

WALTER M. BONIVENTO

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
SEZIONE DI CAGLIARI
ON BEHALF OF THE DARK COLLABORATION

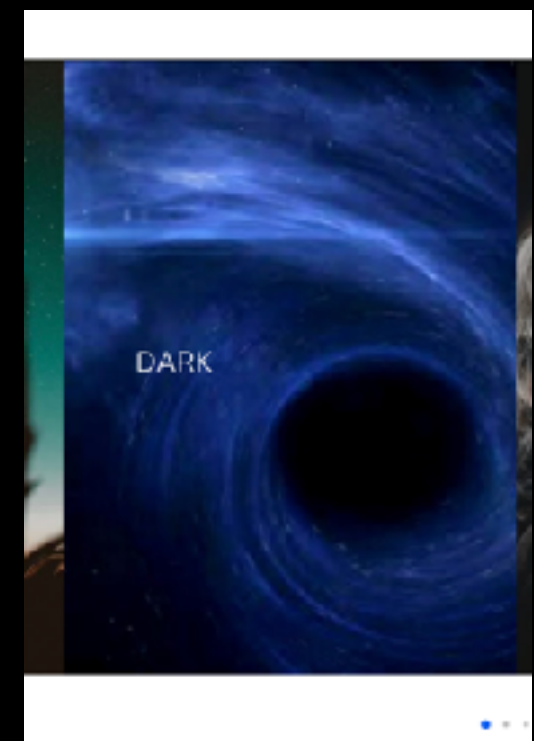


DARK: OUTREACH ACTIVITIES IN THE FIELD OF GRAVITY AND DARK MATTER



DARK

- DARK is an official activity of the INFN Committee for dissemination (third mission)



MOST INVOLVED PEOPLE (IN RANDOM ORDER)

- Daniele De Gruttola
- Arianna Steri
- Federico Gabriele
- Marco Selvi
- Valerio Ippolito
- Matteo Tuveri
- Roberta Calabrese
- Riccardo Stefanizzi
- W. M. B.
- Luciano Pandola
- Valentina Cocco

- DarkSide MasterClasses
- Aria MasterClasses
- Gravitass
 - Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi
 - GravitassFest
- Basis for research in high-school informal and non-formal teaching
- The book(s)

NON FORMAL AND INFORMAL TEACHING

- Non-formal: workshops, symposia, extracurricular courses, seminars
- informal contexts: out-of-school time, and outdoor activities, such as their families, relationship, science outreach labs, visits to museums, summer camps, and consumption of science-related media on social networks, tv shows, and newspapers
- design specific educational strategies - and the evaluation of their effectiveness - to improve motivation, curiosity, and interest in modern and contemporary physics, as bring these topics more extensively to high schools: general relativity, quantum mechanics, particle physics, and cosmology

Promoting the learning of modern and contemporary physics in high schools in informal and non-formal contexts

M. TUVERI^{(1)(2)(*)}, D. FADDA⁽³⁾, A. STERI⁽²⁾, R. STEFANIZZI⁽¹⁾⁽²⁾, F. GABRIELE⁽²⁾, G. VIVANET⁽³⁾, W. BONIVENTO⁽²⁾, C. M. CARBONARO⁽¹⁾, and V. FANTI⁽¹⁾⁽²⁾

⁽¹⁾ *Dipartimento di Fisica, Università di Cagliari - Cagliari, Italy*

⁽²⁾ *INFN, Sezione di Cagliari - Cagliari, Italy*

⁽³⁾ *Dipartimento di Psicologia, Pedagogia e Filosofia, Università di Cagliari - Cagliari, Italy*

Accepted by Nuovo Cimento -
Special Issue - Physics Education Research

MASTERCLASSES



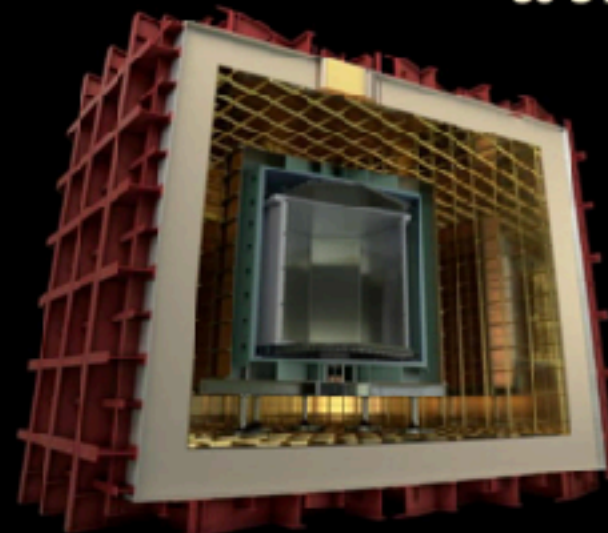
darkside

two-phase argon TPC for Dark Matter Direct Detection



MASTERCLASS DARKSIDE

30 OTTOBRE 2020



Evento promosso da
INFN sezioni di Bologna, Cagliari,
Napoli, Pisa, Roma, Salerno e LNGS

PROGRAMMA

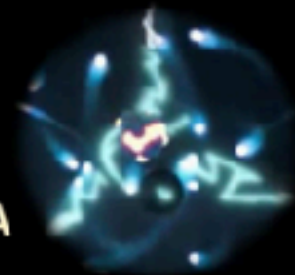
15:30 – Saluti e apertura dei lavori

15:45 – 1^a lezione: *La materia oscura*

16:15 – 2^a lezione: *Darkside, Il cacciatore
di materia oscura*

16:45 – Inizio esercitazione

18:00 – Conclusione e saluti



darkside

two-phase argon TPC for Dark Matter Direct Detection



MASTERCLASS DARKSIDE

03 DICEMBRE 2021

Remote Event

PROGRAMMA

15:00 – Apertura dei lavori (Daniele De Gruttola - Salerno University e INFN)

15:10 – 1^a lezione: DarkSide (Roberta Calabrese - Napoli University e INFN)

16:40 – 2^a lezione: DarkSide (Michela Lai - Cagliari University e INFN)

16:30– Inizio esercitazione

18:30 – Conclusione e saluti

Evento promosso da
INFN sezioni di Bologna, Cagliari,
Napoli, Pisa, Roma, Salerno e LNGS



MASTERCLASS DARKSIDE

14 DICEMBRE 2022

LABORATORI NAZIONALI DEL SUD

PROGRAMMA

10:00 Accoglienza dei partecipanti e sistemazione presso la Sala Conferenze "Emilio Migneco"

10:15 Lezioni introduttive su:

- Materia Oscura
- Esperimento DarkSide
- Progetto ARIA

11:35 Descrizione esercitazione pratica

12:00 Inizio esercitazione

13:45 Pausa pranzo offerta dai LNS

14:30 Ripresa dei lavori e collegamento con i laboratori INFN di Napoli

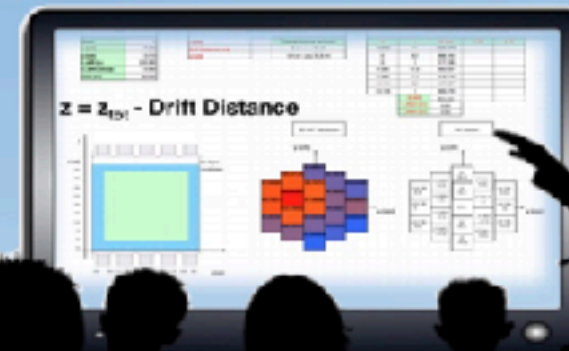
15:30 Visita ai Laboratori

16:30 Conclusioni e saluti

Evento promosso da
INFN sezioni di Bologna, Cagliari, LNGS,
LNS, Napoli, Pisa, Roma e Salerno



darkside
two-phase argon TPC for Dark Matter Direct Detection

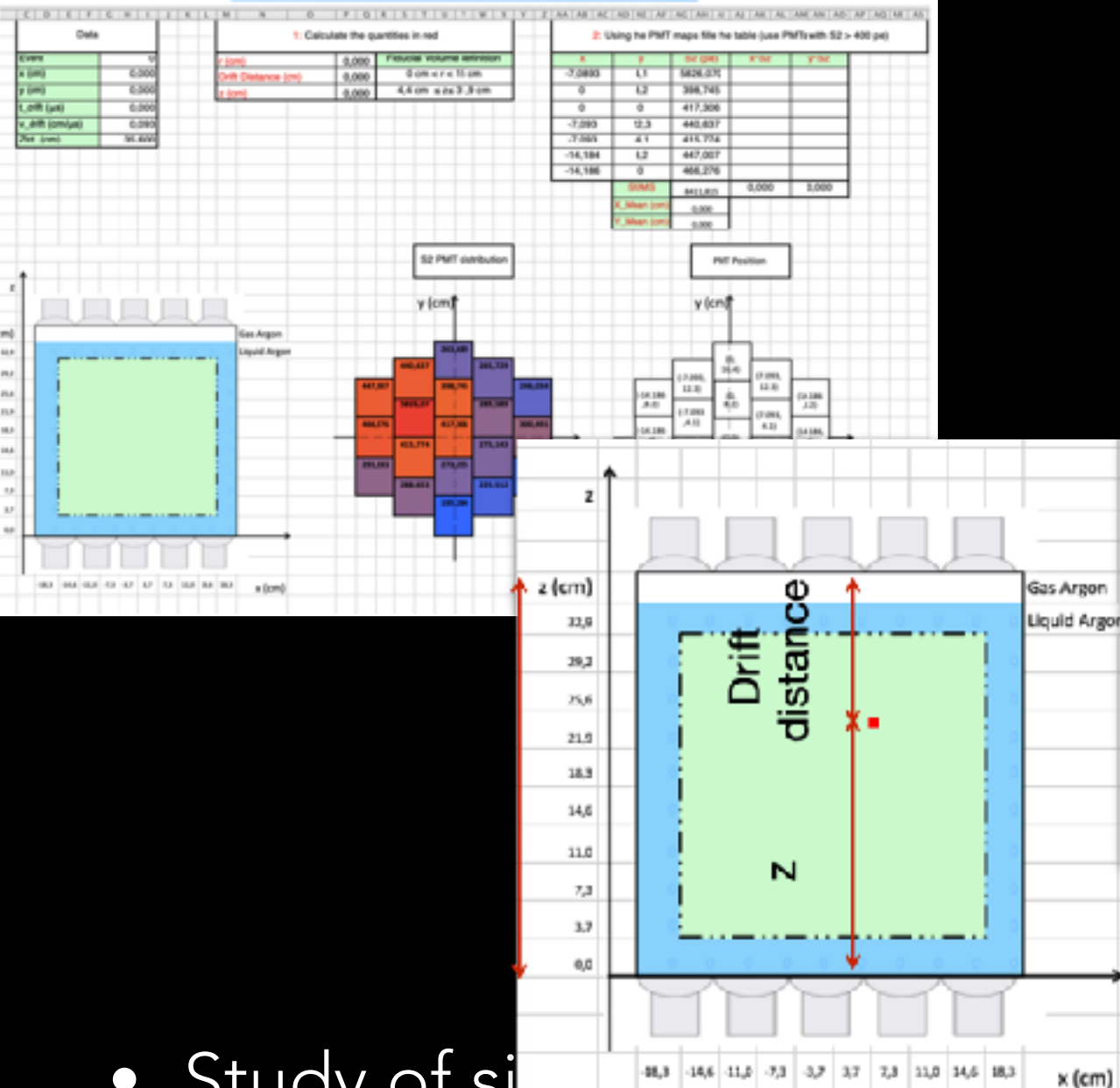


INFN
LNS
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali del Sud

PARTICIPATION IN 2022

- 11 organizers and 8 INFN sections (with researchers associated with CC3M) involved: Bologna, Cagliari, Catania, Naples, Rome, Salerno, LNGS, LNS
- 4 Sicilian schools in attendance (100 students)
- 5 schools remotely from Abruzzo, Campania, Calabria, Emilia Romagna (134 students)

Excel View



- Study of single events and search for Wimps based on excel
- Learning by video tutorials



STUDENT REPORTS

15% ORDINARY MATTER

Selected Student Reports

Institute	Speakers	Slides
Liceo Scientifico "L. Da Vinci" di Niscemi (CL)	Blanco, Buzzone, Caruso, Chiaramonte, Cuddè, Ferrera, Giarracca, Lupo, Maugeri D., Maugeri M., Migliore, Milazzo, Monteleone, Muscia, Parisi, Pepi, Petronaci, Pirrotta, Ragusa B., Ragusa S., Rinnone, Spinello, Stracquadaini, Trovato, Zarba, Prof.ssa Sabrina Caruso	
Liceo Scientifico "Galileo Galilei" di Lanciano (CH)	Elisabetta Ricci, Martina Rullo, Naomi Di Giacomo, Klaudja Kamberaj, Ludovica Scariatto, Emanuela De Laurentiis, Prof.ssa Tiziana Torriero	
Liceo Scientifico "Galileo Galilei" di Lanciano (CH)	Nicolò Torosantucci, Emanuele Spinelli, Davide Bravo, Prof.ssa Tiziana Torriero	
Liceo "L. Galvani" di Bologna	Caprera Francesco, Bruschi Alessandro, Tavares Emidio Eduardo, Ognibene Francesco, Moschini Giulia, Centarini Emanuele, Prof.ssa Paola Giacconi	
Liceo Scientifico "G. B. Scorza" di Cosenza	Alessandro Leonetti, Antonio Maria Lo Duca, Karol Graco, Mario Serpa, Salvatore Giordano, Prof. Franco Mollo	
Liceo Scientifico "G. B. Scorza" di Cosenza	Chiodo Ilaria, Bosco Giuseppe Alessandro, De Cicco Marianna, Giglio Gaia, Granata Veronica, Prof. Franco Mollo	
Liceo Scientifico "G. B. Scorza" di Cosenza	Orrico Seren, Urso Giuseppe, Console Luca, Valente Luigi, Mancini Evita, Prof. Franco Mollo	



