

**VERBALE DELLA RIUNIONE DELLA  
COMMISSIONE SCIENTIFICA NAZIONALE II**  
Trieste 5-7 Aprile 2022

Presenti:

(in presenza)

Oliviero Cremonesi	- Presidente CSN2
Liliana Ubaldini	- Segreteria
Fabio Gargano	- Coord. Sez. di Bari
Gabriele Sirri	- Coord. Sez. di Bologna
Walter Bonivento	- Coord. Sez. di Cagliari
Emanuele Leonora	- Coord. Sez. di Catania
Fabio Mantovani	- Coord. Sez. di Ferrara
Elena Vannuccini	- Coord. Sez. di Firenze
Sergio Di Domizio	- Coord. Sez. di Genova
Gabriella Cataldi	- Coord. Sez. di Lecce
Giovanni Mazzitelli	- Coord. Sez. di LNF
Marcello Messina	- Coord. Sez. di LNGS
Antonello Ortolan	- Coord. Sez. di LNL
Simone Biagi	- Coord. Sez. di LNS
Lino Miramonti	- Coord. Sez. di Milano
Maura Pavan	- Coord. Sez. di Milano Bicocca
Andrea Longhin	- Coord. Sez. di Padova
Alessandro Menegolli	- Coord. Sez. di Pavia
Michele Punturo	- Coord. Sez. di Perugia
Riccardo Paoletti	- Coord. Sez. di Pisa
Fabio Bellini	- Coord. Sez. di Roma 1
Roberta Sparvoli	- Coord. Sez. di Roma 2
Severino Bussino	- Coord. Sez. di Roma 3
Roberto Iuppa	- Coord. Sez. di TIFPA
Federico Di Pierro	- Coord. Sez. di Torino (minute)
Riccardo Munini	- Coord. Sez. di Trieste
Mario Pelliccioni	- Osservatore CSN1
Lucia Morganti	- Osservatore CNAF

(remoto)

Giuseppe Osteria	- Coord. Sez. di Napoli
Riccardo Paoletti	- Coord. Sez. di Pisa
Michele Punturo	- Coord. Sez. di Perugia
Severino Bussino	- Coord. Sez. di Roma 3

Collegati da remoto in alcuni momenti (M. Pallavicini e speakers)

Pagina Indico con agenda e slides: <https://agenda.infn.it/event/30591/>

Martedì 5 aprile 2022

ORE 9:00 - 10:00 SESSIONE CHIUSA

Comunicazioni del Presidente CSN2 (O. Cremonesi)

Slides caricate su Teams (CSN2/Files/Riunioni/2022/220405-07@Trieste/220405-comunicazioni.pdf)

- Eventi/incontri dall'ultima riunione
- Unità di crisi Ucraina
- CSN2: situazione finanziaria aprile 2022
- Bilancio aprile 2022: missioni per sezione
- Bilancio aprile 2022: missioni per sigle
- Bilancio aprile 2022: "altro" per sezione
- Bilancio aprile 2022: "altro" per sigle
- Novità CSN2: su coordinatori, referees, sigle, GdL, regolamenti...

