

Resoconto CSN2 (Torino- settembre 2019)

B.Caccianiga

Richieste e disponibilita' finanziaria CSN2 per il 2020

BUDGET della CSN2 per il 2020: 13.7 Meuro

di cui

Missioni: 5 Meuro

Altro: 8.7 Meuro

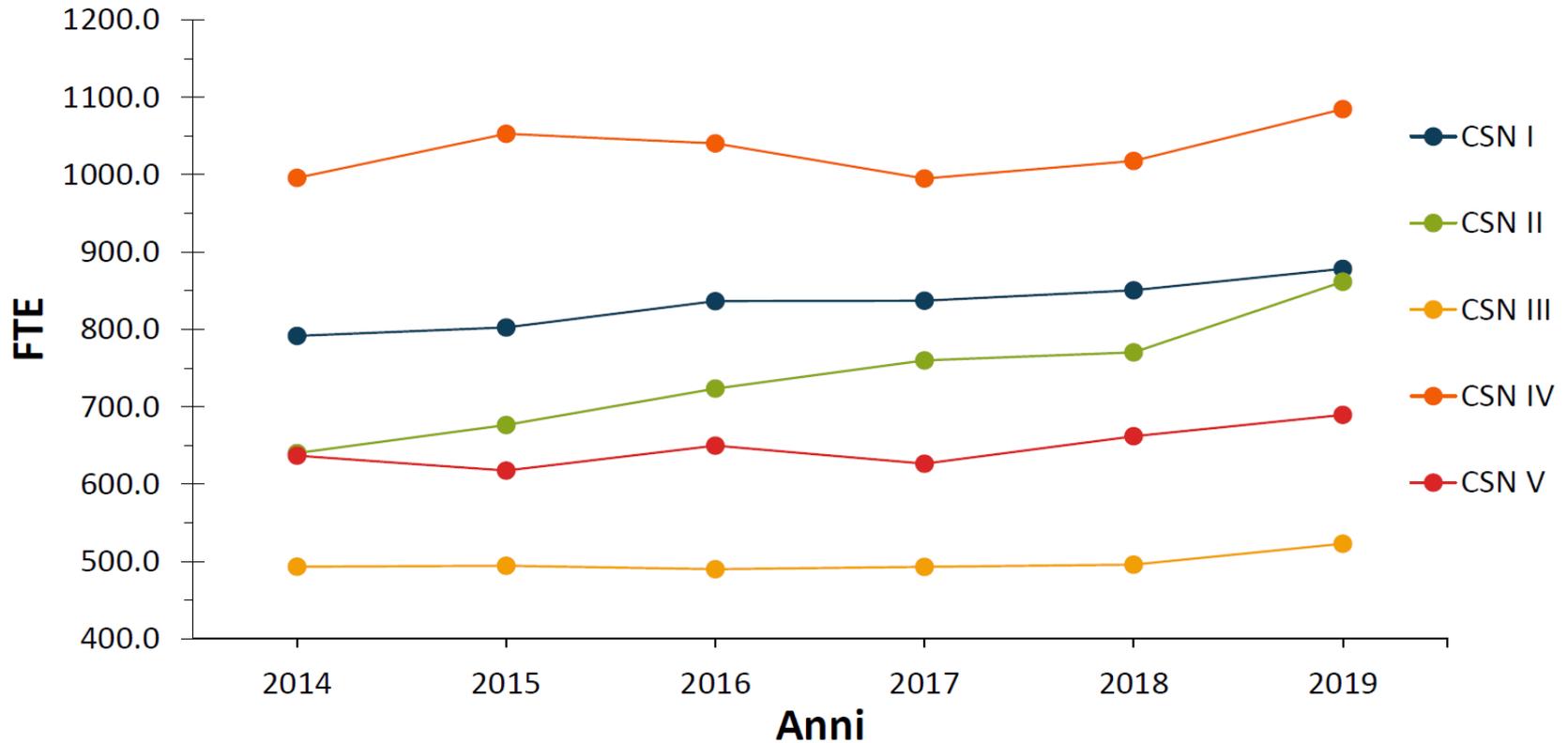
Richieste alla CSN2 per il 2020: 23.8 MEuro

di cui

Missioni: 8.5 Meuro

Altro: 15.3 Meuro

FTE totali*



Budget 2020 (Meuro)

CSN I	CSN II	CSN III	CSN IV	CSN V
20,0	13.7	9.0	3.0	5.5

Per passare da richieste a assegnazioni

1) Richieste esperimenti → **23.8 Meuro**

2) Proposte referee → **18.1 Meuro**

3) Primo taglio CSN2 → **16 Meuro**

- tagli mirati su spese rimandabili;
- anticipi su fondi 2017;
- Riduzione MIS su kEuro/FTE;

