana per le cavità superconduttrici. Oltre a ciò ci sarà il discorso dark-matter e in particolare la collaborazione su Darksided, e infine un punto di grande interesse per gli americani è il doppio beta. Gli americani hanno già un comitato attivo, l'INFN sta operando nell'ambito ApPEC. Il DOE stesso ha chiesto di configurare un possibile schema di cooperazione globale in modo da non duplicare le cose e cercare di massimizzare le possibilità di intervento. Vi sarà anche un ambito importante per appurare la posizione alla luce del nuovo budget che hanno negli USA e per capire i temi finanziari di DOE e NSF, sia nell'ambito Darksided che in quello CTA, visto che ci stiamo impegnando fortemente con gli Americani.

Collaborazione con INAF (saremo insieme negli Stati Uniti con INAF). Da contatti avuti ultimamente, INAF ha sottolineato la rilevanza di sviluppare insieme un programma legato all'astronomia multimessaggera. Abbiamo avuto un incontro con INAF su onde gravitazionali e follow up elettromagnetico, e l'INAF ha messo in evidenza che questo è un punto per loro molto rilevante, anche se non direttamente sulle onde gravitazionali possono intervenire sulla parte elettromagnetica. Si vuole quindi concretizzare una esplicita collaborazione.

Alcune novità riguardanti ApPEC - C'è stato un incontro tra ApPEC, EFCA e NuPEC. L'idea è di creare un joint seminar con cadenza biennale, con l'idea di discutere i temi comuni. Sarà in autunno prossimo e si vuole inserire tra la riunione di maggio di Granada e la settimana di scrittura del draft (Gennaio 2020). Si vorrebbe spingere nella direzione di cercare di sviluppare insieme i temi comuni. E' partito il nuovo Scientific-Advisory-Committee di ApPEC con chair-woman Laura Baudis e vice-chair-woman Jocelyn Monroe. Abbiamo avuto il primo incontro e definito le priorità. Al primo posto la necessità di arrivare ad un documento per la strategy, gli altri punti sono quelli inseriti nella roadmap di ApPec e cioè: la creazione di un comitato sul doppio beta, la materia oscura e l'impegno per la preparazione del documento ESFRI per onde gravitazionali. Nella riunione di dicembre di ApPEC ci sarà anche la nomina del nuovo chair (nella nomina ApPEC si attiene alla regola di un unico mandato non rinnovabile).

Per quanto riguarda la situazione finanziaria dell'INFN, c'è una certa preoccupazione per il budget dell'anno prossimo perché non ci saranno più i progetti premiali. La parte del 7% che andava in premiale rientrerà nel budget ordinario. Di fatto negli ultimi anni, grazie ai premiali, l'ente è riuscito ad accedere ad un budget superiore alla frazione relativa al 7%. Considerando il rientro standard del 7% rispetto all'anno scorso ci sarebbero 5 milioni in meno.

Qualche anno fa sono stati assegnati 15 milioni all'anno per tre anni di fondo speciale legato alle necessità per l'upgrade di LHC, ma che l'ente poteva utilizzare anche per altri progetti. Il terzo anno è scaduto, quindi c'è una disponibilità inferiore di 15 milioni rispetto allo scorso anno, oltre ai 5 dei progetti premiali.

Inoltre il Ministero vuole che vengano usati i fondi premiali per completare le stabilizzazioni. Nel comma 1 della legge Madia si prevede che oltre a quelli che hanno avuto 3 anni negli ultimi 8 di contratti a termine (art. 36) si possono considerare, nell'ambito dei 3 anni, assegni di ricerca e contratti del tipo art. 2222. Si sta preparando un documento per il Ministero in cui si spiega il fatto che l'ente quest'anno parte da una base di una ventina di milioni in meno. Inoltre l'aumento di spese per il personale è stato notevole (10%). Infatti se da un lato le stabilizzazioni e i 73 nuovi assunti sono pagati del Ministero, d'altro canto le progressioni di carriera e l'art. 54 (scatti personale tecnico-amministrativo) sono interamente a carico dell'ente. Abbiamo assunto un centinaio di persone che rientrano nelle categorie protette, ma tutto ciò implica un riflesso nel budget dell'ente. Quello che stiamo dicendo a Ministero e ai sindacati è che l'assunzione non è a costo zero, e le persone assunte devono essere messe in grado di lavorare. Si chiede quindi che l'utilizzazione della parte premiale del budget ai fini della ricerca.

Sono stati stabilizzati circa novanta tecnici e amministrativi e poi tecnologi e ricercatori. Nelle 73 posizioni nuove, sono stati messi a concorso dei posti da tecnologo e si è proceduto ai concorsi per i restanti posti da ricercatore. La questione dei concorsi è che la legge prevede che per i nuovi posti venga data priorità all'utilizzo della graduatoria del precedente concorso, prima di bandire nuovi concorsi (il concorso, invece, non dava adito a ripescaggi). L'INFN ha distinto tra concorso per sperimentali (differenziato tra sperimentali gravitazionali e di attività delle CSN) e per teorici, per i quali si è previsto un unico concorso. Sono stati presentati dei ricorsi sul mancato utilizzo della graduatoria, a cui giudici hanno dato ragione. Per quanto riguarda il concorso teorico si dovrà decidere come procedere, poiché è stato annullato prima dell'effettuazione. Per i concorsi sperimentali, si ritiene che per la modalità (differenziazione) siano diversi dal precedente e quindi, se si richiedono requisiti differenti, non si è obbligati a utilizzare la graduatoria del precedente concorso. Nel frattempo il concorso prosegue e a giorni si avrà un quadro legale della situazione.

Il testo della delibera del Direttivo dei primi di novembre è stato mandato come forma di memoria (nota) al giudice per chiarire perché si stavano effettuando tre concorsi invece di utilizzare la graduatoria del precedente.

I concorsi hanno avuto tutti un blocco, anche se sul concorso per le onde gravitazionali non c'è stato un ricorso esplicito.

Di fatto ci sono state due sentenze del TAR:

- Una è relativa al concorso teorico. A seguito della sentenza, il concorso è stato annullato e la commissione sciolta. Bisogna ora capire come procedere sui 10 posti teorici.

- Per quello sperimentale, è stato bandito il concorso, ma non è stata emessa la sentenza del giudice prima dello svolgimento della prova scritta. Nel frattempo è stata presentata la memoria in cui si davano supplementari motivazioni del perché si era scelto di bandire tre concorsi anziché utilizzare la graduatoria precedente. Successivamente allo svolgimento dello scritto è arrivata la sentenza del giudice. Di fatto la nota inviata dell'INFN non è stata presa in considerazione dalla sentenza del giudice e non è chiaro se ora il giudice dovrà valutare la nota ed eventualmente procedere all'annullamento della sentenza. Si è deciso di far proseguire il concorso fino a che non ci sarà una eventuale decisione contraria esplicita.

Sono partite insieme tutta una serie di concorsi (sono quelli usuali dell'ente). E' di fatto un periodo di intensa attività in amministrazione perché ci sono 8 concorsi in simultanea, oltre alla selezione delle borse (di fatto un ulteriore concorso).

R. Dolesi chiede quanti siano gli idonei ai precedenti concorsi. A. Masiero risponde che nel caso dei teorici in graduatoria ci sono un numero maggiore di idonei sufficiente a coprire i posti, mentre nel caso degli sperimentali il numero di persone in graduatoria non è sufficiente per i posti complessivi, per cui bisognerebbe in ogni caso bandire qualche concorso per esaurire la lista (circa 10 posti).

A. Paoloni chiede maggiori informazioni sul bando n. 20543 per 6 borse nel settore del computing scientifico avanzato, riservate a laureati con almeno 24 mesi di esperienza in fisica delle particelle/ingegneria. Di fatto si stanno cercando di assumere persone specificamente per il settore informatico, dove alcuni concorsi sono andati deserti per la forte concorrenza del settore privato, dove c'è un'ampia richiesta con migliori prospettive finanziarie.

Lunedì, 26 Novembre 2018 - Lavori in sessione aperta (12:30-13:30)

Alle ore 12:30 la Commissione continua i suoi lavori in Sessione Aperta, con una serie di aggiornamenti sulle diverse attività:

VIRGO

V. Fafone presenta lo stato dell'esperimento VIRGO, di cui è il nuovo Responsabile Nazionale. (Le slide della presentazione sono disponibili in agenda).

Focus della presentazione è lo stato del commissioning:

Il primo run ingegneristico si svolgerà a metà dicembre. E' un run importante perché per la prima volta VIRGO/LIGO vogliono testare tutte le procedure per l'invio di OPA (Open Public Alert). Questa volta, a differenza di O2, in cui l'invio dell'Alert era preceduto da una procedura manuale di validazione dell'evento, tutta la procedura avrà una validazione automatica e questo necessiterà di un periodo di rodaggio.