09:45 Rassegna richieste finanziarie

Esperiment	MISS		CON		ALTRICONS		TRA		SEM	PUB	MAN		INV		APP		LIC-SW		SPSERVIZI		Parz		TOT	DIF
	Richieste	SJ	Richieste	SJ	Richieste	SJ	Richieste	SJ			Richieste	SJ	Richieste	SJ	Richieste	SJ	Richieste	SJ	Richieste	SJ	Richieste	SJ		
AMS2			83.5										134				5					0	222.5	222.5
ARCHIMED	7	-7																				7	-7	0
COSINUS_C															30							30	0	30
CTA	9	-5													24	-24						33	-29	33
CUORE_CU															197	-197						197	-197	0
CYGNO					10	-10					20	-20										30	-30	0
DAMA	27	-27	20	-13	71	-35	1	-1			5	-5	20	-5								144	-86	144
DARKSIDE	24	-24	345	-352			4	-4					70	-70	84	-20	2	-2				529	-472	529
GAPS	12	-12																				12	-12	0
GERDA	3																					3	0	3
HERD_DMP			25	-25																		25	-25	0
ICARUS							8	-8			4	-4										12	-12	0
JUNO	39.5	-31.5	12		6	-6							6.5		129	-117						193	-154.5	193
LIMADOU_	29.5	-29.5					2.5	-2.5											3	-3		35	-35	0
LITEBIRD																			49	-49		49	-49	0
MOONLIGH	4	-2					1.5	-1.5														4	-2	2
NEWS			2	-2																		3.5	-3.5	0
NU_AT_FN	6		105	-5									6		58.5	-7.5						175.5	-12.5	175.5
QUBIC	3	-3													5							8	-3	5
SABRE															2.5							2.5	0	2.5
SPB2	2																					2	0	2
VIRGO	9.5	-7	37	-10									17	-17								63.5	-34	63.5
Totale Espe	175.5	-148	629.5	-407	87	-51	17	-17	0	0	29	-29	253.5	-92	530	-365.5	7	-2	52	-52	1780.5	-1163.5	1780.5	
ET	9		36	-10									51		11.5							107.5	-10	97.5

Inizia la discussione delle richieste finanziarie

AMS

E. Vannuccini (referee) presenta la proposta di un ulteriore piano di rivelatore che porta un aumento di un fattore 3 nel fattore geometrico. Progetto approvato dalla collaborazione internazionale (anche da NASA e DOE). Da definire ruolo INFN.

Perugia propone di sviluppare R&D per assemblaggio, con 2 opzioni:

1. ruolo minimale: preproduzione di silici con FBK: scopo dimostrare che FBK può essere fornitore alternativo ad Hamamatsu.
2. ruolo non-minimale: punto 1. + fornitura anche del 20% dei sensori del nuovo piano.

Commento dei Referee: positivo aumentare ruolo INFN nell'upgrade di AMS (comunque già approvato indipendentemente dal contributo italiano). Parere positivo per iniziare le attività: 12.5 k€ per la pre-produzione di silici e un po' di strumentazione necessaria per iniziare il lavoro, licenze SW per FPGA e una workstation per un totale di altri 7 k€. Si fa notare che inoltre queste attività sono sinergiche a HERD.

O. Cremonesi: valutare la proposta e la consistenza del gruppo in futuro.

G. Sirri: Aggiorna sulla situazione "FBK": nuovo comitato di monitoraggio non ancora nominato. Potrebbero esserci avanzi da run pagati e non usati (e.g.: CTA, Dune) che potrebbero essere usati in tempi rapidi per AMS.

La Commissione approva i 7k e i 12.5 k€ a TIFPA. Per i silici rimane da capire se si potranno usare fondi avanzati da vecchi contratti.

## **ARCHIMEDES**

Richiesta sblocco di SJ di missioni 7k€. Approvata.

## **ORE 10:00 - 13:00 SESSIONE APERTA, REVIEWS**

### **- Review sullo studio dei raggi cosmici dallo spazio (R. Sparvoli)**

Si rimanda alle slide su indico [qui](#).

### **- Review su CTA (R. Paoletti)**

Si rimanda alle slide su indico [qui](#).

### **- Review sullo studio dei raggi cosmici da terra (F. Di Pierro)**

*The status of the field of Cosmic Rays from the ground has been presented, covering charged cosmic rays and gammas, highlighting the multimessenger approach. Starting from the status of Auger and recent highlight results (spectrum, composition, anisotropies), its ongoing upgrades and their motivations in the view of current open questions. New projects to study UHECR are also briefly described. At lower energies recent results on primary spectra of charged CR measured by gamma-ray instruments (MAGIC, HAWC) are also shown. Concerning gamma-rays from the ground, the status of current and future experiments is described (LHAASO, SWGO, MAGIC and CTA) showing their complementarity. The recent very interesting results from LHAASO (the PeVatrons, the emission of the Crab above 100 TeV, the northern hemisphere sky map) and from MAGIC and LST are presented.*

### **- Prospettive per la fisica dei raggi cosmici (P. Lipari)**

Si rimanda alle slide su indico [qui](#).