Aria Masterclass 2022 21/3/2023

Sant'Antioco



Programma di Divulgazione
ARIAPER TUTTI

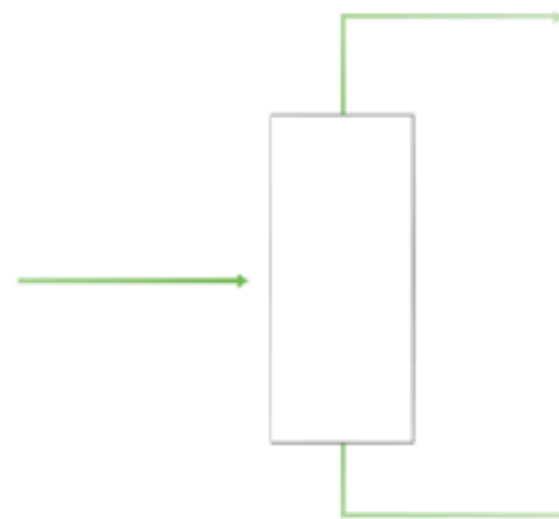


HANDS-ON ARIA

Nome e cognome 1		Problema N°	Classe	Indirizzo
Nome e cognome 2				
Nome e cognome 3				

e-mail	

Completare lo schema grafico inserendo dove andranno a depositarsi le sostanze durante il processo di distillazione



Valore ottenuto per la volatilità relativa, α	
Valore ottenuto per la separazione, S	
Valore ottenuto per il numero minimo di stadi, N_{min}	
Valore ottenuto per l'altezza della colonna di distillazione, h (espressa in metri)	

GRAVITAS

- Gravitas is a multi-year itinerant multidisciplinary outreach project aimed primarily at high school students (17-19 years old) that mixes contemporary physics and the philosophy of science.
- Organization
 - 1st part (December '21 - April '22): online due to pandemic, "Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi"
 - 2nd part (April '22 - September '22) "Gravitas » festival"
 - first edition in Cagliari, 17 and 18 of September 2022
 - bottom-up organization: themes, formats, speakers chosen together with students who attended the first part of the project

NUOVI DIALOGHI SUI MASSIMI SISTEMI



ANTEPRIMA CHIACCHIERATE FISICO-FILOSOFICHE

10 DICEMBRE 2021

**GRAVITAS. TRA FISICA, FILOSOFIA E
STORIA DELLA SCIENZA**

**WALTER BONIVENTO (FISICO) E
MATTEO TUVERI (FISICO E DIVULGATORE)**

17 DICEMBRE 2021

**TRA ATOMI E SPAZIO-TEMPO: LA FISICA
DEL '900**

**FRANCESCO VISSANI (FISICO) E
ADELE LA RANA (STORICA DELLA SCIENZA)**

MODERANO MATTEO TUVERI (FISICO E DIVULGATORE) E WALTER BONIVENTO (FISICO)

TUTTI GLI INCONTRI SONO TRASMESSI ALLE ORE 16:00 SUL CANALE YOUTUBE E
SULLA PAGINA FACEBOOK INFN CAGLIARI

NUOVI DIALOGHI SUI MASSIMI SISTEMI



CALENDARIO CHIACCHIERATE FISICO-FILOSOFICHE DEL LUNEDÌ

10 GENNAIO 2022
FILOSOFIA DELLO SPAZIO E DEL TEMPO
**GAETANO D'AMICO (FISICO) E
MAURO CORATO (FILOSOFO)**

17 GENNAIO 2022
LE RIVOLUZIONI CONCETTUALI DEL '900
**MARIANO D'AMICO (FISICO) E
MATTEO MORIMONTI (FILOSOFO)**

24 GENNAIO 2022
FISICA, CHE SCIENZA S'È
**DANIELE DE BIASIO (FISICO E DIVULGATORE) E
GIAM CONTI (FILOSOFO E DIVULGATORE)**

31 GENNAIO 2022
QUESTIONE DI METODO
**CHIACCHIERATA MANIFESTATA CON
MICHELE CAMEROTA (STORICO DELLA SCIENZA)**

MODERANO MATTEO TUVERI (FISICO E DIVULGATORE) E WALTER BONIVENTO (FISICO)

TUTTI GLI INCONTRI SONO TRASMESSI ALLE ORE 16:00 SUL CANALE YOUTUBE E
SULLA PAGINA FACEBOOK INFN CAGLIARI

7 FEBBRAIO 2022
GIOCARE CON I QUANTI
**PAOLA VERBACCHI (FISICA) E
ROSSELLA LUCACCINI (FILOSOFIA)**

14 FEBBRAIO 2022
DE COMUNICATIBUS (NON) DISPERIANDUM EST
**ELISABETTA GOLA (FILOSOFIA) E
MATTEO SERRA (FISICO E COMUNICATORE)**

21 FEBBRAIO 2022
SULLA CRISTA DELL'ONDA GRAVITAZIONALE
**MICHELE PANTUCCI (FISICO) E
PAOLO PARI (FISICO)**

28 FEBBRAIO 2022
IL LINGUAGGIO DELLA FISICA
**FRANCESCA ERVASI (FILOSOFIA) E
SILVIA CASI (FISICA E DIVULGATORE)**

NUOVI DIALOGHI SUI MASSIMI SISTEMI



CALENDARIO CHIACCHIERATE FISICO-FILOSOFICHE DEL LUNEDÌ

7 MARZO 2022
**LA MATERIA GIGANTE, TRA LOCKE, MONTGOMERY E
IL BOSSONE DI HUGES**
**ROBERTO DIAMANTIS (FILOSOFIA) E
PIRELLA RAGGI (FISICO)**

14 MARZO 2022
L'IMPATTO SOCIALE DELLA SCIENZA
**MARIA CHIARA DI GIACCO (ECONOMISTA) E
ENRICO ALARI (SOCIOLOGO)**

21 MARZO 2022
IL LATO OSCURO DELLA MATERIA
**CRISTIAN GIANOTTI (FISICO) E
GIUSEPPE COVARE (FISICO)**

28 MARZO 2022
LOGICA - MENTE FISICA
**GIUSEPPE SASSOLI (MATEMATICO) E
PIRELLA RAGGI (FISICO)**

4 APRILE 2022
IL LATO OSCURO DELL'UNIVERSO
**RICCARDO MARINI (FISICO) E
LUCA PORCELLI (FISICO)**

11 APRILE 2022
QUALE FUTURO PER LA GRAVITÀ?
TAVOLA ROTONDA

PRESENTAZIONE FESTIVAL "GRAVITAS"

MODERANO MATTEO TUVERI E WALTER BONIVENTO

TUTTI GLI INCONTRI SONO TRASMESSI ALLE ORE 16:00 SUL CANALE YOUTUBE E
SULLA PAGINA FACEBOOK INFN CAGLIARI



INFN Cagliari

162 subscribers • 11 videos

SUBSCRIBED



Latest from INFN Cagliari



Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi - Filosofica dello spazio e del tempo

327 views • Streamed 4 days ago



Terzo appuntamento del "Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi". Il ciclo di chiacchierate divulgative del lunedì al confine tra fisica e ...