C'è stato un aggiornamento dal LIGO Observatory management team. L'inizio di O3 ha subito uno spostamento ed è ora alla fine di marzo (non all'inizio di febbraio) e il run ingegneristico che lo precede (R14) ha subito uno spostamento da metà gennaio a inizio marzo. Il run sarà abbastanza lungo e sarà seguito immediatamente dopo dall'inizio di O3.

Cosa significa run ingegneristico? Si porta il rivelatore ad uno stato di lavoro e per alcuni giorni non si tocca nulla. E' un test di presa dati e, se funziona, è del tutto equivalente ad uno science run eventualmente ad una sensibilità non definitiva.

Lo spostamento in avanti dipende da una decisione di LIGO che ha avuto qualche problema come la rottura di alcune fibre durante l'installazione, e anche dei problemi nel sistema da vuoto ad Hanford. Attualmente Livingston ha una sensibilità di 110 Mpc che significa 10 in più rispetto ad O2 (l'obiettivo è 120) e Hanford ha una sensibilità di 80 Mpc, che significa 20 in più rispetto ad O2 (anche Hanford ha come obiettivo 120).

Dalla fine di O2 si sono intervallati dei periodi di commissioning con dei periodi di installazione. Nella prima fase ci si è occupati della configurazione dell'interferometro e si sono fatti i primi test di aumento di potenza. In questa fase si sono effettuate delle installazioni riguardanti principalmente le sospensioni, il laser, il sistema di squeezing e quello di injection. Successivamente è ricominciato il commissioning con un'attività standard che ha portato un miglioramento della sensibilità attestando l'orizzonte per i sistemi binari delle stelle di neutroni a circa 35 Mpc. Dopo ciò si doveva aumentare la potenza circolare, ed erano previste una serie di attività che hanno avuto diversi imprevisti. In particolare si è rilevato un problema di aumentata attività dei fotodiodi che è stato risolto, una delle due unità dell'amplificatore di potenza del laser si è rotta. Una volta rimesso in funzione si è ripreso a lavorare sulle attività previste: un nuovo sistema di distribuzione del timing, e il sistema di compensazione termica ed allineamento automatico. Tutta questa parte di attività è stata completata entro agosto e si è osservato un aumento di sensibilità nella regione di alta frequenza. Una volta rimesso in funzione l'interferometro in condizioni stabili si è evidenziata la presenza di un nuovo segnale di rumore nella regione a bassa frequenza. Si stava investigando questo rumore quando agli inizi di settembre c'è stato un incidente. Un flash ad alta potenza durante un unlock ha fatto bruciare l'OMC. Questo tipo di effetto è del tutto casuale. Di fatto su alcune parti dell'esperimento c'è un effetto di invecchiamento che viene tenuto sotto controllo con il programma di maintenance.

La sostituzione della OMC ha richiesto un'altra interruzione dell'attività di un paio di settimane, e nel frattempo si sono affrontati altri problemi che si erano evidenziati, tra i quali un effetto di diminuzione della potenza in cavità.

Il ripristino completo dello strumento è stato raggiunto verso metà ottobre. E' stato effettuato un breve run di commissioning con lo strumento ben funzionante e si è raggiunto un alto duty cycle (95%).

Si è potuto riprendere a lavorare sul rumore nella regione a bassa frequenza. Una volta ripristinato l'interferometro, in tre settimane si è riusciti ad identificare la sorgente del rumore e a curarlo. Il risultato è stato il miglioramento della curva di sensibilità.

Il rumore in frequenza dipendeva da un effetto che non si era mai osservato in VIRGO e cioè che gli specchi si sono caricati con una carica di tipo elettrostatico. LIGO aveva già osservato questo problema, ma nel loro caso risulta evidente perché si usano degli attuatori elettrostatici mentre VIRGO usa degli attuatori elettromagnetici. Il rumore è stato evidenziato quando a un certo punto sono state sostituite le schede dei driver degli attuatori che sono state modificate per migliorare lo shaping filter che introduceva un rumore di distorsione. Nel fare questa sostituzione si era identificata l'origine del rumore nei condensatori dello shaping filter e si era diminuito il numero di condensatori da 2 a 1 per ogni filtro. Questo ha tolto un riferimento di massa. Questo fatto dovrebbe essere del tutto influente, ma così non è se c'è della carica depositata. In questo caso la bobina diventa un piatto di un condensatore, lo specchio agisce da secondo piatto del condensatore e a questo punto c'è un accoppiamento di tipo elettrostatico che si scarica sullo specchio. Alla luce di questo problema si è iniziata una attività di simulazione per valutare la carica sugli specchi e la costruzione di uno ion gun che permetta di neutralizzare le cariche in eccesso.

Per quanto riguarda lo squeezing, l'attività procede ora a pieno ritmo. Si sono evidenziate perdite maggiori in fase di iniezione e un degrado dello squeezing ottenibile. Si sta lavorando su questi punti con l'obiettivo di avere il sistema di squeezing funzionante per il prossimo run ingegneristico.

Per quanto riguarda la sensibilità per O3: il range attuale per sistemi binari di stelle di neutroni è 38 Mpc, confrontato con circa 28 in O2. Il range attuale per sistemi di black holes di 30 masse solari è intorno ai 450 Mpc (circa 300 in O2- con un range target previsto per O3 di circa 615-719). Si è inoltre stimato il rumore termico che ha ridotto il range massimo ottenibile.

E' in atto una serrata attività di commissioning per raggiungere la sensibilità di progetto per finalizzare il miglioramento delle sospensioni elettroniche, per migliorare lo squeezing e studiare un rumore piatto evidente a frequenze tra 60 Hz e 300Hz.

A conclusione della parte di commissioning, V. Fafone presenta delle simulazioni molto recenti che evidenziano i benefici previsti per la presenza di Virgo in O3 sia in termini di miglioramento nella localizzazione che nella efficienza di rivelazione.

M. Pallavicini interviene per chiedere se ci sarà un trigger VIRGO + uno solo degli esperimenti americani e V. Fafone risponde che VIRGO è trattato allo stesso modo degli altri due esperimenti.

Viene presentato il programma sugli OPA (Open Public Alert). I rate previsti di Alert sono molto alti e quindi è necessario utilizzare il più possibile delle procedure automatiche.

Il computing in Virgo si sta assestando. Si stanno superando delle criticità croniche dovute alla preponderanza di LIGO nelle pipeline di analisi ed alla mancanza di risorse umane e di competenze sufficientemente diffuse nella collaborazione. Il Computing model per le maggiori pipeline di analisi che era stato «imposto» da LIGO è incompatibile con la struttura dei centri di calcolo europei plasmati sul computing model di LHC.

L'impulso dato dalle rivelazioni ha motivato l'ingresso di nuovi gruppi con competenze nel computing (problema risorse umane in via di risoluzione) come i gruppi INFN di Genova e Torino, il gruppo delle Università di Barcellona, Liegi e Louvain.

Il council di EGO ha spinto per la formazione di un comitato esterno *External Computing Committee* che ha analizzato la situazione di Virgo ed EGO. Si è quindi proceduto a riorganizzare il modello di calcolo sulla base delle indicazioni dello EEC.

E' stato definito un WBS di tutte le attività di computing in Virgo e si sta cercando di portare nei centri di calcolo Europei (tra cui CNAF) le pipelines di analisi importanti.

V. Fafone riporta su AdV+. I motivi di questo upgrade sono sia di tipo scientifico che tecnologico per preparare a tecnologie che saranno fondamentali per il seguito e per attrarre nuove risorse. C'è un piano in parallelo con LIGO, che permetta di giungere a science run in coincidenza.

AdV+ prevede un approccio incrementale fase 1 e fase 2. Nella prima fase verranno curati aspetti legati al signal recycling, all'installazione di uno squeezing frequency dependent e alla cancellazione del rumore Newtoniano. Nella seconda fase si prevede l'installazione di nuovi specchi a massa maggiore e il miglioramento del coating. E' stato presentato il progetto all'EGO council. La reazione è stata positiva, e viene invitata la collaborazione a procedere alla nomina del Management Team che prepari un proposal iniziale che comprenda le motivazioni scientifiche, le milestones e i costi. Questo è un aspetto importante del futuro, ma al momento è in priorità bassa rispetto dall'ingresso in misura di O3. Ci stiamo confrontando sul prossimo appuntamento che è la nomina del project leader.

Pallavicini interviene commentando che è sicuramente importante, come componente italiana, monitorare che lo spokesperson e il management siano focalizzati sulle fasi di misura, che sono prioritarie rispetto al lavoro, comunque importante, dedicato ai progetti futuri.

La sessione termina per pausa pranzo.

Lunedì, 26 Novembre 2018 - Lavori in sessione aperta (14:50-17:15)

Alle ore 14:50 la Commissione continua i suoi lavori in Sessione Aperta, con gli aggiornamenti sulle diverse attività.