### **- Review sulle proprietà dei neutrini (S. Di Domizio)**

*Sono discusse le ricerche di doppio decadimento beta (DBD), le misure dirette della massa dei neutrini e la rivelazione di scattering coerente neutrino-nucleo (CEvNS). Viene fornita una review sulla ricerca del DBD, con enfasi sui recenti risultati di KamLAND-Zen. Vengono delineati i principali programmi futuri (CUPID, LEGEND, nEXO), che mirano ad esplorare l'ordinamento inverso della gerarchia di massa. Vengono discussi i progetti per la misura diretta della massa del neutrino. Holmes e ECHO usano array di microcalorimetri con Ho-163 e mirano a sensibilità di circa 2 eV con migliaia di rivelatori, con possibilità di arrivare a 0.1 eV con milioni di rivelatori. Usando un filtro MAC-E una sorgente di trizio, KATRIN ha ottenuto un limite di 0.8 eV e prevede di raggiungere 0.2 eV nel 2024. Project-8 sfrutterà la tecnica CRES, arrivando a sensibilità di 40 meV. Vengono presentati alcuni esperimenti per la rivelazione del CEvNS, che ha sezione d'urto alta ma richiede rivelatori con soglia nella scala dei keV. COHERENT ha osservato per la prima volta il CEvNS con una sorgente di tipo "pion decay at rest" e un rivelatore di CsI, e poi anche in argon liquido. Altri progetti usano neutrini da reattore, con caratteristiche complementari a quelli usati in COHERENT. Per dare una panoramica delle tecniche sperimentali vengono menzionati gli esperimenti CONUS (diodi al germanio), CONNIE (CCD) e NUCLEUS (calorimetri criogenici).*

**- Review sugli esperimenti di neutrino a reattori e acceleratori (A. Menegolli)**

*Si rimanda alle slide su indico [qui](#).*

**- CUPID (F. Bellini)**

*E' stato presentato l'esperimento come proposto nel TDR presentato a Gennaio 2022: goal di fisica, descrizione tecnica dell'esperimento, background budget, sensitivity, OBS, WBS, Timeline, budget e profilo di spesa. Sono inoltre stati presentati aggiornamenti sulla scelta della polvere di MoO<sub>3</sub>, sull'approvvigionamento del LiCO<sub>4</sub>, sulla certificazione dei cristalli e sul prototipo della Baseline Test Prototipe Tower. Come richiesto dal comitato di referaggio congiunto LNGS+CSN2, sono stati abbozzati possibili scenari alternativi sull'approvvigionamento dell'isotopo e sulla crescita dei cristalli. E' stata richiesta l'approvazione del TDR.*

**- Prospettive per la fisica del neutrino (A. Marrone)**

*Si rimanda alle slide su indico [qui](#).*

**- KATRIN/TRISTAN (M. Carminati)**

*Dopo un breve richiamo dell'obiettivo scientifico di TRISTAN (la ricerca del neutrino sterile con massa dell'ordine del keV che richiede la misura di tutto lo spettro beta degli elettroni generati dalla sorgente di trizio di KATRIN), vengono illustrati gli aggiornamenti sull'avanzamento dello sviluppo tecnologico. Si mostrano le misure di caratterizzazione del primo rivelatore SDD monolitico da 166 pixel ottenute con la catena completa di lettura realizzata da INFN. Si illustrano le attività in corso di miglioramento di alcuni aspetti subottimali (come il cross-talk e delle oscillazioni dei preamplificatori) e lo sviluppo di un setup sperimentale dotato di una e-gun fotoelettrica per lo studio del backscattering degli elettroni su un target di silicio, i cui spettri vengono ben descritti da simulazioni GEANT e particolarmente rilevanti per gli studi di sensibilità delle sistematiche. Infine si comunica la promozione da associate a full member di KATRIN di entrambe le unità italiane (Politecnico di Milano e Università di Milano Bicocca) e si presenta brevemente il piano pluriennale per il futuro che prevede il rafforzamento del contributo INFN in KATRIN e conseguentemente una proposta di rilancio della sigla a luglio.*