New



Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi - Tra Atomi e Spazio-tempo: La fisica del '900

363 views • Streamed 4 weeks ago



La sezione di Cagliari dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare presenta il ciclo di seminari e chiacchierate divulgative dal titolo ...

+1 MORE



Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi: la "Gravitas"

359 views • Streamed 1 month ago



La sezione di Cagliari dell'Istituto Nazionale presenta il ciclo di seminari e chiacchierate divulgative "Nuovi Dialoghi sui Massimi ...



Matteo Tuveri



Mariano Cadoni



Walter Bonivento

23:38 / 1:08:42



Matteo Morganti

Se pensi alla fisica contemporanea (dal 1900 a oggi), chi e cosa ti viene in mente?



La storia della fisica ci racconta solo qualcosa sul passato o ci può dare anche nuove strade per il futuro? Cosa ne pensi? Dicci la tua

Mentimeter

La storia della fisica ci dà delle strade per il futuro infatti molte scoperte della fisica moderna si basano e sono dovute alla fisica del passato.

La storia della fisica risulta un punto di partenza indispensabile per gli studi odierni e senza di questa sarebbe stato difficile scoprire le stesse cose e poter compiere ricerche così tanto avanzate.

ci può aprire nuove strade anche per il futuro perché sappiamo cose in più rispetto a prima e quali errori non commettere.

Sì

Già nel passato la fisica ci ha aiutato a risolvere alcuni problemi, oggi usiamo stessi ragionamenti che venivano utilizzati nel passato, secondo me non smetteremo di inventare nuove cose.

In generale considero fondamentale lo studio del passato per la comprensione del presente, per la fisica è la stessa cosa, studiando la sua storia si comprende come essa non dia dogmi ma tenti di costruire un sapere sempre nuovo e migliore.

Tutta la storia, di qualunque cosa essa sia, ci dà delle strade anche per il futuro oltre a farci comprendere dove e come siamo arrivati a ciò che abbiamo tra le mani Oggi.

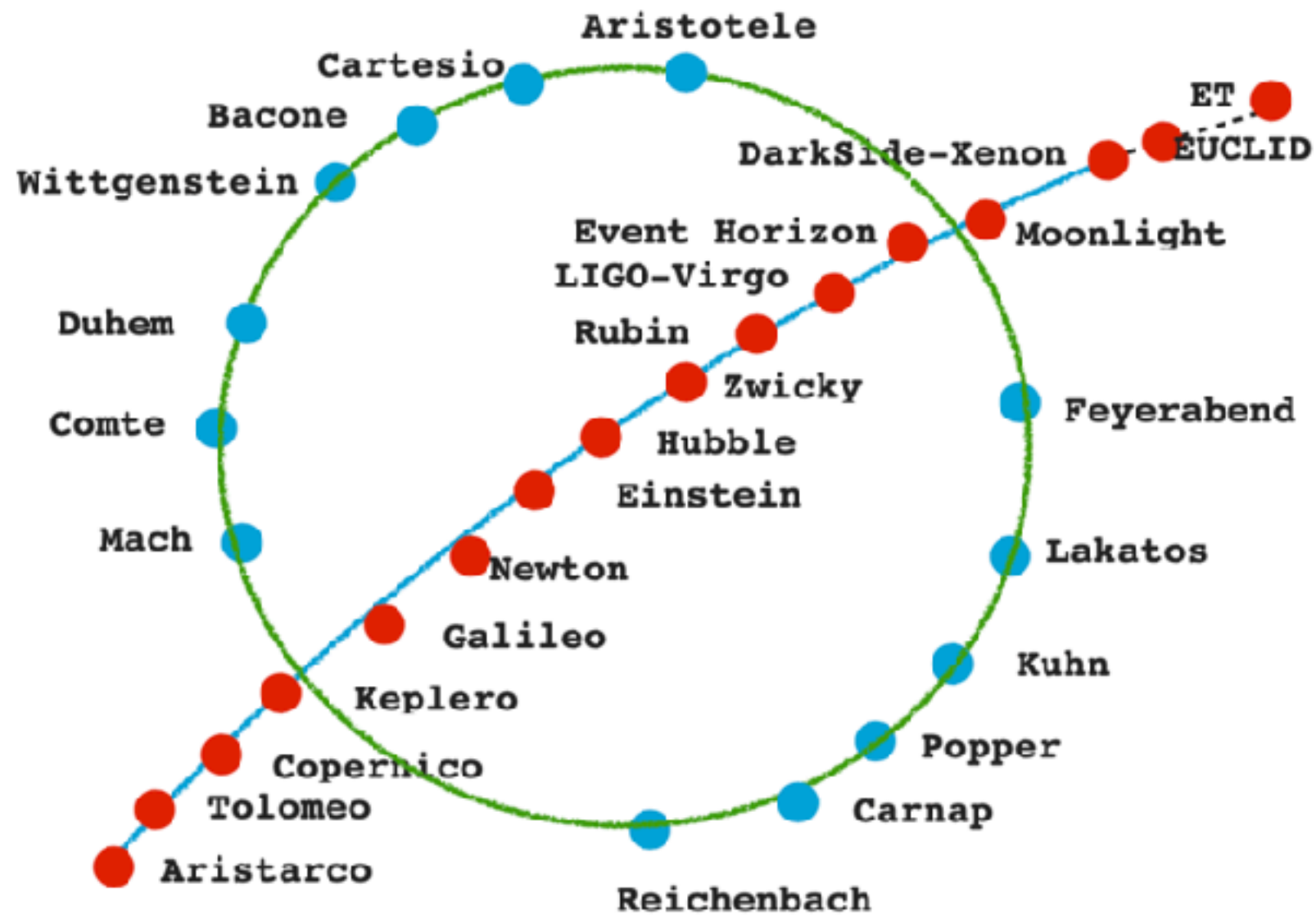
Forse alcuni errori o analisi considerate erronee possono rivelare nozioni che non sono ancora conosciute.