4) Secondo taglio CSN2 → **13.7 Meuro**

- taglio piatto 18% su MISSIONI
- taglio piatto 12% su altro
- 30% di MISS s.j. tecnico

**RIEPILOGO GENERALE DELLE RICHIESTE ALLA COMMISSIONE SCIENTIFICA NAZIONALE II
PER L'ESERCIZIO FINANZIARIO 2020 (in K€)**

Luglio 2019

FISICA DEL NEUTRINO			RADIAZIONE DALL'UNIVERSO			L'UNIVERSO OSCURO			ONDE GRAVITAZIONALI, FISICA GENERALE E QUANTISTICA		
ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.
BOREX	561		AMS2	522		COSINUS_CSN2*	110,5		ARCHIMEDES_2	210,5	
CUORE	434		AUGER	1.003		CRESST	172,5		ET_ITALIA	594,5	
CUPID	566,5		CTA	1.397,5		DAMA	466		FISH	118	
CYGNO	92		FERMI	365,5		DARKSIDE	2.085		G-GSASSO-RD	281	
ENUBET_2	14,5		GAPS	135,5		EUCLID	242,5		HUMOR	53	
GERDA	381,5		HERD_DMP	683,5		NEWS	144		LIMADOU_CSN2	124	
ICARUS	460,5		IXPE_INFN	301		QUAX	192		LISA	157	
JUNO	2.447		KM3	1.227,5		SABRE	127		MEGANTE2*	15	
NU_AT_FNAL	614		LITEBIRD*	227,5		XENON	649,5		MOONLIGHT-2	216,5	
NUCLEUS*	250		LSPE	451,5					SATOR_G*	14	
PTOLEMY	136,5		QUBIC	75,5					SUPREMO	130	
T2K	605		SPB2*	191					VIRGO	1.781,5	
TRISTAN	82,5								VMBCERN*	50	
TOTALE	6.645	0	TOTALE	6.581	0	TOTALE	4.189	0	TOTALE	3.745	0

RIEPILOGO	DESCRIZIONE	RICHIESTE 2020	ESERCIZIO 2019 (in k€)	
			RICHIESTE	ASSEGNAZIONI
	Esperimenti che continuano	20.302	21.964,0	11.335,5
	Esperimenti nuovi	858	1.335,5	383,0
	Dotazioni Strutture	1.036	910,5	854,5
	Esp. finanziati su Dotazioni	1.266	1.065,5	424,0
	Calc-Tier1	356	409,0	2,0
	Fondo Indiviso			501,0
	TOTALE	23.818	25.684,5	13.500

*ESPERIMENTI NUOVI

**RIEPILOGO GENERALE DELLE RICHIESTE ALLA COMMISSIONE SCIENTIFICA NAZIONALE II
PER L'ESERCIZIO FINANZIARIO 2020 (in K€)**

Luglio 2019

FISICA DEL NEUTRINO			RADIAZIONE DALL'UNIVERSO			L'UNIVERSO OSCURO			ONDE GRAVITAZIONALI, FISICA GENERALE E QUANTISTICA		
ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.
BOREX	561		AMS2	522	→	COSINUS_CSN2*	110,5		ARCHIMEDES_2	210,5	
CUORE	434		AUGER	1.003		CRESST	172,5		ET_ITALIA	594,5	
CUPID	566,5		CTA	1.397,5		DAMA	466		FISH	118	
CYGNO	92		FERMI	365,5		DARKSIDE	2.085		G-GSASSO-RD	281	
ENUBET_2	14,5		GAPS	135,5		EUCLID	242,5		HUMOR	53	
GERDA	381,5		HERD_DMP	683,5		NEWS	144		LIMADOU_CSN2	124	
ICARUS	460,5		IXPE_INFN	301		QUAX	192		LISA	157	
JUNO	2.447		KM3	1.227,5		SABRE	127	→	MEGANTE2*	15	
NU_AT_FINAL	614	→	LITEBIRD*	227,5		XENON	649,5		MOONLIGHT-2	216,5	
NUCLEUS*	250	→	LSPE	451,5					SATOR_G*	14	
PTOLEMY	136,5		QUBIC	75,5					SUPREMO	130	
T2K	605	→	SPB2*	191					VIRGO	1.781,5	
TRISTAN	82,5								VMBCERN*	50	
TOTALE	6.645	0	TOTALE	6.581	0	TOTALE	4.189	0	TOTALE	3.745	0

RIEPILOGO	DESCRIZIONE	RICHIESTE 2020	ESERCIZIO 2019 (in k€)	
			RICHIESTE	ASSEGNAZIONI
	Esperimenti che continuano	20.302	21.964,0	11.335,5
	Esperimenti nuovi	858	1.335,5	383,0
	Dotazioni Strutture	1.036	910,5	854,5
	Esp. finanziati su Dotazioni	1.266	1.065,5	424,0
	Calc-Tier1	356	409,0	2,0
	Fondo Indiviso			501,0
	TOTALE	23.818	25.684,5	13.500