**- Review sugli studi della radiazione cosmica di fondo (M. Zannoni)**

*Si rimanda alle slide su indico [qui](#).*

---

**Mercoledì 6 Aprile 2022**

**ORE 9:00 - 17:00 SESSIONE APERTA, REVIEWS**

**- Prospettiva per la ricerca di Dark Matter (N. Fornengo)**

*Si rimanda alle slide su indico [qui](#).*

**- Review su rivelatori per Dark Matter diretta (M. Messina)**

*Si rimanda alle slide su indico [qui](#).*

**- Review sulle ricerche di segnali indiretti di DM (R. Munini)**

*Si rimanda alle slide su indico [qui](#).*

**- NEWS – Nuclear Emulsion for WIMPs Search (G. De Lellis)**

*Si rimanda alle slide su indico [qui](#).*

**- GAPS – General AntiParticle Spectrometer (M. Boezio)**

Si rimanda alle slide su [indico qui](#).

**- Stato di DAMA (P. Belli)**

Pierluigi Belli riassume lo stato dell'esperimento DAMA. Dopo una breve introduzione ed aggiornamento sulle finalità dell'esperimento, sugli apparati in misura e sulla collaborazione, Belli descrive le attività dell'apparato DAMA/LIBRA nell'ultimo anno, ed in particolare l'upgrade che ha permesso di decrementare la soglia energetica software dell'esperimento a 0.5 keV con una opportuna efficienza. Egli ha riportato i dati preliminari di DAMA/LIBRA-phase2 raccolti dopo l'upgrade, discusso i risultati e mostrato come questi permettano di giustificare l'ottenimento della soglia energetica software a 0.5 keV con una opportuna efficienza. Pertanto, egli ha richiesto di sbloccare le voci del sub judge assegnato a Settembre 2021 riguardo la presa dati di DAMA/LIBRA. Successivamente Belli descrive le altre attività dell'esperimento con gli altri set-up sperimentali, di cui anche si chiede lo sblocco del sj: l'esperimento del decadimento 2beta del  $^{106}\text{Cd}$  con  $^{106}\text{CdWO}_4$  in DAMA/R&D; le misure agli HPGe nella facility STELLA. Inoltre, egli ha descritto alcune misure, già contemplate nel PAQ INFN-PM-QA-510 di Luglio 2021, che possono sfruttare quanto già finanziato in precedenza, ma richiedono un modesto sostegno economico. Esse sono: 1)  $\text{ZnWO}_4$ , sviluppo di scintillatori  $\text{ZnWO}_4$  per lo studio di processi rari e direzionalità della materia oscura; 2)  $^{113}\text{Cd}$ , investigazione del decadimento beta del  $^{113}\text{Cd}$  per stimare il valore di  $g_A$ ; 3) Zr, investigazione di processi rari in isotopi delle Zr sviluppando scintillatori radiopuri contenenti Zr; 4) Os, misure del decadimento alpha negli isotopi dell'Os; 5) Hf, R&D su cristalli scintillatori  $\text{Cs}_2\text{HfCl}_6$  per studiare processi rari negli isotopi del Hf; 6)  $\text{SrI}_2(\text{Eu})$ , sviluppo di cristalli scintillatori  $\text{SrI}_2(\text{Eu})$  per decadimenti rari. Si dettagliano le misure, la loro rilevanza scientifica e la scala dei tempi, nonché il finanziamento richiesto.

**- Talk-1 Premio Bruno Rossi 2021: Search for neutrinoless double beta decay of  $^{128}\text{Te}$  with the CUORE experiment (V. Dompè).**

Si rimanda alle slide su [indico qui](#).

**- Talk-2 Premio Bruno Rossi 2021: The Proof-of-Principle of the SABRE experiment for the search of galactic dark matter through annual modulation (A. Mariani)**

Si rimanda alle slide su [indico qui](#).

**- PAQ (L. Latronico)**

L'intervento riassume i principi, le regole e lo stato di adozione del Piano Assicurazione Qualità (PAQ) dell'INFN nella CSN2, fornendo i riferimenti documentali per orientarsi in questa materia.