Bè, dà molte basi sul futuro e su come l'umanità scopre le cose. Alla fine la storia della fisica è la storia della scoperta umana.

12

Tempo. Cosa ti viene in mente?





"OLTRE IL SENSO COMUNE"
PRIMA EDIZIONE

SABATO 17 E DOMENICA 18 SETTEMBRE 2022

CENTRO COMUNALE D'ARTE E CULTURA IL GHETTO
VIA SANTA CROCE 18 CAGLIARI



GRAVITASFEST
 OLTRE IL SENSO COMUNE
 PRIMA EDIZIONE

**17 e 18
 SETTEMBRE 2022**

CENTRO COMUNALE D'ARTE E CULTURA
 IL GHETTO
 VIA SANTA CROCE 18 CAGLIARI



FESTIVAL SCIENTIFICO AL CONFINI TRA
 FISICA, FILOSOFIA, ARTE, SOCIOLOGIA ...
 INGRESSO LIBERO E GRATUITO

PROGRAMMA

17 SETTEMBRE 2022

- 9:30 - 12:30 **Toccare con mano l'invisibile**
Attività per le scuole secondarie di II grado
Ammissione gratuita. AR e VR per la scienza e la tecnologia
- 13:00 - 15:30 **Apertura GravitasFest**
- 16:35 - 17:15 **Ascoltare e vedere l'oscurità del cosmo: i buchi neri**
Un dialogo con Michele Punturo (INFN Perugia) e Maria Felice de Laurentis (Unina)
- 17:20 - 17:50 **An Endless PROV: un punto di vista poetico sull'infinito**
Spettacolo con Dario Cosseddu (attore, docente)



- 17:55 - 18:25 **Il vuoto tra fisica e arte**
Con Giuseppe Bozzi (Unica)
- 18:30 - 19:10 **La vita fuori della Terra, con o senza gravità**
Un dialogo con Giovanni Covone (Unina) e Giacomo Cao (Unica, DASS, CRS4)
- 19:15 - 19:45 **Il mondo tra simmetrie e asimmetrie**
Con Elena Castellani (Unifi)
- 20:00 - 21:00 **Meraviglie del mondo quantistico: il teletrasporto**
Laboratorio-spettacolo con Paola Varnucchi (CNR Firenze)
- 21:15 - 22:30 **Dante e la scienza moderna**
Nel commento di Antonio Zoccolì (Presidente Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) e con Stefano Sabelli (lezioni)

18 SETTEMBRE 2022

- 9:30 - 12:30 **Giocare col cosmo**
Attività per le scuole primarie e cure di Silvia Cao (INFN-OAC) e IDAS
In collaborazione con Museo Cagnoli - no sport e pubblico
- 15:00 - 15:40 **Filosofo della fisica dell'universo oscuro**
Un dialogo con Riccardo Murgia (CNR), Walter Bonivento (INFN Cai) e Claudia Sclerna (astrofisica e comunicatrice)
- 16:45 - 18:25 **Il sogno di unificare l'infinitamente grande e l'infinitamente piccolo**
Un dialogo con Mariangela Gaddi (Unica) e Giovanni Amelino-Camelia (Unina)

- 16:30 - 17:30 **In dialogo con l'universo tra scienza e arte**
Un dialogo con Mariangela Streit-Bianchi (CERN Alumni, Arcislesse), Enrico Magnani (artista ed ex ricercatore scientifico), Ettore Carbone (Direttore MACC) e Andrea Galvani (artista)
- 17:35 - 18:05 **La scienza nell'industria culturale: divulgazione o fiction?**
Con Emiliano Randi (Unica)
- 18:10 - 18:50 **La filosofia del digitale tra nuovi linguaggi e nuove scienze**
Un dialogo con Silvano Tagliagambe (Unisa) e Elisabetta Gola (Unica)
- 19:00 - 20:00 **Tacchini e raggi di luce - storie di incroci tra scienza e filosofia**
Spettacolo divulgativo con Gela Contu (divulgatrice, youtuber e filosofa della scienza)

mondo antico. sultei furono rite- rilevanti dal pa-

sci, le classi dirigenti devono svolgere una funzione sociale a favore del bene comune.

parlare di "Esculapio e le Ninfe salutari delle Aquae Lesitanae". Da Giovanni France-

e Eleonora d'Arborea.

Maria Antonietta Mongiu

RIPRODUZIONE RISERVATA

la protezione del litorale da Azzurra".

Al Ghetto. Da oggi a Cagliari un festival scientifico multidisciplinare Dai buchi neri alle onde gravitazionali con GravitasFest



"La festa della gravità", è questo il titolo che hanno voluto dare gli organizzatori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn) alla due giorni di eventi che si apre oggi a Cagliari, al centro comunale d'arte e cultura Il Ghetto. La scoperta della gravità è qualcosa di recente nella storia umana, infatti fu Newton a scoprirla e a raccontarla al mondo nel 1687. Nonostante siano passati più di trecento anni, le manifestazioni della gravità ancora ci stupiscono, andando ben oltre la percezione dei nostri sensi.

"Oltre il senso comune" è dunque il tema della prima

edizione del GravitasFest, un festival scientifico multidisciplinare che abbraccia la fisica contemporanea, la filosofia e la storia della scienza, l'arte e la sociologia. Ideato da Walter Bonivento e Matteo Tuveri, ricercatori dell'Infn di Cagliari, il festival è frutto di una serie di attività divulgative e didattiche, portate avanti con gli studenti delle scuole superiori. «Sono proprio i più giovani», dice Walter Bonivento «ad aver selezionato i temi da discutere e ad aver suggerito i format comunicativi del festival». Dai buchi neri alle onde gravitazionali, dal

teletrasporto quantistico alla vita fuori dalla Terra, questi sono alcuni dei temi che verranno trattati negli incontri con i ricercatori e le ricercatrici provenienti da tutta Italia. Una particolare attenzione verrà data ai grandi progetti scientifici portati avanti in Sardegna, dal radiotelescopio Sardinia Radio Telescope, al progetto "ARIA" legato alla materia oscura, con uno sguardo al futuro Einstein Telescope, il grande laboratorio sulle onde gravitazionali, che potrebbe essere ospitato nella nostra isola. Il festival che inizia oggi e si concluderà domenica se-

ra, vede al mattino incontri e laboratori con gli studenti e al pomeriggio gli interventi dei ricercatori.

In particolare oggi alle ore 16.35 "Ascoltare e vedere l'oscurità del cosmo: i buchi neri" con Michele Punturo responsabile dell'esperimento Einstein Telescope e Mariafelicia de Laurentis, ricercatrice nell'esperimento Event Horizon Telescope. Mentre alle 21.30 Antonio Zoccoli, presidente dell'Infn, racconterà "Dante e la Scienza moderna" con l'attore Stefano Sabelli.