*ESPERIMENTI NUOVI

1) Fisica del neutrino

- 1) **Neutrini solari: Borex**
- 2) **Ricerca del decadimento doppio beta senza neutrini: GERDA, CUORE (in corso); LEGEND, CUPID (in fase di realizzazione)**
- 3) **Oscillazioni di neutrino: T2K (in corso); JUNO, ICARUS, DUNE (in fase di realizzazione)**
- 4) **Massa del neutrino: Holmes, Ptolemy, TRISTAN (in fase di R&D);**
- 5) **Misura di sezioni d'urto di neutrino: NUCLEUS, ENUBET (in fase di realizzazione)**

1) Fisica del neutrino

FISICA DEL NEUTRINO			
Esperimento	Richiesto (kEuro)	Assegnato (kEuro)	Percentuale assegnata
BOREX	569	347	61%
CUORE	454	279	61%
CUPID	600	336	56%
GERDA/LEGEND	530	334	63%
JUNO	2447	1561	64%
NU_AT_FNAL	730	434.5	59%
ICARUS	463	243	52%
T2K	650	386	59%
HOLMES	283	62	22%
PTOLEMY	233	119	51%
TRISTAN	82	58	71%
TOT	~ 7000	~4200	59%

Solari

DBD senza neutrini

Oscill. di neutrini

Massa del neutrino

1) Fisica del neutrino

Fisica del neutrini solari BOREX:

- Esperimento in steady-state che richiede di acquisire ancora dati per tentare la misura di neutrini dal ciclo CNO;
- Dopo il 2020 sviluppi incerti a causa dei ben noti problemi a LNGS;
- **Le assegnazioni (TOT=347k) garantiscono il metabolismo di sopravvivenza sia in termini di missioni che di consumi;**

Decadimento doppio beta senza neutrini GERDA/LEGEND:

- Esperimento di punta nella ricerca del DBD senza nu;
- Dal 2020 comincia l'installazione di LEGEND-200 (200Kg di massa);
- A Milano la richiesta era soprattutto concentrata sullo sviluppo dell'HV e cavi per LEGEND che e' stata considerata rimandabile al 2021 ed e' stata quindi severamente ridotta (da 111k→38k)

1) Fisica del neutrino

Oscillazioni di neutrino, JUNO:

- Esperimento in fase di realizzazione (inizio presa dati nel 2022);
- Risolti i problemi sullo scavo del sito;
- Assegnazione totale per il 2020 =1.6MEuro di cui 1 Meuro per l'elettronica;
- **Milano ha la responsabilita' dell'impianto di purificazione dello scintillatore (distillazione e stripping);** test degli impianti pilota completati; design degli impianti finali completati; produzione degli impianti finali iniziata a luglio 2019;

1) Fisica del neutrino

Oscillazioni di neutrino, NU_AT_FNAL:

- Long baseline (DUNE) e' in fase di realizzazione (inizio presa dati ~ 2028);
- NEW → si e' deciso di utilizzare il rivelatore CLOE come near detector;
- Milano si occupa dell'ottimizzazione della board di lettura dei SiPM; assegnazioni in parte centralizzate su MiB

Neutrino sterile, TRISTAN:

- Sigla approvata l'anno scorso per costruire un nuovo detector da mettere sul focal plane di KATRIN;
- Ricerca di nu sterili nella deformazione dello spettro beta del Trizio
- Nel 2020 istalleranno il rivelatore nel Monitor Spectrometer;
- 2021-2024: estensione della sigla dovra' essere approvata (full-scale detector + ingresso in KATRIN)

2) Radiazione dall'universo

- 1) **Raggi cosmici carichi:** **Auger** (in corso), AMS, DAMPE (in corso); HERD, SPB2 (in preparazione);
- 2) **Astronomia gamma:** MAGIC (in corso), Fermi (in corso), CTA (in preparazione);
- 3) **Astronomia x:** IXPE, GAPS (in preparazione),
- 4) **Neutrini cosmici:** KM3 (in preparazione);
- 5) **CMB:** **LSPE, QUBIC, LiteBird** (in preparazione);

2) Radiazione dall'universo

RADIAZIONE DALL'UNIVERSO			
Esperimento	Richiesto (kEuro)	Assegnato (kEuro)	Percentuale assegnata
AUGER	1003	604	60%
AMS	530	434	82%
DAMPE/HERD	712	394	55%
FERMI	366	246	67%
CTA	1327	805	61%
IXPE	301	62	20%
GAPS	138	98	71%
KM3	1241	688	55%
LSPE	550	321	58%
QUBIC	146	65	44%
LITEBIRD	228	100	43%
TOT	~ 6500	~3800	59%

Cosmici carichi

Astronomia gamma

Polarimetria x

Astronomia Neutrini

CMB

2) Radiazione dall'universo

Raggi cosmici, AUGER:

- L'esperimento e' in fase di upgrade (AugerPrime);
- Installazione degli scintillatori e' in corso da 1 anno circa;
- Anticipo di 150k su fondi 2019 (FADC per elettronica di front-end);
- Assegnazioni (incluso quell'anticipo) 750k su 1000k richiesti;
- Tagli principalmente su missioni;

Malargüe: SSD preparation and deployment (iii)



2) Radiazione dall'universo

Fondo cosmico a microonde, LSPE e QUBIC:

- Misura della polarizzazione della radiazione cosmica di fondo;
- LSPE/MI richiede per l'anno prossimo un contributo extra di $\sim 125k$ per completare la costruzione del telescopio
- → la CSN2 ha assegnato meno del 50%

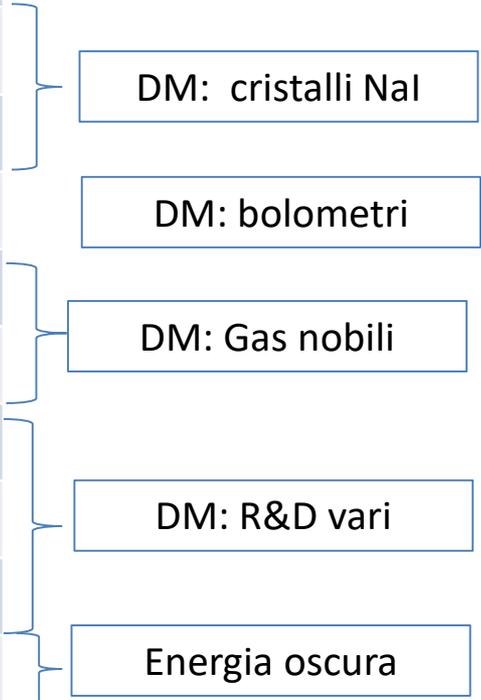
- LITEBIRD: esp. Su satellite per misure della polarizzazione della CMB e' stata approvata dalla JAXA maggio 2019). Dovrebbe volare nel 2028
- La sigla LITEBIRD e' stata approvata dalla CSN2 per 2 anni (relativi alla Fase A del progetto). Per ora la sigla non e' stata aperta a Milano, ma vedra' sicuramente il coinvolgimento delle persone coinvolte attualmente in LSPE e QUBIC;

L'universo oscuro

- 1) Ricerca di materia oscura:** DAMA/LIBRA, Xenon1t, Darkside-50, CRESST (in corso), XenonNt, **Darkside20k, SABRE** (in preparazione), NEWS, MOSCAB (R&D);
- 2) Ricerca dell'energia oscura:** **EUCLID** (in preparazione)

L'universo oscuro

L'UNIVERSO OSCURO			
Esperimento	Richiesto (kEuro)	Assegnato (kEuro)	Percentuale assegnata
DAMA/LIBRA	462	263	57%
SABRE	127	45	35%
CRESST	173	64	37%
XENON1T	656	255	39%
DARKSIDE	2100	1200	57%
NEWS	150	90	60%
MOSCAB	85	43	50%
CYGNO	94	46	49%
EUCLID	243	119	49%
TOT	~ 4100	~2100	52%



DM: cristalli NaI

DM: bolometri

DM: Gas nobili

DM: R&D vari

Energia oscura

L'universo oscuro

Ricerca di materia oscura, SABRE:

- Nato per confermare/smentire DAMA/LIBRA;
- Approvato per ora solo il proof of principle (pop);
- Sono di recente riusciti a ottenere un cristallo ultra-puro;
- Devono testarlo nel setup sperimentale a LNGS;
- A causa della complessa situazione a LNGS la situazione e' in stallo;
- La CNS2 ha dato un 1 anno per vedere se la situazione si sblocca;
- Altrimenti si dovranno valutare altre opzioni (altri laboratori..)
- Durante la riunione di CSN2 di novembre ci sara' un'ulteriore discussione su questo;



L'universo oscuro

Ricerca di materia oscura, DARKSIDE:

- Ricerca di Dark Matter con Argon in doppia fase;
- Esperimento estremamente costoso con molti finanziatori:

DarkSide Funding

- **MIUR PON "FARO2030"** approved for 18.4M€. The funding request included capital funding for DarkSide-20k infrastructure and the NOA clean room, for 16.5M€.
- **NSF** granted \$8.43M in base grants for support of groups, \$1.30M for site preparation and commissioning of Urania and construction of detector, \$3.05M for site preparation and commissioning of Urania; further funding request in progress.
- **DOE**: detailed discussions are ongoing to establish capital funding contribution from DOE to the DarkSide-20k experiment, through Fermilab (FNAL) and Brookhaven National Laboratory (BNL).
- **IHEP**: agreement to produce the acrylic material for both the TPC and the Veto detectors in China. The production will be carried out by the company DonChamp inc in Changzhou, that is providing the acrylic for the JUNO experiment. Proposal from IHEP group to the Chinese Ministry of Science for purchasing the acrylic for the VETO did not go through. Second proposal to MOST in preparation.
- **CERN**: Collaboration Agreement KN4460/RCS/DarkSide-20k between INFN and CERN for the design and procurement of a large liquid argon cryostat and the related cryogenics system approved by Finance Committee and Council. Being signed.
- The document entitled [Future Dark Matter Searches with Low-Radioactivity Argon](#) was submitted as Input to the European Particle Physics Strategy Update 2018-2020.
- **STFC**: UK groups (13 Universities) submitted a funding request in June 2019 for 5.1M£. Involvement in Veto photoelectronics.

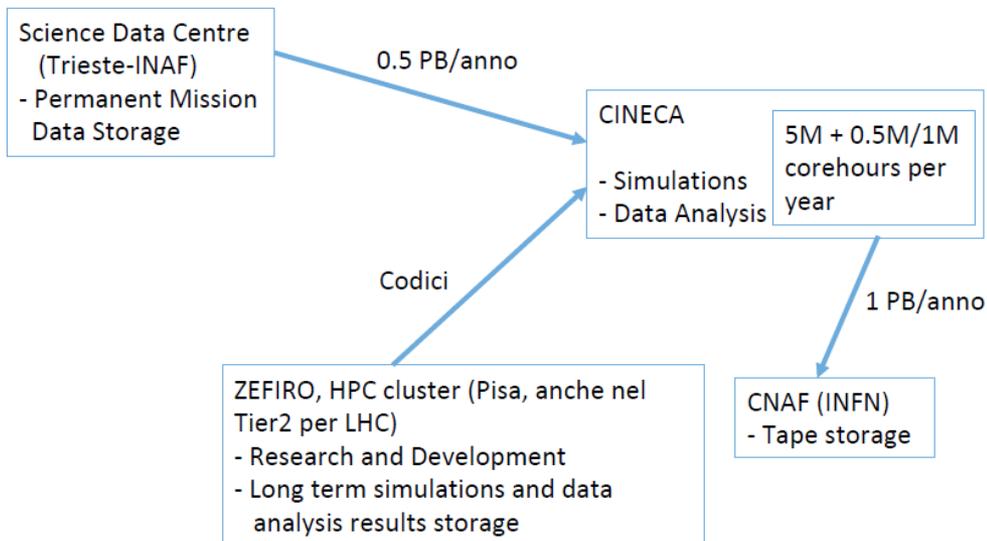
- Contributo INFN: ~ 5MEuro in 5 anni;
- Richieste di Mi: 133k per cavo per il prototipo 1t, rimandate 2021

L'universo oscuro

Ricerca di energia oscura, EUCLID:

- Survey di galassie ad alto red-shift per studiare la storia dell'espansione dell'universo e della formazione di strutture;
- → capire la natura della Dark Energy
- Misura della somma delle masse dei neutrini
- Missione ESA (lancio con Soyuz ~ 2023)