Il PAQ è stato ben ricevuto ed implementato già nell'esercizio finanziario 2022 per tutte le sigle di CSN2 in maniera progressiva, i.e. chiedendo una piena aderenza al sistema documentale per le nuove sigle e la sottomissione di un rapporto di avanzamento per tutte.

Questa configurazione è considerata ordinaria e quindi confermata per i prossimi anni, con la possibilità di consolidare la documentazione di progetto anche per le sigle già attive.

La CSN2 valuterà inoltre la gestione delle sigle tramite un sistema di portfolio management tramite progetti pilota su piattaforma MS Project Web App.

**ORE 17:00 - 18:30 SESSIONE CHIUSA**

**17:00 Relazioni dei Referee: CUPID, DAMA, Darkside**

**CUPID**

a) S. Biagi (referee) presenta il suo report sul TDR

b) Oliviero: non si deve stoppare definitivamente ora attività per la questione russa, ma vedere come evolve la situazione e rivalutare poi. Capire cosa fare nei prossimi 2 anni di sicuro stand-by. Valutare bene le scelte e se questo stand-by sia sostenibile.

c) proposta referee: approvazione del TDR, con il caveat “Cristalli”, che non dipende dalla collaborazione. Sarà da rivedere lo spending profile. Proposta di approvare lo sblocco dell’acquisto dei Pulse tube. L’approvazione del TDR si può fare SJ.

d) Pallavicini: se ci saranno extra costi saranno condivisi da Commissione e GE, da definire come e in che frazioni. Legend e Cupid sono il futuro di LNGS quindi hanno pieno supporto dell’ente. Se per Cupid mancassero 1-2 milioni no problem, se ne mancassero 30 si dovrà ripensare a livello internazionale (magari riducendo da 3 a 2 esperimenti).

### **DAMA/Libre**

G. Sirri (referee), presenta la proposta dei referee: approvare la richiesta di sblocco SJ di missioni (25k) e dello sblocco di 59k di SJ + 10 k nuovi (dei totali 117 k€ richiesti dalla collaborazione), finanziando tra le altre cose le prime 3 (su 6) delle nuove misure proposte (vedi slide di G. Sirri).

I nuovi cristalli richiesti arriverebbero dalla Russia, quindi non è possibile finanziarli.

### **Darkside**

L. Latronico (referee) descrive il Comitato Forti: una commissione che per 3 anni deve seguire il progetto e lavora in armonia con i referees di CSN2. I referees sono d’accordo con le richieste presentate.

### **17:30 Relazione rappresentante di giunta (M. Pallavicini)**

- Dune: presentato la schedula, data taking al 2030, con budget adeguato. Bertolucci spokesperson internazionale per 2 anni.

- Partenariato Spazio: non è ancora uscito, sarà bandito dall’ASI. Il rettore di Politecnico di Torino, capofila, ha organizzato nuovi contatti con tutti gli istituti coinvolti (tra cui INFN).

- HERD: occorre fare una richiesta di info ad ASI per sapere se il progetto va avanti. Rumors dicono che non sarà portato avanti, è bene sapere se le risorse, in primis umane che stiamo investendo, ha ancora senso investirle.

- La Commissione Forti va avanti in sinergia con CSN2

- con IN2P3 e DOE abbiamo parlato di Dune e soprattutto di doppio beta (cupid e legend) impattati da situazione internazionale. No nuovi acquisti e nuove collaborazioni con la Russia. Portare avanti i progetti ipotizzando che prima o poi si sblocchi, da rivalutare tra qualche mese. Se non si apre alla Russia, si può costosamente e sul lungo termine (O(10 y)) pensare di produrre in occidente gli isotopi.

- fondo provvisorio dalla GE di 200k€ per sostenere ricercatori ucraini e russi dissidenti.

- La Sardegna ha firmato una lettera di impegno di 350 M€ in caso il sito di ET sia lì. Stiamo cercando di avere una lettera analoga dal Governo Italiano di ulteriori 300 M€ Olanda farà la stessa cosa, poi ci sarà un negoziato che potrebbe anche portare a 2 siti.