QUBIC

S. Masi presenta lo stato dell'esperimento QUBIC, di cui è Responsabile Nazionale. (Le slide della presentazione sono disponibili in agenda).

QUBIC è un esperimento che misura la polarizzazione del cosmic microwave background radiation utilizzando interferometria bolometrica. L'esperimento in questi giorni è freddo, nel senso che si sta ciclando il fridge e stanno raffreddando il primo quarto di array di test nel cosiddetto Technological demonstrator che è uno strumento con specchi un po' più piccoli e un quarto del FP a 150 GHz. Successivamente andrà nelle Ande Argentine. La partecipazione italiana è molto ampia, il PI della collaborazione è francese (J.C. Hamilton). Rispetto alla prima presentazione (a Lecce) la collaborazione italiana si è allargata ed ha acquisito un numero maggiore di ruoli di responsabilità (A. Mennella è nell'executive board come System Scientist ed E. Battistelli è il chair dell'Editorial Board), a rispecchiare il grosso impegno italiano.

Quello che disturba questo tipo di misure è che non ci sono delle previsioni teoriche chiare per quello che riguarda il rapporto tra perturbazioni tensoriali e quelle scalari. Il limite attuale dei tanti esperimenti è di $r=0.07$. QUBIC si propone come obiettivo $r=0.01$.

S. Masi descrive il quadro di obiettivi scientifici e i competitors a livello internazionale, riassume poi il concetto della misura e i vantaggi rispetto ad altri esperimenti. Tutti gli altri strumenti che intendono misurare il modo B della radiazione cosmica di fondo utilizzano una tecnica ad immagine. Qubic si caratterizza per il fatto che utilizza non una ricostruzione dell'immagine, ma un Interferometro di Fizeau in cui viene campionata la figura di interferenza prodotta dal cielo. Questa figura di interferenza si riduce all'immagine del cielo nel caso di un numero infinito di aperture infinitesime.

Per quanto riguarda l'implementazione dell'Hardware dell'apparato, si specifica che nel Dimostratore Tecnologico sono stati al momento implementati 256 Piani Focali.

Il sito di installazione è Salta Alto Chorillo (Argentina). La parte logistica è curata dalla parte Argentina della collaborazione.

S. Masi specifica poi la schedula temporale di QUBIC. E' stata validata la catena di rivelazione con il test del piano focale. Per quanto riguarda la validazione della tecnologia, si sta lavorando sul dimostratore tecnologico che comprende il criostato finale, array 8x8 antenne, specchi ridotti, 256 TES e si stanno completando i test di integrazione e validazione a Parigi. Il primo modulo comprendente 400 horn arrays e gli specchi nominali è in costruzione, e si spera di avere l'installazione e la prima messa in opera per la fine del 2019.

L'intervento di S. Masi prosegue mostrando il lavoro di finalizzazione e integrazione dell'Hardware nel laboratorio di APC Parigi, e in particolare quello svolto dai gruppi dell'INFN. Prosegue poi specificando parti dell'hardware non ancora spedite a Parigi, ma in finalizzazione presso i laboratori delle sedi INFN (es. rotatore Roma1).

Si prevede di terminare la calibrazione del dimostratore tecnologico a Parigi entro gennaio. Si pensa di spedire ed installare il TD in Argentina nella prima metà del 2019 e parallelamente di lavorare su rivelatori, specchi e switches. Nella seconda metà del 2019 si prevede prima luce e dati con il dimostratore tecnologico e successivamente spedizione e integrazione dello strumento finale, che dovrebbe essere messo in funzione nel 2020.

Oltre al coinvolgimento nella costruzione si mostra il lavoro di Simulazione e Analisi Dati che al momento è portato avanti da un piccolo gruppo (Roma2).

S. Masi conclude auspicando che il dimostratore sia in grado di validare il metodo di misura il prima possibile in modo da permettere di raggiungere il potenziale scientifico con il rivelatore completo.

M. Pallavicini evidenzia come vi sia stato un grande sviluppo estremamente positivo del rivelatore e S. Masi specifica che questo è il criostato più grande su cui hanno lavorato.

M. Pallavicini e A. Masiero sottolineano il fatto di valutare la fattibilità dell'installazione in giugno in Argentina a 5000 metri, sia perchè la parte infrastrutturale è interamente gestita dalla collaborazione argentina, sia per tenere conto dei tempi burocratici legati alla spedizione del materiale.

QUBIC prevede una review a conclusione delle misure di calibrazione a marzo a Parigi.

N. Mazziotta interviene come referee di QUBIC, per chiedere lo stato di alcuni acquisti previsti entro l'anno che non risultano ancora finalizzati. M. Pallavicini chiede ai coordinatori di controllare tutti i residui segnalando eventuali casi anomali.

IXPE

L. Latronico, anche a nome di L. Baldini, presenta lo stato dell'esperimento IXPE (Imaging X Ray Polarimetry Explorer). (Le slide della presentazione sono disponibili in agenda).

IXPE è una missione NASA SMEX, selezionata a gennaio 2017. La collaborazione italiana deve consegnare tutto entro il 2019, per un lancio nel 2021. Non ci sono margini per ammettere ritardi sulla schedula. Il contributo italiano è supportato da 3 agenzie: ASI, INAF, INFN attraverso tre contratti separati. Il contributo INFN riguarda tutti i rivelatori sul piano focale.

L. Latronico richiama la struttura dell'apparato e i principi di rivelazione.

Riguardo alle milestones è stata superata la fase di design e la fase più stretta di qualifica, passando attraverso una serie di review formali e si è pronti per iniziare la fase di produzione dell'unità di volo.

Negli ultimi mesi si è presentata una serie di "rischi" molto elevati:

- possibile ritardo nella produzione delle GPD legato principalmente a due fattori:
 - il processo di riempimento e sigillatura del rivelatore fatti da Oxford Instruments ha avuto dei problemi di funzionamento
 - si è scoperta una modulazione spuria misurata su fascio non polarizzato.

C'è inoltre un rischio che riguarda la parte ingegneristica perché non essendo stato ancora definito il lanciatore, si lavora su una serie di livelli di involuppo che non viene valutata in questa presentazione. Vengono presentate invece le problematiche del processo di riempimento e sigillatura del rivelatore e le soluzioni adottate, che comportano la produzione di addizionali GPD. Questo aspetto è ora sotto controllo e ci sono tre rivelatori realizzati. Si analizza quindi il problema della modulazione spuria misurata su fascio non polarizzato. Si è evidenziato un errore nel posizionamento molto grande (10%) correlato al guadagno della GEM. Sono state investigate le principali origini di queste variazioni. L'attuale ipotesi è che sia correlata alla ellitticità dei fori delle GEMS. E' stata inserita tale ipotesi in fase di simulazione MC e questo ha portato una modulazione analoga a quella misurata. Questa congettura è stata implementata in maniera completa nel MC in funzione dell'eccentricità e dell'energia. Si sono analizzate eccentricità e allineamento di diverse produzioni GEM e il problema è ora curato.

Proposta di soluzione: se il disallineamento correla con l'eccentricità, le GEMS di ultima generazione hanno disallineamento piccolo e quindi eccentricità piccola. Questo viene utilizzato come criterio di screening per le GEMS. E' in fase di finalizzazione un rivelatore con le GEM finali (entro dicembre). Queste settimane impegnate alla soluzione del problema hanno richiesto una ridefinizione della schedula di lavoro, con la riduzione dei tempi per i test di caratterizzazione e calibrazione e dei test ambientali.

CTA

N. Giglietto presenta una richiesta aggiuntiva per l'elettronica di front end dell'esperimento CTA, di cui è Responsabile Nazionale. (Le slides della presentazione sono disponibili in agenda). Nel primo telescopio prototipo della camera pSCT si vogliono attrezzare alcuni moduli con dei SiPM prodotti da FBK con ASIC separati che si occupano del campionamento del segnale (chip TARGET) e della generazione del trigger (chip T5TEA). I moduli prototipo sono al momento in Atlanta e verranno installati nella camera pSCT che verrà inaugurata a gennaio prossimo. L'evoluzione di questa fase è anche conseguente alla proposta NSF nella quale l'INFN porta un finanziamento di 0.6M\$/2M\$. L'elettronica di front end,

composta da due schede distinte, è stata riprogettata un progetto in comune con quello di altri gruppi. N. Giglietto riepiloga gli impegni della commissione INFN. Le richieste fatte a settembre per la produzione della FEE permettono il completamento della camera entro il 2021 (secondo il progetto MRI del NSF approvato) e il funzionamento del prototipo pSCT è necessario per permettere ai colleghi US di partecipare alla call finale NSF per il finanziamento dei telescopi SCT.