Euclid – INFN Computing Model

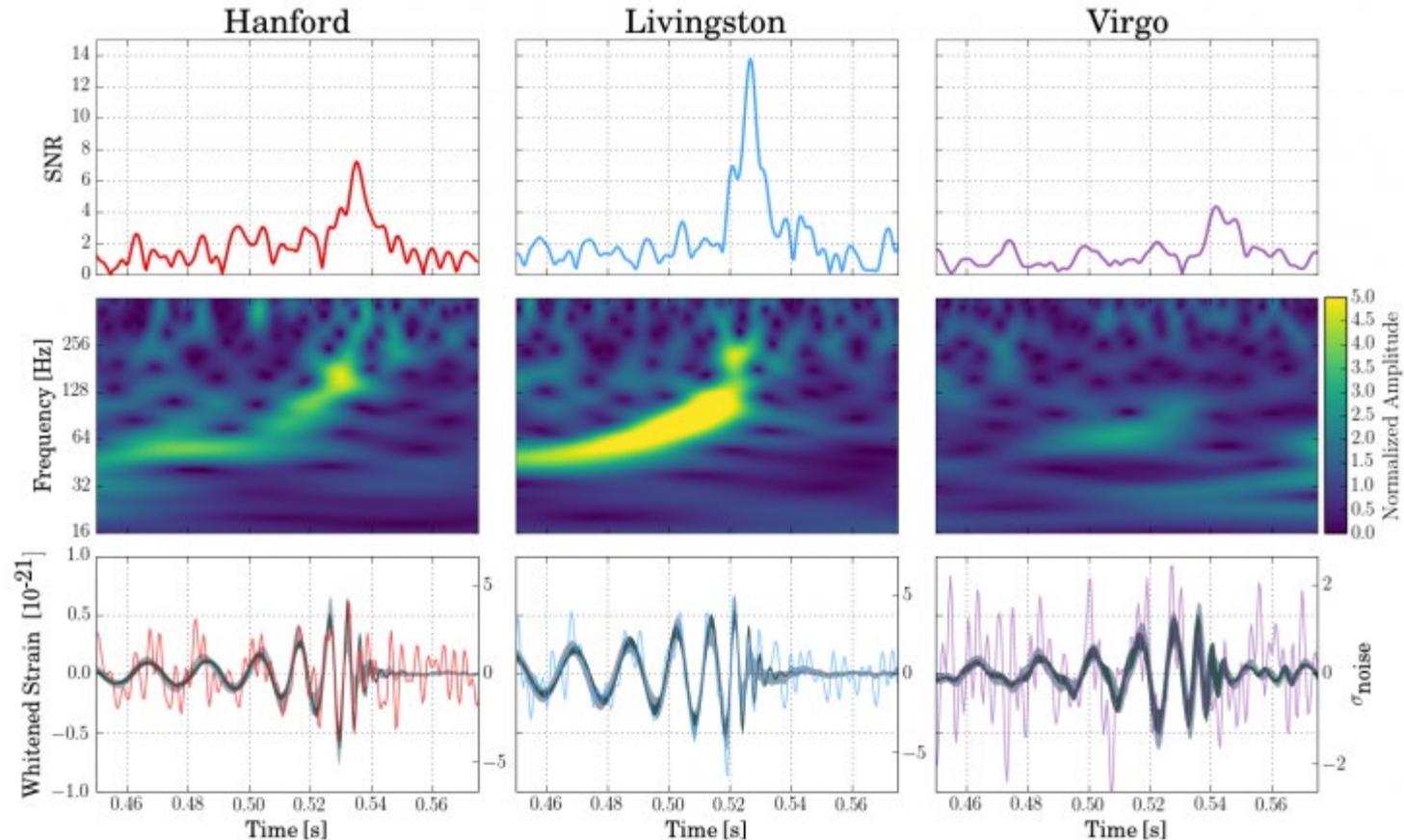


Richieste finanziarie Euclid 2020
Richiesti ~ 243k → 119k;
Approvato il 49% delle richieste

Onde gravitazionali e fisica generale