### **18:00 Discussione richieste finanziarie/sblocchi**

Prosegue la discussione delle richieste finanziarie

### **COSINUS**

O. Cremonesi: La richiesta di 30 k€ è per coprire extra-costi dell'acciaio. Capire se la spesa spetta a INFN o ad altri partner. Il direttore di LNGS non vede la necessità della richiesta di 30 k€ alla CSN2. Da rimandare a maggio insieme ad una review dell'esperimento. Proposta di non approvare la richiesta e rimandarla a maggio. Approvata.

#### **CTA**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

#### **CUORE\_CUPID**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

#### **CYGNO**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

#### **DARKSIDE**

proposta approvare lo sblocco, non approvare richieste nuove. Approvato.

#### **GAPS**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

#### **HERD**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

#### **ICARUS**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

#### **JUNO**

richieste di sblocchi SJ approvato. Richieste nuove non approvate.

#### **NU\_AT\_FNAL**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

---

**Giovedì 7 Aprile 2022**

#### **ORE 9:00 - 12:30 SESSIONE APERTA, REVIEWS**

##### **- Review sui test della gravità (R. Dolesi)**

*Si rimanda alle slide su [indico qui](#).*

##### **- Review su assioni e fisica quantistica (G. Ruoso)**

*E' presentato lo stato attuale della ricerca degli assioni e degli esperimenti di fisica generale di Commissione 2. Per quanto riguarda gli assioni, dopo una breve introduzione degli aspetti teorici e della fenomenologia associata a queste particelle, vengono illustrate brevemente le tecniche sperimentali più note per la loro rivelazione. Viene quindi fatto un upgrade con i risultati sperimentali più recenti, con particolare riguardo alla ricerca di assioni cosmologici, cioè possibili costituenti della materia oscura. Per i relativi apparati vengono quindi presentati i possibili sviluppi futuri, legati ad esempio allo sviluppo di nuovi magneti ad alto campo, cavità a microonde ad alto fattore di merito e nuovi rivelatori a microonde sempre più vicini al limite quantistico. In CSN2 questa ricerca è svolta essenzialmente dall'esperimento QUAX, del quale è presentato lo*

stato attuale e gli sviluppi futuri. Sono poi presentati velocemente gli studi condotti in CSN2 sulle proprietà del vuoto quantistico: l'esperimento Archimedes che si propone di studiare l'interazione fra forza di gravità e vuoto elettromagnetico, la proposta VMBCERN, in fase di definizione, che studia il vuoto in presenza di campi esterni. Infine, per la parte di fisica di precisione, sono descritti l'esperimento SUPREMO, misura di precisione variazione temporale del rapporto di massa protone elettrone, e la proposta in fase di studio GRAFIQ0, per la misura di gravità fra corpi di dimensioni micrometriche, possibile nuova strada per studi sperimentali di gravità quantistica.

**- Prospettive per le ricerche sulla gravità (E. Barausse)**

Gli esperimenti gravitazionali coprono un enorme range di scale in frequenza ed energia. Non esistono predizioni certe per segnali oltre la relatività generale o il modello standard. Esperimenti che esplorano scale differenti sono complementari. In particolare, piccoli esperimenti in bande inesplorate hanno un forte potenziale per possibili scoperte inaspettate.

**- Stato di ICARUS (A. Guglielmi)**

Il completamento e il commissioning del rivelatore ICARUS sono proceduti nel corso del 2021 nonostante la situazione pandemica, che ha reso molto complesse ed intrinsecamente più lente la pianificazione e l'esecuzione dei lavori. Sono stati ottenuti progressi significativi sulla criogenia e sul sistema di purificazione dell'argon liquido, sullo Slow Control del trigger e del DAQ e, di recente, anche sul noise della TPC. Il Top CRT è stato installato con successo ed è ora in fase di commissioning insieme al side CRT. Ulteriori attività sono in programma durante la fase di shutdown estiva del fascio di neutrini. ICARUS è in data taking continuo su entrambi i fasci BNB e NuMI off-axis da Novembre 2021: i neutrini raccolti sono utilizzati per calibrare la risposta del rivelatore, per valutarne le performance e per fare il tuning della ricostruzione. Il trasferimento dati da FNAL a CNAF è stato predisposto. L'installazione dell'overburden è in corso. Questo permette quindi ad ICARUS di iniziare il run di fisica con entrambi i fasci di neutrini. Fermilab ha riaperto gli accessi, e la presenza on-site dell'INFN risulta ora essenziale. Per questo il supporto finanziario della CSN2 sarà fondamentale nel prossimo futuro.