Nello specifico N. Giglietto chiede di discutere i costi dell'elettronica pSCT perchè, come indicato nelle tabelle, alcune di quelle voci avrebbero avuto poi necessità di una gara a step che coprirebbe più anni e ad un certo punto andava iniziata. Si chiede essenzialmente di produrre dei moduli FEE intorno ai 3k (IVA inclusa), 177 moduli che portano ad un costo totale di 540 k€ da portare a gara. Illustra poi il dettaglio della gara e come le cifre si collocano nell'insieme. Oltre a questi costi vanno aggiunte delle voci relative al preamplificatore pSCT e quelle già finanziate per i SiPM. I costi di pSCT al momento non sono ancora baseline come progetto di CTA. Nell'ipotesi che i telescopi SCT vengano finanziati dagli USA, i costi sostenuti per pSCT diventerebbero in-kind, i costi dei SiPM attualmente sostenuti sarebbero già compresi nei costi dell'EoI, il resto permetterebbe la produzione di altri 9-10 telescopi (ai costi attuali).

N. Giglietto procede a descrivere le fasi previste nella procedura di gara. Mostra poi un esercizio di evoluzione delle previsioni finanziarie per gli anni prossimi su tutto il lavoro preventivato LST+SCT. In ogni caso si chiede di discutere sulla procedura di gara per l'elettronica.

G. Fiorillo chiede cosa succederebbe se il progetto MRI non venisse finanziato dall'NSF. N. Giglietto risponde che la procedura di recupero dell'investimento è una cosa che deve essere ancora discussa all'interno di CTA. La parte dei SiPM andrà comunque rimodulata e verrà ridiscussa la quantità che servirà per CTA. L'elettronica è un lavoro in convergenza anche su altri telescopi. E' solo la quota SiPM che andrebbe rivista.

G. Fiorillo chiede di chiarire la situazione packaging per i SiPM. N. Giglietto risponde che in questa fase viene trattato a Perugia, successivamente la parte di produzione massiccia richiederà un packaging fatto a L'Aquila e quindi richiederà un packaging che si sta delineando per tutto l'INFN.

M. Pallavicini riassume la richiesta CTA: vengono richiesti dei soldi aggiuntivi rispetto al profilo di spesa totale preventivato. 35 ke come tranche iniziale con un impegno di 540 ke nei quattro anni. E' ovviamente un impegno a rischio perché non siamo certi che la collaborazione adotterà questi SiPM, ma ci mettiamo nelle condizioni di proporre il prodotto italiano.

M. Pallavicini auspica una verifica a livello di ente, cioè andrebbe verificata la capacità produttiva della filiera. F. Ferroni interviene per dire che ad oggi non sembrano esserci problemi di conflitto di produzione.

La spesa è approvata per i 4 anni.

CYGN0

D. Pinci presenta lo stato della proposta CYGN0 (Le slides della presentazione sono disponibili in agenda). L'impegno della collaborazione è quello di arrivare attraverso le varie fasi a proporre un esperimento di rivelazione di materia oscura. La prima fase prevede la realizzazione di un modulo da 50 litri di volume sensibile, in cui lo spazio di deriva è di 50 cm. Si stanno iniziando gli acquisti per il materiale, si sta finalizzando il design delle GEM per permetterne la produzione. Per le attività 2019 sono stati finanziati 59 k€ dalla commissione. L'idea è di avere alla fine del 2019 un TDR per la produzione di un modulo da 1m³ in miscela di Elio/CF₄ le cui caratteristiche sono state presentate in un Conceptual Design inviato alla commissione. Dalla esperienza di questo modulo di PHASE_1 si potrebbe poi passare allo sviluppo di un grande apparato (30 ÷ 100 m³) che possa dare un contributo significativo alla ricerca di materia oscura nella regione di bassa massa.

D. Pinci elenca degli aggiornamenti sull'analisi dati e la caratterizzazione di sensori ottici. La possibilità di sviluppare un sensore ottico "custom" con un costo basso è uno step cruciale verso l'esperimento finale. A questo riguardo è stato sottomesso un proposal ATTRACT (in consorzio con FBK) (risposta prossima primavera).

Intanto una novità importante è la vincita di un ERC da parte di E. Baracchini che fa parte del gruppo CYGNUS_RD con un progetto che si chiama INITIUM che prevede la costruzione di un modulo da 1m^3 per studiare la deriva di ioni negativi con GEM. Nonostante i diversi approcci (drift di elettroni Vs ioni) la proposta può essere fortemente sinergica con la produzione della fase da 1m^3 di CYGNO. La roadmap di CYGNO resta invariata.

B. Caccianiga interviene per chiedere quale sia il vantaggio del negative ion drift rispetto al drift di elettroni. D. Pinci risponde che gli ioni soffrono meno della diffusione, anche se in una miscela leggera come l'elio anche gli elettroni hanno una ridotta diffusione; un altro vantaggio più interessante è che in una miscela in realtà alcune molecole tendono a scomporsi, per cui si ha sempre una parte minoritaria di molecole altamente elettronegative come SF_6 . Se ci sono molecole tanto elettronegative gli elettroni vengono catturati e hanno tempi molto lunghi, nel momento in cui arrivano sulle GEM parte il processo di avalanche. Se si hanno oggetti di massa diversa, questi hanno diverse mobilità e lo Z dell'evento può essere valutato dalla differenza dei tempi di arrivo di ioni con diverse masse e mobilità. Si può avere una fiducializzazione in Z molto sensibile.

M. Pallavicini: Interazione con INITIUM. Questo è un pezzo di CYGNO o è un altro progetto. Secondo D. Pinci alla fine si farà un solo rivelatore da 1m^3 . E' chiaro che INITIUM avrà tutta una problematica di quenching e quindi sarà necessario fare vari test di flusso. La parte tecnologica sarà in comune. Si vedrà dopo l'avvio di CYGNO.

La sessione viene chiusa alle 17:20 e aggiornata alle 17:50.

Lunedì, 26 Novembre 2018 - Lavori in sessione chiusa(14:50-17:15)

Alle ore 17:50 la Commissione continua i suoi lavori in Sessione chiusa, con la presentazione di F. Mantovani.

F. Mantovani - Analisi Statistiche CSN2

Le slide dell'intervento sono disponibili in agenda. La presentazione nasce da una richiesta di M. Pallavicini di avere una analisi statistica dell'attività della CSN2. Si è cercato di comprendere i database INFN e vengono riportate alcune analisi preliminari. Le interfacce esplorate sono il DB preventivi/assegnazioni e Godiva. Il DB preventivi/assegnazioni è frammentato in molti menù, e di difficile gestione automatica e presenta alcune inconsistenze interne. Il DB Godiva dipende dal giorno scelto per la "query" e ha una formattazione complessa. Si è quindi deciso di costruire un DB ausiliare lavorando su files excel ricavati dai due DB. Si è ricavato quindi un file excel ordinato contenente le principali informazioni di dipendenti/associati negli anni tra il 2014 e il 2018. F. Mantovani presenta l'evoluzione di FTE in questi anni, correlata a diverse condizioni (CS di afferenza, dipendenti, associati, ruolo, provenienti da altri enti). Lo strumento risulta veloce ed aggiornabile, non ha ancora accesso alle sigle degli esperimenti, ma può essere utile sia per la commissione di settembre che per comprendere l'evoluzione della CSN2 all'interno dell'ente.

M. Pallavicini ringrazia F. Mantovani per il lavoro svolto, sottolineando come questo strumento sia estremamente utile per rispondere a specifiche richieste.

M. Pallavicini chiede poi di discutere un punto sostanziale relativo al White Paper e proposto da Rita Dolesi, che ha obiezioni sul fatto che nel documento la priorità di LISA (che è HIGH) sia più bassa di quella di VIRGO (che è VERY HIGH). Di fatto però VIRGO è in presa dati, mentre LISA ha certamente tempi più lunghi. I progetti HIGH sono comunque progetti che l'INFN vuole realizzare al pari dei VERY HIGH. Ci sono molti progetti approvati che non hanno VERY HIGH. La distinzione VERY HIGH/HIGH è più che altro una distinzione sulla criticità della schedula temporale, che non permette di poter posticipare il finanziamento.

M. Pallavicini ricorda di segnalare eventuali proposte sostanziali sul White Paper entro domani mattina.

N. Mazziotta interviene mostrando un certo scetticismo sulla pubblicazione "esterna" delle priorità (cap. 6) perchè questa potrebbe essere strumentalizzata da "enti o agenzie" esterne. M. Pallavicini ribadisce che l'ottica della priorità è ben specificata nel "Preamble" del cap. 6. Si decide di circolare ai responsabili nazionali e di eventualmente rendere pubbliche le priorità. Le priorità sono ad uso interno alla Commissione e questo va specificato bene affinché non venga strumentalizzato. Il cap. 6 non può essere reso pubblico se non viene aggiornato ogni anno.

A. Paoloni comunica che, per quanto riguarda la Beam Test Facility, lui non è più nel comitato utenti e al suo posto è stato nominato Giovanni Ambrosi della sezione INFN di Perugia. Si prevede che la call per l'utilizzo del tempo fascio 2019 uscirà a breve.