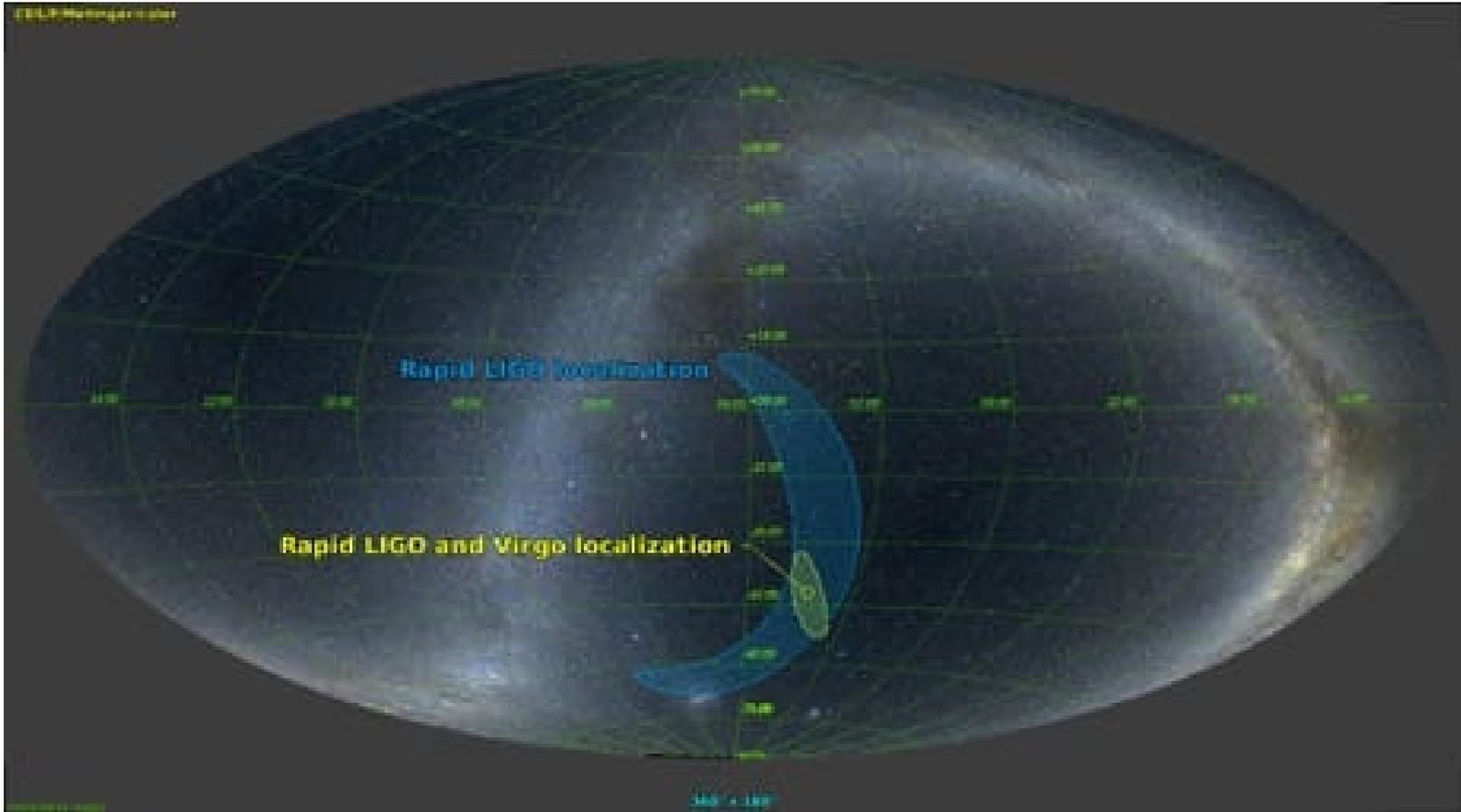
ONDE GRAVITAZIONALI			
Esperimento	Richiesto (kEuro)	Assegnato (kEuro)	Percentuale assegnata
VIRGO	1782	920	52%
LISA	158	82	52%
TOT	~ 2000	~1000	50%