**- MOONLIGHT-2 (L. Porcelli)**

MoonLIGHT-2 è un esperimento di CSN2 che si prefigge di effettuare test di gravità in moto lento e campo debole: WEP, SEP, Gdot/G, precessione geodetica, inverse-square force law e nuova fisica come NMC (NonMinimally Coupled Gravity),  $f(R)$  e space time torsion. Per queste tre classi di nuove teorie il gruppo ha già pubblicato articoli e limiti ai parametri delle predizioni anche su PRD. Inoltre, come by-product, ML-2 supporta le scienze planetarie e l'esplorazione spaziale in tutto il sistema solare, con specifiche applicazioni per la Luna e Marte, ricevendo per questo l'apprezzamento di ASI, ESA e NASA e altre agenzie spaziali, che è risultato propedeutico alla sponsorizzazione da parte delle agenzie spaziale di opportunità di missione per gli obiettivi di fisica fondamentale di MoonLIGHT.

Singoli retroriflettori laser di nuova generazione, chiamati appunto MoonLIGHT, verranno dispiegati sulla Luna dal 2023 in poi, con almeno 2 lanci. Almeno un retroriflettore sarà equipaggiato con un sistema di puntamento automatico, denominato MPAc (MoonLIGHT Pointing Actuator), per allineamento fine con il disco terrestre.

Grazie a misure più accurate/precise del tempo-di-volo andata-e-ritorno della luce laser fra un osservatorio a terra e il retroriflettore sulla Luna è possibile, dopo un'opportuna attività di processamento del dato, estrarre dalla misura di POD [(precise orbit determination) degli archi di orbita lunare misurati] la scienza di interesse. Tra gli osservatori terrestri spicca il Matera Laser Ranging Observatory di ASI, con il quale lo SCF\_Lab ha un Accordo di Ricerca quinquennale, in vigore fino al 2026.

La geometria a singolo riflettore da 10 cm di diametro dei MoonLIGHT è specificatamente pensata per ridurre l'allargamento temporale del fascio laser attualmente retroriflesso a terra dagli array

*di vecchia generazione (formati da centinaia di singoli scatterer), molto più perturbati dalle librazioni lunari, mentre MoonLIGHT ne è completamente immune. Inoltre, il numero di misure utili da MoonLIGHT sarà molto superiore a quello degli attuali riflettori Apollo/Lunokhod, perché le misure di quest'ultimi necessitano di essere mediate sulle librazioni lunari. Il controllo dell'error budget associato alla misura di lunar laser ranging è sotto incessante studio (in tutte le sue componenti) ed è cruciale per ottenere i risultati scientifici aspettati relativamente ai test di gravità nel sistema Terra-Luna-Sole.*

**ORE 12:30 - 13:30 SESSIONE CHIUSA  
DISCUSSIONE RICHIESTE FINANZIARIE E CONCLUSIONI**

Prosegue la discussione delle richieste finanziarie

**QuBIC**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

**SABRE**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

**SPB2**

parere referee favorevole. Esito: approvato.

**VIRGO**

sulla richiesta di upgrade di Microscopio SEM di proprietà Uni Salerno, CSN favorevole, ma da verificare se è possibile amministrativamente.

**Ulteriori richieste**

G. Sirri: annuncia richiesta in futuro di 5k su Bo.dtz per pagare la fee di 10 persone del LOC di conferenza a Bologna. Non ci sono obiezioni, in attesa che venga fatta la richiesta vera e propria.

O. Cremonesi: a maggio parleremo di Calcolo e Licenze.

O. Cremonesi, R. Sparvoli, A. Menegolli: saluti e ringraziamenti conclusivi

13:30 Fine