La seduta termina alle ore 18:00.

Martedì, 27 Novembre 2018 - Lavori in sessione chiusa (9:00-10:00)

Alle ore 9:00 la Commissione inizia i suoi lavori in Sessione Chiusa, con la **discussione sul White Paper** e in particolare sul capitolo 6. Punti principali di discussione:

1. Lasciare la distinzione tra 3 livelli (Medium, High e Very High) o fare una distinzione a due livelli? Di fatto la distinzione a tre livelli appare più ragionevole. Non tutti i progetti investono la stessa quantità di risorse e sono caratterizzanti strategicamente in termini di impegno finanziario e risorse umane. La distinzione a due livelli polarizzerebbe ancora di più la distinzione. Viene approvata la distinzione su tre livelli.
2. I progetti valutati come LOW non sono stati inseriti. Questo fatto ha un inconveniente: può dare adito a strumentalizzazioni di interpretazione del MEDIUM come progetti a rischio. Nel Preamble è chiaramente specificato che i progetti MEDIUM hanno avuto una valutazione e sono finanziati, ma il completo finanziamento dipende dalla disponibilità di fondi o da altre condizioni esterne non pienamente sotto controllo.
3. L'uso della parola "strategic" per distinguere tra HIGH e VERY HIGH. Probabilmente la parola strategic non è la più indicata. Riformulare specificando che la distinzione ha necessità di urgenza di schedula. Viene scelto di riformulare il VERY HIGH introducendo un "must develop along a tight schedule, and are considered strategic" che permette di sottolineare la scala temporale.
4. Discussione sulla tabella 6.1. Questa tabella raggruppa tutte le attività che raccolgono qualche tipo di radiazione dello spazio. Inizialmente si era pensato di costruire un'altra tabella, riguardante doppio beta, dark matter con esperimenti underground, non raggruppata per radiazione, ma per tecnologia di rivelazione. La tabella 6.1 ha un senso perché dà un valore aggiunto fornendo una informazione incrociata sui vari esperimenti e le misure effettuate. Una analoga tabella per "tecnologia" non darebbe una visione complessiva delle aree di ricerca coperte dai vari esperimenti e risulterebbe più che altro una lista ripetitiva di quello che è stato scritto nel testo. Un'altra tabella permetterebbe solo di evidenziare le sinergie.
5. Revisione delle priorità anche alla luce dei chiarimenti sulle definizioni dei livelli dati prima. Discussione se mettere CTA High o very high perchè non risulta chiara la tempistica del progetto. Masiero interviene per specificare. Dal punto di vista di urgenza temporale si sta arrivando solo ora a definire una scala temporale intorno a questo progetto. E' entrato ora in ESPRI come endmark, però l'avvio del progetto è molto lontano, non c'è ancora un TDR. Telescopi piccoli e medi: non è stata ancora presa alcuna decisione finale. E' ancora a uno stadio molto preliminare. In ApPEC è considerato l'esperimento che attrae maggiore interesse in Europa. L'Italia è molto ben piazzata in CTA (secondo Paese contribuente dopo la Germania). L'INFN ha un'altissima esposizione, ci sono 80 persone coinvolte in CTA con circa 50 FTE. E' il terzo progetto di CSN2. Di fatto, in base a quanto stabilito nel Preamble, HIGH è più appropriato. Si decide di togliere LiteBIRD come punto specifico perchè non è ancora una sigla di Commissione, inserendo un esplicito richiamo all'interno delle priorità di LSPE. Si decide di togliere tutti i progetti non ancora approvati.

Si decide di rinviare la discussione sulle **assegnazioni dei referaggi**.

Martedì, 27 Novembre 2018 - Lavori in sessione aperta (10:30-13:00)

Alle ore 10:30 la sessione continua in sessione aperta con la presentazione:

Risultati dell'esperimento COSINE-100

Il Dr. Hyun Su Lee presenta i risultati dell'esperimento Cosine-100 di cui è leader. Le slides della presentazione sono disponibili in agenda.

Hyun Su Lee espone lo stato attuale della ricerca diretta di DM. Quasi tutti gli esperimenti di osservazione diretta concordano nell'escludere la presenza di segnale di DM provenienti da WIMP, ad esclusione di DAMA/NaI e Dama/LIBRA, fasi 1 e fasi 2. Questi ultimi confermano l'evidenza di un segnale che soddisfa i requisiti della marcatura della modulazione annuale, con un livello di confidenza pari a 9.5σ nella regione energetica con soglia da 1keV fino a 6 KeV), mentre, nella regione energetica con soglia da 2 a 6 keV, considerando l'esposizione completa dei due esperimenti (2.46 t/yr) si evidenzia un segnale di presenza di DM nel disco galattico con una significatività di 12.9σ C.L.

Tuttavia altri esperimenti di misura diretta escludono la presenza di questo segnale. Questi esperimenti sono tutti basati su diverse tecniche di misura rispetto a DAMA. Per verificare indipendentemente l'origine della modulazione osservata si stanno progettando esperimenti basati sulla stessa tecnica di rivelazione (cristalli NaI(Tl)).

Hyun Su Lee elenca i vari sforzi intrapresi. Tra questi ANAIS e COSINE, che sono in presa dati rispettivamente da agosto 2017 e da settembre 2016.

Hyun Su Lee si sofferma poi sulle attività di R&D della collaborazione dell'esperimento KIMS. Scopo del programma di ricerca era quello di sviluppare cristalli di NaI radiopuri e a bassa soglia che possano essere impiegati nella ricerca delle WIMP. Questo ha richiesto una accurata valutazione dei fondi (dominati da ^{210}Pb , ^{40}K e cosmogenici). Mostra poi le analisi di ampiezza della diversa forma temporale dell'impulso rivelato a seconda del tipo di particella, evidenziando la capacità di discriminazione del rinculo del nucleo.

Hyun Su Lee prosegue descrivendo l'esperimento DM-Ice17 al Polo Sud, che ha preso dati nel periodo da Giugno 2011 a Gennaio 2015. Il rivelatore è limitato dal suo alto rumore interno e dalla bassa massa, per questo è lontano dalla sensibilità di DAMA, ma ha ottenuto il miglior limite superiore nella regione energetica con soglia da 2 a 6 keV in un esperimento nell'emisfero sud, stabilendo una chiara prova di principio.

Hyun Su Lee descrive poi l'esperimento Cosine-100 che è in presa dati da settembre 2016 presso il laboratorio sotterraneo di Yangyang in Corea del Sud. L'esperimento opera da più di due anni in condizioni di run fisico stabile superiore al 90%.

Hyun Su Lee prosegue descrivendo alcune parti dell'esperimento tra cui il muon detector e il veto a scintillatore liquido. Il primo permette il controllo stabile del flusso di muoni e il veto all'interno dei cristalli di NaI(Tl) degli eventi correlati ai muoni, mentre il secondo permette di tenere sotto controllo i segnali di fondo.

Hyun Su Lee elenca poi le caratteristiche dei cristalli di NaI(Tl) che costituiscono il rivelatore: si tratta di 8 cristalli di diversa qualità, per un totale di 106 kg. Nei casi migliori presentano una contaminazione U/Th/K inferiore a quella di DAMA, mentre la contaminazione da alfa ($\sim^{210}\text{Pb}$) è superiore a quella di DAMA. La reiezione veloce degli eventi di rumore è fatta principalmente utilizzando un taglio sul rapporto di carica (analogo a quello di DAMA), ma non è sufficiente ad eliminare tutto il rumore e vengono utilizzati come parametri addizionali l'asimmetria di carica e il valore medio di carica del cluster. Sono stati utilizzati dei campioni di elettroni puri di rinculo con due settimane di run di calibrazione (^{60}Co). Con questo campione è stato possibile effettuare una stima dell'efficienza di segnale e di reiezione del rumore. Questo campione è stato anche usato per ottimizzare la reiezione con tecniche di machine learning. L'efficienza di selezione degli eventi risulta essere circa del 70%, in corrispondenza di una soglia di energia di 2 keV. Per quanto riguarda la radiopurezza, mostra lo spettro di fondo dei cristalli, corretto per l'efficienza di energia. I cristalli sono nel range 2-4 dru (conteggi/kg/day/keV),

hanno quindi più fondo di quelli di DAMA. Utilizzando gli spettri di fondo dei cristalli analizzano poi gli eventi a singolo hit ed a multiplo hit dai dati. Lo spettro di energia globale appare ben in accordo tra simulazione e dati per le due tipologie di eventi. Hyun Su Lee riassume in una tabella i livelli di fondo atteso per le diverse componenti, nella regione a bassa soglia 2-6keV.