Manuel Floris

RIPRODUZIONE RISERVATA

VIDEO INTERVIEWS BY HIGH SCHOOL STUDENTS



- Two high school students performed interviews to all protagonists of the Festival

- Dante Alighieri and science
-





- Art and science

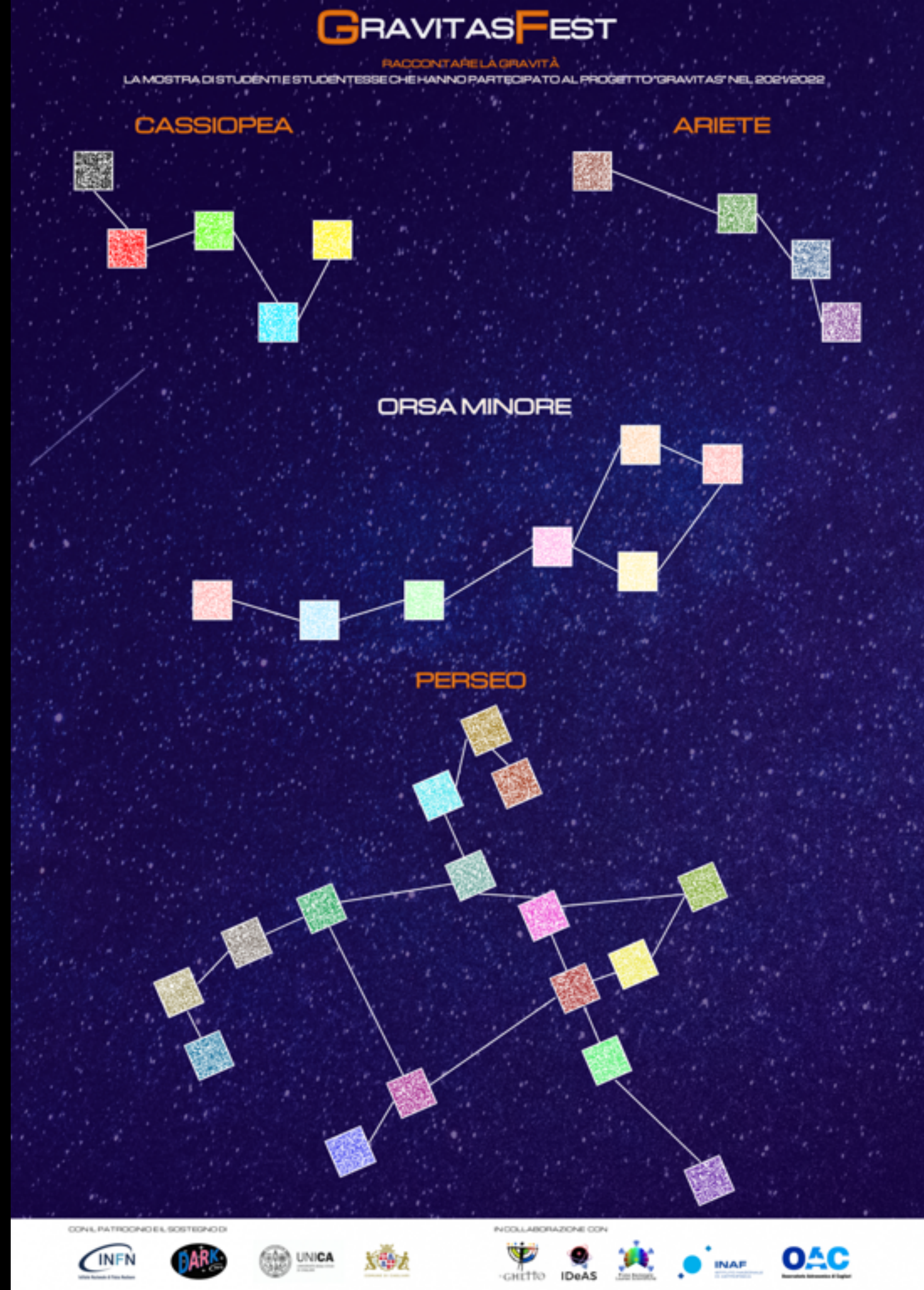


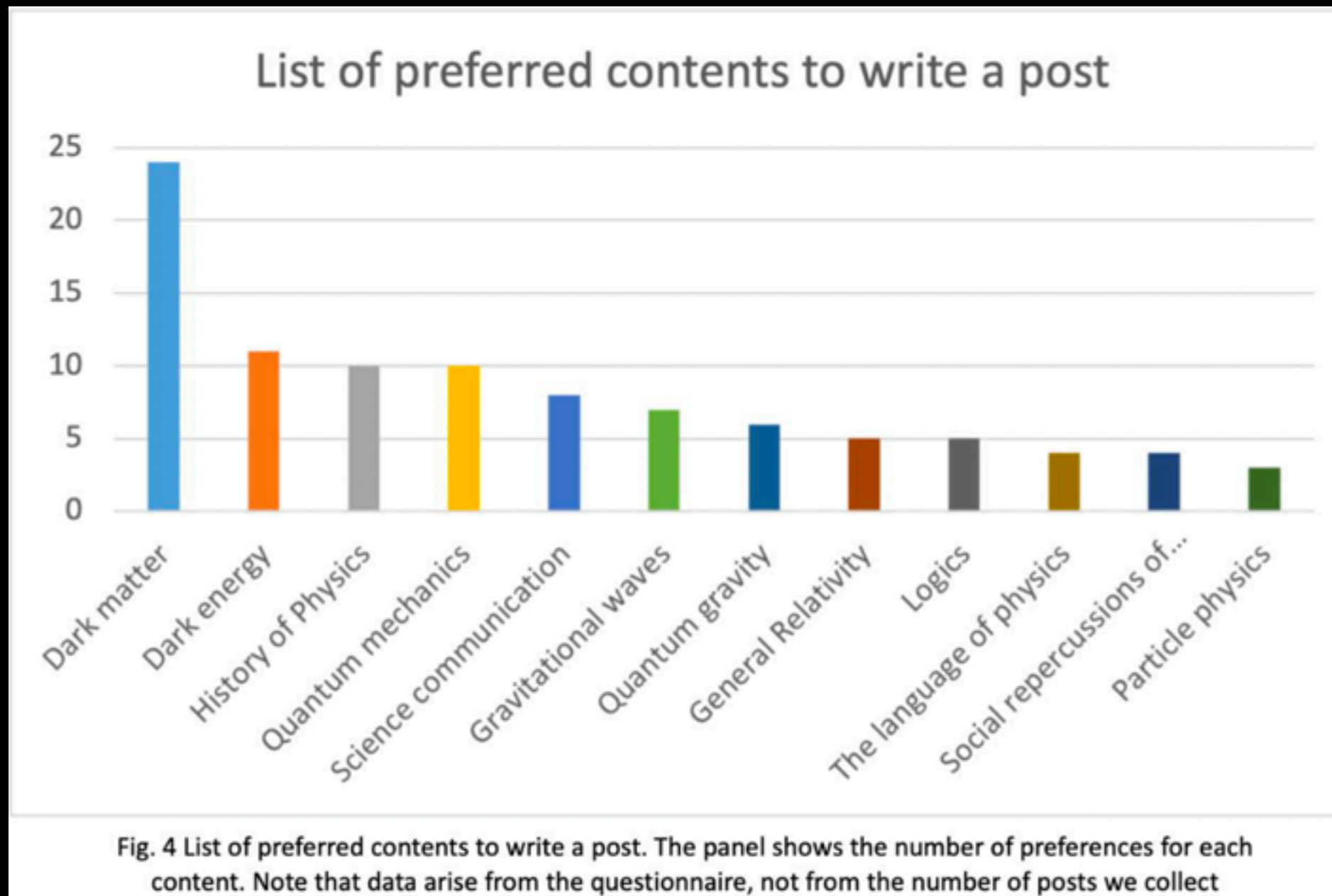
- High school students and primary schoolchildren