Da luglio 2017 VIRGO e' in pista!



Il 27 settembre annunciato il quarto evento di collisione di black-hole con il contributo di VIRGO (avvenuto il 14 agosto 2017)

VIRGO e' in pista!



La presenza di segnale in VIRGO e' cruciale per la localizzazione dell'evento!

Onde gravitazionali: VIRGO

April 1, 2019: LIGO and Virgo started O3

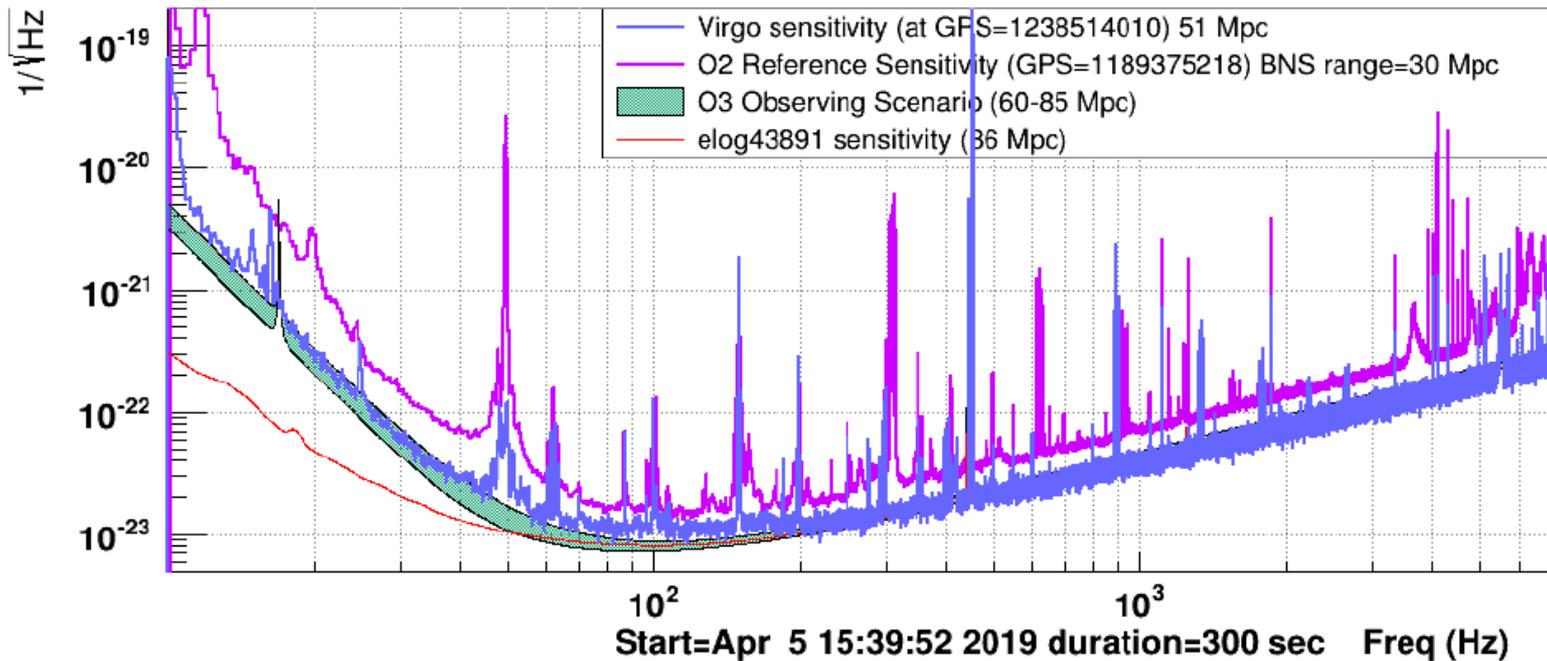


Onde gravitazionali : VIRGO

Virgo sensitivity: typically around 50 Mpc

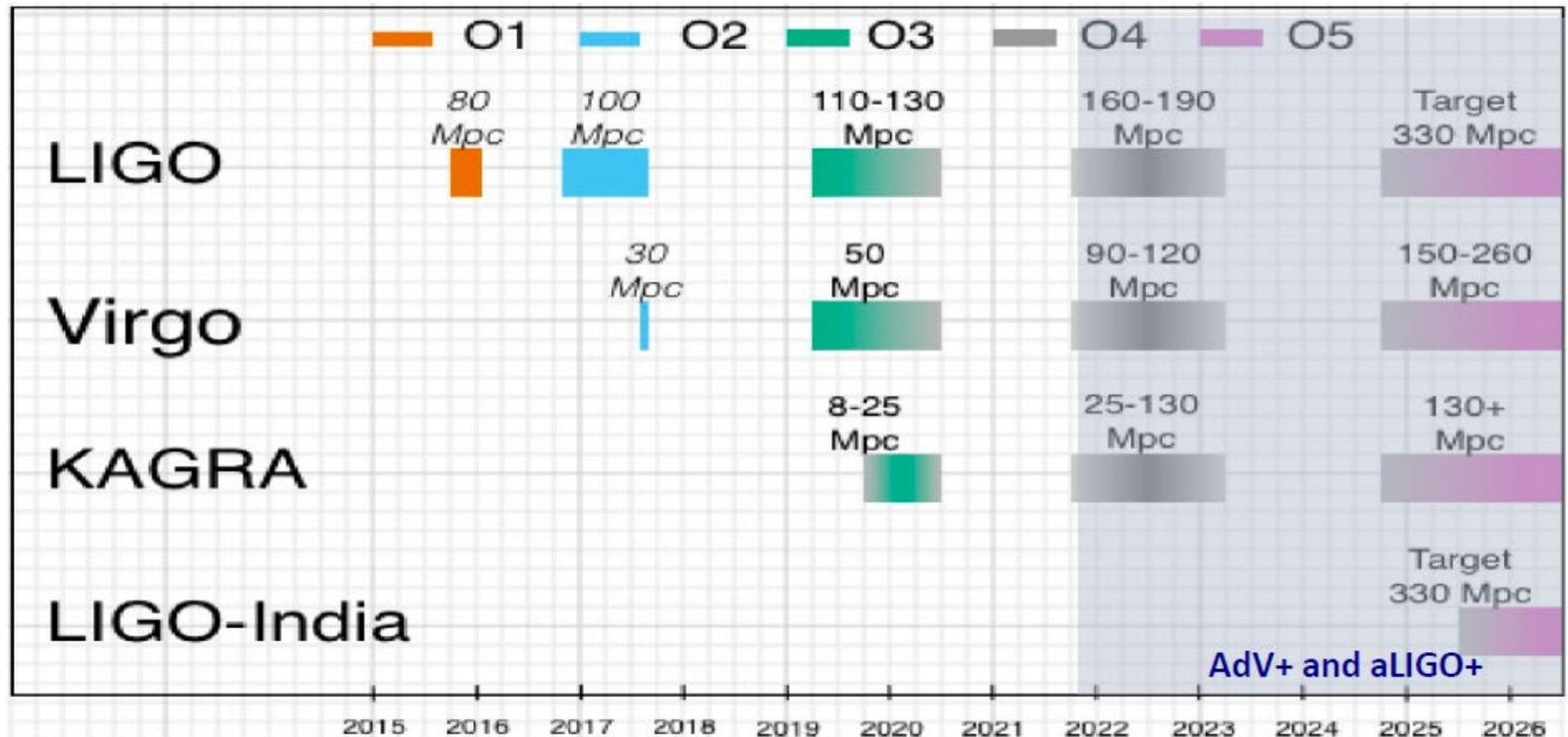
Significant improvement (> 90%) with respect to the average sensitivity (26 Mpc) obtained in O2. Power amounts to 18 W (it was 10 W in O2).

Last Sensitivity (Fri Apr 5 15:39:52 2019 UTC)



Onde gravitazionali : VIRGO

Observing run timeline and BNS sensitivity evolution



O5 volume = 15*O3 volume