Hyun Su Lee mostra poi la sensibilità dell'esperimento. Questa viene valutata generando dei campioni di dati da simulazioni e realizzando un fit simultaneo degli spettri di singolo hit degli otto cristalli con il segnale di WIMP ipotizzato. Successivamente mostra il fit sui dati (59.5 giorni) nel quale non evidenzia alcun eccesso di segnale e il fit di esclusione che esclude l'interpretazione dei risultati di DAMA/LIBRA fase 1 come interazioni di WIMP indipendenti da spin nello Standard Halo Model. Questo risultato è consistente con altri esperimenti, utilizzando lo stesso metodo di misura di DAMA.

Passa poi a discutere le compatibilità dei risultati di DAMA/LIBRA fase 2 con diverse interpretazioni teoriche.

Successivamente Hyun Su Lee passa a valutare come possibile sistematica nella misura di DAMA/LIBRA un diverso Quenching Factor nei cristalli di NaI (i QF misurati recentemente sono molto diversi da quelli utilizzati da DAMA per l'analisi del segnale). Passa poi ad esporre lo stato dell'analisi di modulazione annuale, su un campione di dati ridotto.

Hyun Su Lee mostra poi le fasi preparatorie dell'analisi per soglie energetiche più basse (1keV). Infine introduce l'ampliamento dell'esperimento: COSINE-200 (~ 200 kg) che prevede l'inizio di presa dati nel 2020 e ha come obiettivo il raggiungimento di un segnale di fondo inferiore a 1dru.

A. Incicchitti interviene per chiedere come si spiega la gap tra simulazione e dati sperimentali che si può rilevare nella trasparenza n.30 nel caso di "single hit event" nel range energetico tra 50 keV e 60 keV.

Hyun Su Lee risponde che con GEANT4 la simulazione con il ^{40}K è perfetta, mentre con diverse versioni di GEANT4 hanno rilevato diverse forme nella simulazione di elettroni Auger. Il picco intorno a 46 keV contiene molti eventi derivanti da elettroni Auger e GEANT4 non ne riproduce bene la forma, almeno nelle versioni di GEANT fino alla 4.9.6.p02.

A. Incicchitti interviene nuovamente per chiedere se si è considerata la presenza di ^{129}I e quanto sia la quantità presente.

Hyun Su Lee risponde che è stato considerato, ma che non ricorda le specifiche.

A. Incicchitti sottolinea come questo aspetto sia importante, in quanto lo ^{129}I è di origine cosmogenica e fornisce contributi nella regione tra 50 keV e 60 keV. E' asimmetrico e quindi potrebbe riempire la gap evidenziata. L'aspetto più importante è inoltre che, con riferimento alla trasparenza 31, la contaminazione interna a bassa energia è quasi totalmente attribuita al ^{210}Pb . La presenza interna di questo elemento viene valutata dal fit del picco a 46 keV, dove invece la componente di ^{129}I è rilevante. Infatti lo ^{129}I decade nel ^{129}Xe (stabile) emettendo un beta(-) con endpoint 150 keV, seguito da un gamma da 39.5 keV. Quindi il suo contributo, a parte quello nell'area della gap, è trascurabile a bassa energia. Invece la presenza di ^{210}Pb determina un contributo a bassa energia e se si suppone tutto il contenuto interno misurato nel picco come proveniente da ^{210}Pb questo implica una valutazione errata dello spettro energetico del fondo a bassa energia. Nell'articolo citato nelle trasparenze P. Adhikari et al., Eur. Phys. J. C 78 (2018) 490, i contributi alla componente cosmogenica sono elencati, ma non è presente lo ^{129}I , inoltre nell'articolo non sono presenti la quantità assoluta di ^{210}Pb , e lo spettro di energia misurati. Se si considerasse lo ^{129}I , la quantità dovrebbe essere confrontabile con il ^{210}Pb . Ne consegue come la sensibilità di COSINE sia sovrastimata e che – tra l'altro – non può contraddire alcuna interpretazione in termini di candidati tipo WIMP.

M. Pallavicini chiede quando l'esperimento sarà in grado di fornire una statistica atta a mostrare la modulazione annuale, dipendente dai modelli.

Hyun Su Lee risponde che sperano di pubblicare la ricerca in tempi brevi. Per una misura del genere con il rivelatore attuale sarebbero necessari almeno 5 anni di dati per coprire la regione completa. Quello che si sta facendo è cercare di combinare i risultati con quelli di ANAIS (i cristalli hanno caratteristiche simili) per riuscire a raggiungere effettivamente una statistica di 5 anni di dati.

La sessione viene chiusa alle 11:40 e aggiornata alle 12:00.

Alle ore 12:00 la sessione continua in sessione aperta con la presentazione:

BOREXINO

B. Caccianiga presenta lo stato dell'esperimento BOREXINO, di cui è Responsabile Nazionale. (Le slide della presentazione sono disponibili in agenda).

B. Caccianiga evidenzia che da settembre 2017 ad oggi sono accaduti due fatti che hanno avuto un impatto severo sulla vita di Borexino: la chiusura di SOX e l'allagamento di CNAF che ha ridotto al minimo le capacità di analisi.

La collaborazione si è riorganizzata e ricompattata per portare a termine i due obiettivi scientifici fondamentali di Borexino che sono: il completamento dell'analisi globale dei neutrini provenienti dalla catena protone-protone del Sole e la ricerca e la misura del flusso di neutrini da CNO.

L'obiettivo di completamento dell'analisi globale dei neutrini provenienti dalla catena protone-protone del Sole è stato raggiunto ed ha portato alla pubblicazione su Nature (Nature, 496(2018)505). Questa analisi è stata effettuata in due macro regioni di energia: LER (low energy region) 0.19 - 2.93 MeV e HER (high energy region) 3.2 - 16 MeV. La strategia di analisi è sostanzialmente simile, ma si differenzia per i diversi fondi presenti nelle due regioni. B. Caccianiga prosegue descrivendo le specifiche delle due analisi e discutendo i risultati sui flussi dei neutrini pp, pep, ${}^7\text{Be}$, ${}^8\text{B}$, hep.

Globalmente è stato migliorato l'errore su tutte le misure dei neutrini solari, a parte questo le implicazioni interessanti sono: i risultati di misura di flusso di neutrini da ${}^7\text{Be}$ e ${}^8\text{B}$ sembrano favorire debolmente l'ipotesi di alta metallicità. Facendo un'analisi frequentista basata su una likelihood ratio test, assumendo HZ vera, LZ è sfavorita al 96.6 % C.L.. I risultati sono largamente dominati dall'errore teorico. Dalla misura del flusso di ν da ${}^7\text{Be}$ e pp è possibile ricavare il rapporto fra il rate di ${}^3\text{He}-{}^3\text{He}$ e ${}^4\text{He}-{}^3\text{He}$. Questo è un importante test sperimentale delle reazioni di fusione nel Sole. Le previsioni teoriche sono confermate e per la prima volta, lo stesso esperimento riesce a misurare contemporaneamente i due flussi.

I neutrini da pep sono monocromatici (1.4 MeV) quindi lo spettro degli elettroni che hanno subito scattering dovrebbero avere una spalla che è stata evidenziata nello spettro ottenuto applicando tagli stringenti sul FV e sulla variabile di pulse-shape.

B. Caccianiga prosegue mostrando che a partire dal modello solare standard (ipotesi di alta metallicità) si possono trarre implicazioni sulle oscillazioni di neutrino. E' infatti possibile studiare la probabilità di sopravvivenza dei neutrini emessi dal sole in diverse regioni di energia che sono influenzate in maniera diversa dalla presenza della materia solare (ad alte energie l'effetto MSW riduce la probabilità di sopravvivenza dei neutrini). A bassa energia possiamo sostanzialmente considerare una sorta di oscillazioni nel vuoto. Confrontando le ipotesi di MSW-LMA con quelle di vacuum-LMA con l'ausilio di un test di likelihood ratio, si ottiene che i dati sfavoriscono l'ipotesi di vacuum-LMA al 98.2 % C.L.

B. Caccianiga conclude la parte relativa ai risultati pubblicati su Nature con la determinazione del limite sui neutrini da CNO. La difficoltà di questa analisi è nella somiglianza delle forme spettrali dei neutrini da CNO, neutrini da pep e ${}^{210}\text{Bi}$. In questa analisi non viene posto alcun constraint sul ${}^{210}\text{Bi}$ e si può stabilire un limite superiore ai neutrini da CNO. Il limite che si ottiene è consistente con quello ottenuto precedentemente.

B. Caccianiga passa poi ad esporre la ricerca di neutrini da CNO che ha come scopo l'osservazione dei neutrini da CNO e non la determinazione di un limite. Negli ultimi mesi sono stati fatti studi di sensibilità sempre più perfezionati che mostrano come, con un adeguato constraint sul ${}^{210}\text{Bi}$ (<15%) sia possibile avere un discovery power nel range fra 2σ a 4σ per la misura dei neutrini da CNO. Per il pep, il constraint che si può mettere usando solo i risultati sul pp di BX stesso è ~10%. Il constraint sul pep può venire migliorato (~1%) imponendo la luminosità solare.