TELLING GRAVITY

- 112 works, 112 posts written and designed by the students who participated in the "Gravitas" project in the 2021/2022 school year





FILOSOFISICA SPAZIO-TEMPO



Spazio e tempo, sono due entità che influenzano la nostra quotidianità e che apparentemente sembrano separate e che invece poi scopriamo con la fisica che esse si possono unire: non ci sarebbe fisica se non potessimo rapportare le cose più astratte con la vita di tutti i giorni. Spazio e tempo mettendoli assieme creano un sistema fisico con le loro equazioni e proprietà fisiche; le quali non sono determinabili, ma cambiano nel tempo. Con la meccanica quantistica si dà vita al rapporto tra spazio-tempo che vede le proprietà dei sistemi misurabili simultaneamente e solo in maniera probabilistica.

FONTE: chiacchierata divulgativa "Filosofica dello spazio e del tempo" dei seminari "Nuovi Dialoghi Sui Massimi Sistemi" del progetto "Gravitas"

IMMAGINE: tratta da "spazio-tempo-luce-energia.it"

#Gravitas #INFN #Scienza #Fisica #Filosofia #Filosofica #Gravità #Meccanicaquantistica #Spazio-tempo #Spazio #Tempo #Spaziotempo #Filosofi #Fisici

4° class, Scientific Lyceum

Nei secoli il concetto di gravità è stato più volte rielaborato. Si inizia a parlarne fin da Aristotele: la gravità è la qualità dei corpi che si muovono naturalmente verso il basso.

Con Galileo si ha la prima visione moderna di questa forza, ma è con Newton che la si inizia a comprendere.

Per il fisico inglese «La gravità esiste in tutti i corpi ed è proporzionale alla quantità di materia contenuta in ciascuno di essi.»; inoltre «La gravitazione verso le singole particelle di un corpo è inversamente proporzionale al quadrato delle distanze dei luoghi da tali particelle». L'utilizzo del termine *gravitatio*, al posto di *gravitas*, segnò il passaggio dalla vecchia concezione di gravità come "pesantezza", all'idea di gravità come forza di attrazione reciproca tra i corpi.

Tuttavia ai primi del Novecento la stessa assumerà un'altra veste più articolata; tutto cambia.

Fonte: [Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi: la "Gravitas"](#)

[Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi: Tra Atomi e Spazio-tempo: La fisica del '900](#)
[La gravità, una vera attrazione](#)

Immagine: [La forza di gravità è il vero carburante delle sonde spaziali](#) (tech.everyeye.it)

#Gravitas #INFN #Spaziotempo

«Gravità, l'oscura forza che manipola la realtà»

3° class, Scientific Lyceum

Oggi ci troviamo di fronte, racconta l'economista Maria Chiara Di Guardo, a grandi sfide: la fame nel mondo, i cambiamenti climatici, l'inclusione e la guerra.

La ricerca scientifica offre opportunità per risolvere tutti questi problemi, tramite dell'innovazione sociale, strumento per trasformare idee, progetti e intuizioni in realtà concrete e realizzabili.

L'uomo vive da un paio di secoli in un sistema capitalista, afferma il sociologo Emiliano Iardi, basandosi sull'assunto che ogni elemento del mondo è materiale, chiedere l'utilità della scienza è lecito.

Per comprendere l'utilità sociale della scienza è senz'altro utile riflettere sui prodotti che consumiamo quotidianamente caratterizzato da una forte base scientifica: film, libri, serie TV e videogiochi.

Inoltre il solo fatto che la scienza venga continuamente raccontata in modi e forme diverse fa comprendere la sua importanza per la società.

Fonti immagine:

<https://thevision.cam/interfessionamento/interstellari>

<https://www.pngkey.com/image/26308021464u2/>

https://www.nicepng.com/image/26308021464u2_7_fallout-3-vault-boy-png-fallout-vault-boy/

<https://www.mymovies.it/film/2023/interfessionamento-j-robert-oppenheimer-movie/>

([Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi - L'impatto sociale della scienza](#))

#Filosofia #Fisica #Physics #Interfessionamento #Movies #VideoGames #Scienza #Universo #Scienze #Fallout #Interstellar

4° class, Scientific Lyceum

Fig 5. Examples of posts. The text displayed here is a part of the complete caption they wrote.