Per quanto riguarda il constraint sul ${}^{210}\text{Bi}$ che può venire determinato a partire dal ${}^{210}\text{Po}$: il Polonio è un alfa e quindi è molto più semplice da determinare anche perché è possibile utilizzare le tecniche di discriminazione. Per poter utilizzare la tag del ${}^{210}\text{Po}$ è necessario mantenere la temperatura stabile per evitare movimenti del fluido (che potrebbero portare nello scintillatore ${}^{210}\text{Po}$ dal vessel).

Dal 2015 c'è stato un grande sforzo per isolare termicamente il rivelatore, che è stato molto efficace. C'è evidenza però della presenza di moti convettivi residui che continuano a portare verso l'interno il ${}^{210}\text{Po}$ dal vessel, riducendo la sensibilità nella misura del ${}^{210}\text{Bi}$. Attualmente la regione di stabilità del detector è piccola, ~ 12 m³ (contro i 60 m³ disponibili), e si sta cercando di capire se è possibile usare questa piccola regione. E' possibile pensare di estrapolare il risultato su questa piccola regione di stabilità a tutto il volume se e solo se si dimostra che il ${}^{210}\text{Bi}$ è distribuito uniformemente; nello stesso

tempo si stanno mandando avanti i lavori di miglioramento dell'isolamento della water tank, per cercare di aumentare la regione non influenzata dai moti convettivi. La scala temporale prevista, che comprende che l'upgrade dell'isolamento venga completato + tempo di data, è: ~1 anno. Alla fine prima dello svuotamento sarà necessario un periodo di calibrazione.

B. Caccianiga conclude presentando la scala di decommissioning di Borexino: la baseline è di svuotare Borexino entro il 2020. L'operazione non è banale perché comporta la movimentazione e smaltimento di 1300 tonnellate di scintillatore liquido. Progetto preliminare: a Febbraio 2018 si sono chiesti in Commissione 65 ke per lo studio di fattibilità (progetto preliminare). A ottobre 2018 si è conclusa la gara per selezionare la ditta che faccia il progetto preliminare dell'operazione di svuotamento e smontaggio di BX e tutte le infrastrutture associate. Il contratto (firma a breve) prevede la consegna del progetto in 3/4 mesi. Successivamente ci sarà la gara per il progetto esecutivo e il decommissioning vero e proprio che è un impegno oneroso che non può essere a carico della CSN2 e che dovrà vedere coinvolti anche gli altri enti finanziatori.

M. Pallavicini sottolinea che di fatto il data taking che si protrae fino ad autunno 2020 appare adeguato a tentare il raggiungimento della misura del flusso di neutrini da CNO. Non c'è spazio temporale per provare la purificazione. Lo svuotamento di Borexino potrebbe essere fatto in un tempo relativamente breve (meno di tre mesi).

La sessione viene chiusa alle 13:00 e aggiornata alle 14:30.

Martedì, 27 Novembre 2018 - Lavori in sessione aperta (14:30-17:00)

Alle ore 14:30 la Commissione riprende i lavori in sessione aperta.

GERDA

R. Brugnera presenta lo status dell'esperimento GERDA di cui è Responsabile Nazionale. Le slide della presentazione sono disponibili in agenda.

R. Brugnera inizia la sua presentazione discutendo gli ultimi risultati da GERDA fase II. La nuova release di dati riguarda circa 36 kg yr sommando i dati da BEGe e coassiali. Per quanto riguarda la FASE II si hanno poco meno di 60 kg yr, l'obiettivo di Fase II sarebbe di raccogliere 100 kg yr. L'esposizione totale analizzata di fase I e fase II è 82.4 kg yr.

R. Brugnera mostra la risoluzione energetica dei rivelatori e gli spettri energetici, discute successivamente il modello di riduzione del background per i dati di fase II e l'effetto dell'applicazione del veto dal LAr. Espone poi il metodo di discriminazione in pulse-shape per i rivelatori BEGe e i coassiali. Mostra infine i risultati dell'analisi statistica sia in termini frequentisti che Bayesiani, quotando il limite superiore dell'emivita e la sensibilità sul segnale, che determina il limite attuale sulla massa effettiva del neutrino.

R. Brugnera espone quindi l'upgrade di GERDA FASE II. Temporalmente l'upgrade è durato 6 settimane, ed è stato molto pesante. Le specifiche dell'upgrade sono riportate in trasp. 17. Tra gli altri l'upgrade ha interessato (5 rivelatori di nuovo tipo- inverted coassiali) un nuovo sistema di fibre scintillanti (LAr veto).

Dopo la fine dell'upgrade si è partiti con il data taking e dallo scorso luglio GERDA è di nuovo operativo in condizioni sufficientemente stabili.

R. Brugnera passa ad elencare le prestazioni dopo l'upgrade rispetto a quelle pre-upgrade, mostrando un generale miglioramento. Gli indici di background sono compatibili con quelli pre-upgrade (anche se la statistica raccolta è ancora poca).

R. Brugnera conclude poi il suo intervento riportando lo stato di LEGEND: il TDR per LNGS entro quest'anno; il MoU quasi pronto; la richiesta di fondi (6.4 M€) da parte dei colleghi americani al NSF è stata approvata così come la richiesta di fondi (1.6 M€) al DOE.

Attività principali/critiche in corso: Ge arricchito + fabbricazione rivelatori; 55 kg di Ge arricchito già in possesso; la produzione/tests dei rivelatori inizierà nel 2019; 57 kg di Ge arricchito in arrivo tra breve; Sviluppo del VFE (Berkeley) + Charge Sampling Amplifier (Milano); Modifica del Lock; Costruzione del LAr veto.

Le attività INFN previste quest'anno sono:

Attività INFN di quest'anno:

- Sviluppo del Charge Sampling Amplifier (Milano)
- Integrazione del VFE + CSA (Milano Bicocca, Milano, L'Aquila)
- Scelta dei moduli di HV (L'Aquila, Padova)
- Partecipazione all'organizzazione tests dei rivelatori (Padova)
- Sviluppo di un nuovo filtro ottimo per la ricostruzione dell'energia dei rivelatori a Ge (Milano, L'Aquila, Milano Bicocca)
- Lavori per la messa in opera del sistema di purificazione del Ge ai LNGS (LNGS)
- Screening dei materiali (LNGS).

A conclusione dell'intervento di Brugnera, M. Pallavicini chiede se si stia già discutendo sul sito futuro (LNGS o USA) per un possibile apparato da una tonnellata. R. Brugnera risponde che non crede che sia pregiudiziale, la collaborazione a livello verbale sembra aperta a varie possibilità. Finora nelle discussioni fatte non appare come un item assegnato.

CUORE

O. Cremonesi presenta lo status dell'esperimento CUORE di cui è Responsabile Nazionale. Le slide della presentazione sono disponibili in agenda.

La sua presentazione è un aggiornamento rispetto a quella di settembre. Il 2017 è stato il primo anno di attività con il rivelatore e a parte il raffreddamento è stato dedicato al commissioning. Sono stati effettuati due run scientifici.

Il 2018 avrebbe dovuto essere dedicato interamente alla presa dati. In realtà la fine del commissioning è stata ritardata principalmente per problemi con la DCS (sistema di calibrazione del rivelatore interno).

La performance del sistema criogenico era andata peggiorando durante l'estate e richiedeva della manutenzione. In genere questo richiede una pulizia delle linee (circa tre settimane), ma in questo caso la maintenance ha evidenziato dei problemi più seri e la fine del maintenance è prevista per la prossima settimana con l'inizio di un nuovo science run.

Oltre al criostato si era evidenziato un ulteriore problema. Il sistema di calibrazione interno attraversa tutti i sottosistemi del criostato ed ha degli effetti sul criostato molto importanti, per cui se il criostato ha dei problemi il sistema di calibrazione è praticamente inutilizzabile. Per quanto riguarda il sistema criogenico, la situazione è andata peggiorando dai primi di agosto. Le pressioni sono uscite dai "range di normalità". La pulizia delle trappole è risultata inefficace. A questo punto si è verificata la presenza di un segnale di elio nella OVC (ci sono due camere a vuoto interna IVC ed esterna OVC), questo comporta che la tenuta di isolamento termico non è più ideale ed ha degli effetti di deterioramento. Se questa è una fuga è essenziale capirne l'origine. La OVC è la parte più esterna e gli elementi che possono provocare la perdita di elio sono i Pulse Tube e l'unità di diluizione. Si sono quindi testati i pulse tube uno alla volta per capire l'origine della fuga di elio. Nessuno dei PT ha evidenziato un segnale di fuga. Escludendo i PT come origine della perdita, si è passati alla unità diluizione (viene svuotata e si aspetta che il segnale diminuisca). Normalmente si usano due linee di circolazione (corrispondenti a due impedenze: 6 e 7). La miscela può fluire attraverso due linee che vengono usate entrambe nella fase iniziale. Sono state analizzate separatamente le due linee verificando una corrispondenza una delle linee (la 7) e la fuga. Esiste comunque un segnale di perdita sull'altra linea perché le due linee non sono completamente isolate. Sostanzialmente la possibile soluzione alla convivenza con la fuga è che si potrebbe utilizzare una sola linea, isolando il tratto di fuga. Le modalità di sopravvivenza sono legate a quanto la situazione sia stabile circolando su quella che non presenta la fuga. La situazione è complicata da un altro fattore. Le linee sono intasate e la pulizia delle linee non è stata efficace. La presenza di

sporczia sulle linee modifica le impedenze e quindi il comportamento del sistema. Quando si è chiusa la linea in cui si è identificata la fuga, il sistema non si è dimostrato particolarmente efficiente e si sono impiegati quasi 20 giorni per condensare. Tenuto conto delle priorità imposte (assolutamente indispensabile raccogliere dati) si è cercato di capire come sopravvivere in ogni caso.

Quali sono i vincoli che vengono da questa fuga? Ci sono diverse alternative. La prima è cercare di sistemarla con un piano drastico di apertura dalla OVC e quindi un riscaldamento a temperatura ambiente, ma ogni volta che un sistema tipo quello di CUORE subisce un ciclo termico di questo tipo, le conduttanze possono variare. Se si vuole limitare questo rischio è necessario aprire la IVC (avere accesso al rivelatore), ma questo implica tutta una serie di operazioni che richiedono tempi molto lunghi.

L'alternativa è quella di un riscaldamento intermedio che permetta di mantenere il sistema nelle condizioni in cui è ($T > 77K$) permettendo di pulire la linea di circolazione e di riportare il sistema in condizioni ottimali.

La strategia che si è deciso di adottare è di operare nelle condizioni attuali fino a quando il sistema tiene, in modo da poter effettuare un run scientifico almeno fino a fine gennaio. Successivamente verificare le condizioni di tenuta ed eventualmente prevedere il riscaldamento e la pulizia della linea di circolazione.

I tempi necessari per questo intervento dall'inizio del riscaldamento fino allo start della nuova misura stimati da esperienze precedenti sono di circa due mesi e mezzo.

Successivamente O. Cremonesi mostra le novità sulla simulazione del sistema di calibrazione esterno. Sono state identificate diverse sorgenti che potrebbero funzionare. L'idea è quella di utilizzare sorgenti diverse con righe singole in modo che non vi siano contributi importanti al continuo, ma solo alla riga principale. Inoltre avendo sorgenti diverse su diverse righe si può separatamente agire sull'intensità. Sono state analizzate diverse possibilità basate sia su caratteristiche che su facilità di reperimento. ^{232}Th , ^{88}Y e ^{60}Co permettono la calibrazione del rivelatore. Il ^{232}Th è stato già utilizzato per la calibrazione, e i campioni di ^{60}Co sono disponibili, ma non ancora al Gran Sasso. Le simulazioni mostrano che ^{88}Y è una scelta possibile per permettere la sostituzione completa del sistema di calibrazione interno.

HOLMES

A. Nucciotti presenta il resoconto dell'esperimento Holmes. Le slide della presentazione sono disponibili in agenda. Richiama gli obiettivi scientifici, le potenzialità dell'esperimento e le principali problematiche connesse con la misura.

Il punto cruciale di HOLMES è che essendo una calorimetria si misura tutto lo spettro e c'è un fondo dovuto alle coincidenze casuali che non si riesce ad evitare, determinato da una parte dal rate di decadimento sul singolo rivelatore, dall'altra alla risoluzione temporale del rivelatore all'end-point, il fondo non è piatto e presenta una struttura a picchi. Per cui l'obiettivo principale di un esperimento di questo genere è avere molta statistica per massimizzare la sensibilità e raggiungere in un tempo relativamente breve un rate alto senza alzare troppo il rate di fondo, che è proporzionale all'attività del rivelatore ed alla risoluzione temporale. Prima della misura del Q (end-point), Holmes aveva come obiettivo raggiungere una sensibilità inferiore ad 1eV e per fare questo si era fissata un'attività di 300 conteggi per secondo per rivelatore (sensibilità ora ridefinita in corrispondenza della misura dell'end-point). Il punto cruciale di Holmes è quest'attività 300 Bq per rivelatore e la risoluzione temporale. Le simulazioni mostrano che l'alta attività garantisce la robustezza rispetto alla misura del fondo. Mostra l'effetto della sensibilità delle diverse attività sul fondo.

A. Nucciotti elenca le possibili sorgenti di fondo. Negli ultimi mesi, in assenza di HOLMES sono state fatte delle misure di fondo. Il fondo osservato sotto l'end-point è inferiore al limite stabilito.

A. Nucciotti prosegue mostrando la situazione sperimentale: sono necessari circa 200MBq di ^{163}Ho che viene prodotto al reattore nucleare ILL a Grenoble. C'è poi un processo chimico di pre-purificazione e post-separazione fatto al PSI. Elenca lo stadio e le caratteristiche dell'Olmio prodotto finora.

Per inserire l'Olmio all'interno del rivelatore è stato messo a punto un sistema di impiantazione ionica e separazione magnetica, quest'ultima serve a separare il più possibile sia ^{166}Ho ma anche altri isotopi presenti. A. Nucciotti elenca lo stato di questo sistema. Si spera di fare i primi impianti nei rivelatori entro febbraio.

A. Nucciotti prosegue mostrando l'attività sui rivelatori e sul loro readout. I rivelatori sono TES: l'assorbitore è dimensionato per avere il massimo assorbimento degli elettroni e fotoni di bassa energia che vengono emessi dal decadimento. Mostra le specifiche del design sia del sensore che dell'assorbitore che della parte intorno. I rivelatori sono letti con un sistema di multiplexing a microonde. Per avere la risoluzione temporale di interesse si leggono 32 rivelatori per ogni scheda. Elenca lo stato di produzione e test.

Finora tutti i TES usati sono stati prodotti al NIST, ma per poter impiantare l'applicazione deve essere fatta in parte in Italia. Il NIST fa arrivare dei campioni con il silicio non ancora attaccato sul retro, e con la mascheratura sull'assorbitore di oro che permette di impiantare. Questo assorbitore avrà soltanto lo spessore di $1\mu\text{m}$, in Italia si fa l'impianto di Olmio e un ulteriore deposito di $1\mu\text{m}$ di oro, successivamente si realizza l'attacco delle membrane sul retro. A. Nucciotti elenca le caratteristiche della camera del target, dove oltre a tenere i rivelatori per l'impiantazione bisogna depositare lo strato d'oro finale. Mostra lo stato della target chamber.

A. Nucciotti mostra poi i progressi sugli step finali di fabbricazione (membrane sul retro) con varie opzioni.

A. Nucciotti discute poi lo stato degli altri esperimenti: Katrin ha inserito il trizio, stanno lavorando ora con commissioning per le prime misure (inizio 2019). La sensibilità dichiarata dovrebbe essere sempre sui valori di disegno 0.2. Project 8 non ha ancora fatto misure di Trizio, hanno un progetto molto ambizioso. Un confronto interessante per Holmes è quello con Echo che usa ^{163}Ho . Da una parte ha una tecnologia di rivelatori diversa, e vuole usare un'attività bassa. Stanno facendo una misura a 5Bq per pixel e si aspettano di arrivare ad una sensibilità di 10 eV. Successivamente faranno una misura a 10 Bq. Concettualmente nel loro caso si intende avere una attività bassa con una risoluzione temporale molto elevata. Di fatto sulla base del MC si dovrebbe arrivare ad avere la stessa sensibilità dopo 3 anni.

Mostra poi un'analisi MC che evidenzia il potenziale di sensibilità degli esperimenti di ^{163}Ho estrapolato a grande statistica. M. Pallavicini interviene commentando che ci sono molte proposte nel mondo dei microrivelatori. La comunità italiana dovrebbe probabilmente convergere verso attività a grande impatto.

Alla fine della riunione in **sessione chiusa** si discute **sul White Paper**, decidendo di lasciare i progetti come lista a parte senza la priorità indicata. Per quanto riguarda gli R&D, non verranno citati per ora i progetti che sono stati presentati in Commissione ma non hanno ricevuto alcun finanziamento, mentre quelli che hanno ricevuto un piccolo finanziamento verranno inclusi.

Il WP verrà inviato prima ai coordinatori (silenzio assenso), poi ai responsabili di esperimento. Si estrarrà una paginetta sulle tematiche per la European Strategy.

Sui referaggi M. Pallavicini elaborerà una proposta che comunicherà successivamente.

La riunione della commissione termina alle ore 17:00.