EVALUATION QUESTIONNAIRES

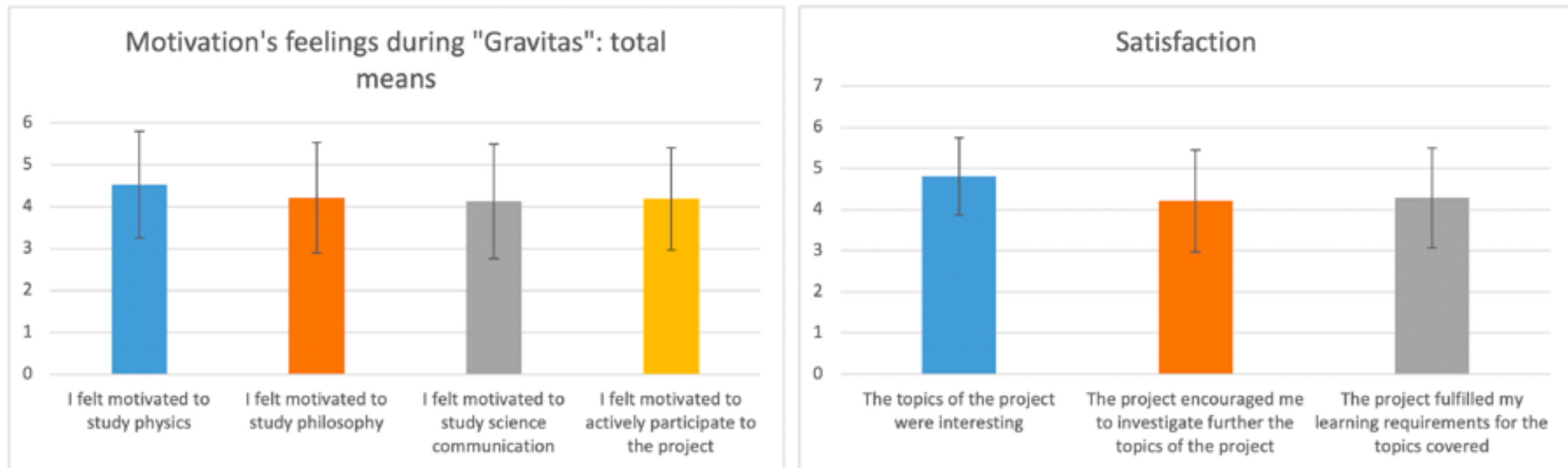


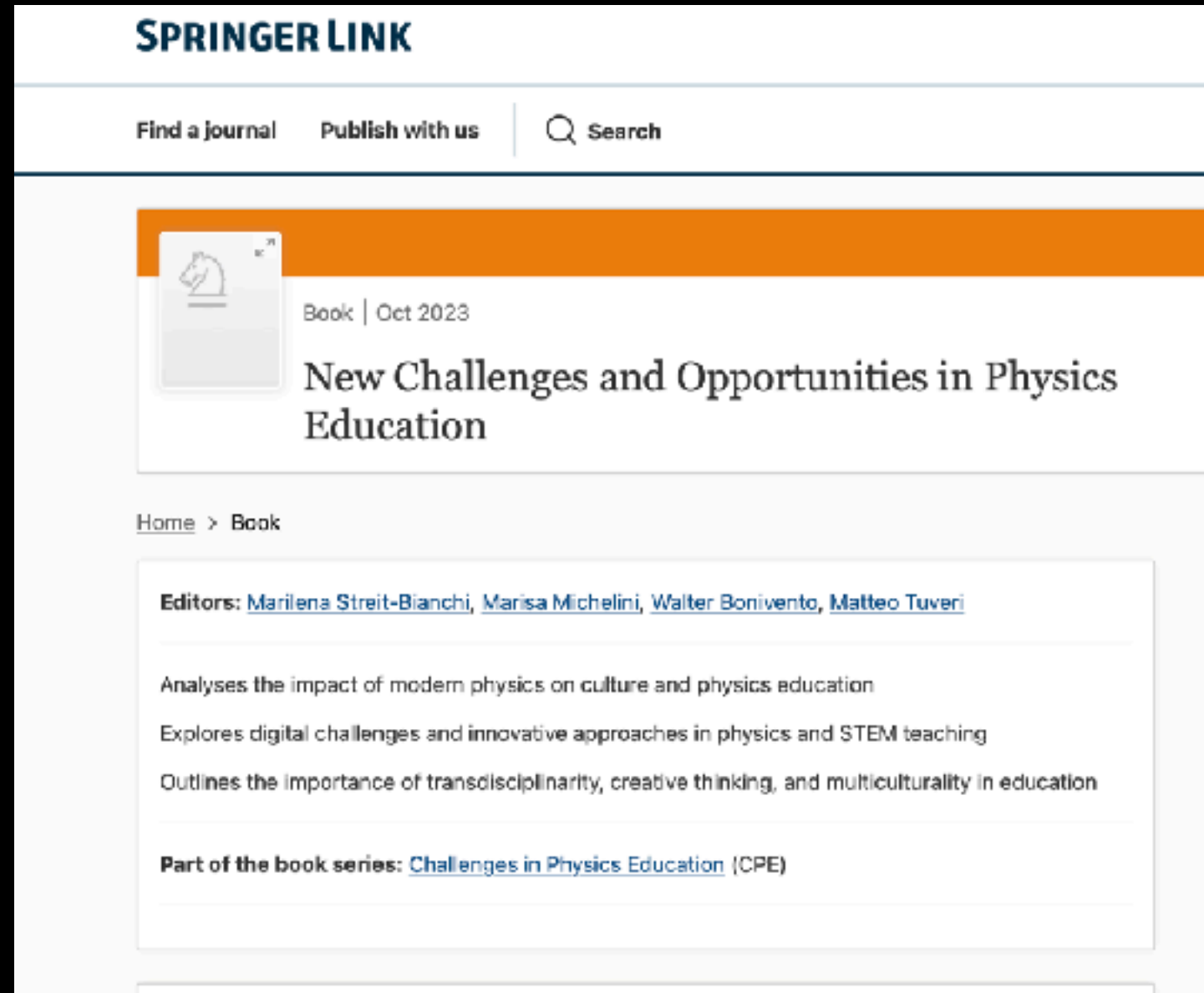
Fig. 3. – Students' motivation (on the left) and satisfaction (on the right) in specific topics while they were attending the project. Error bars are the standard deviation. The ranking scale goes from 1 (completely disagree) to 6 (completely agree).

DARK MATTER DAY CELEBRATIONS

- Events organised by “Ufficio comunicazione INFN” in collaboration with us



THE BOOK



- Estimated Print Publication Date: **Oct-2023**
- **Main target: high-school teachers around the world**

Editors and Affiliations

Wien, Austria

Marilena Streit-Bianchi

Rizzi Campus, University of Udine, Udine, Italy

Marisa Michelini

INFN Sezione di Cagliari, Cagliari, Italy

Walter Bonivento

Department of Physics, INFN sez.Cagliari, University of Cagliari, C Italy

Matteo Tuveri

Bibliographic Information

Book Title

New Challenges and Opportunities in Physics Education

Publisher

Springer Cham

Hardcover ISBN

978-3-031-37386-2
Due: 04 November 2023

Series ISSN

2662-8422

Number of Pages

XII, 400

Editors

Marilena Streit-Bianchi, Marisa Michelini, Walter Bonivento, Matteo Tuveri

eBook Packages

[Education](#), [Education \(RO\)](#)

Softcover ISBN

978-3-031-37389-3
Due: 04 November 2024

Series E-ISSN

2662-8430

Number of Illustrations

5 b/w illustrations, 87 illustrations in colour

Series Title

[Challenges in Physics Education](#)

Copyright Information

The Editor(s) (if applicable) and The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2023

eBook ISBN

978-3-031-37387-9
Due: 04 November 2023

Edition Number

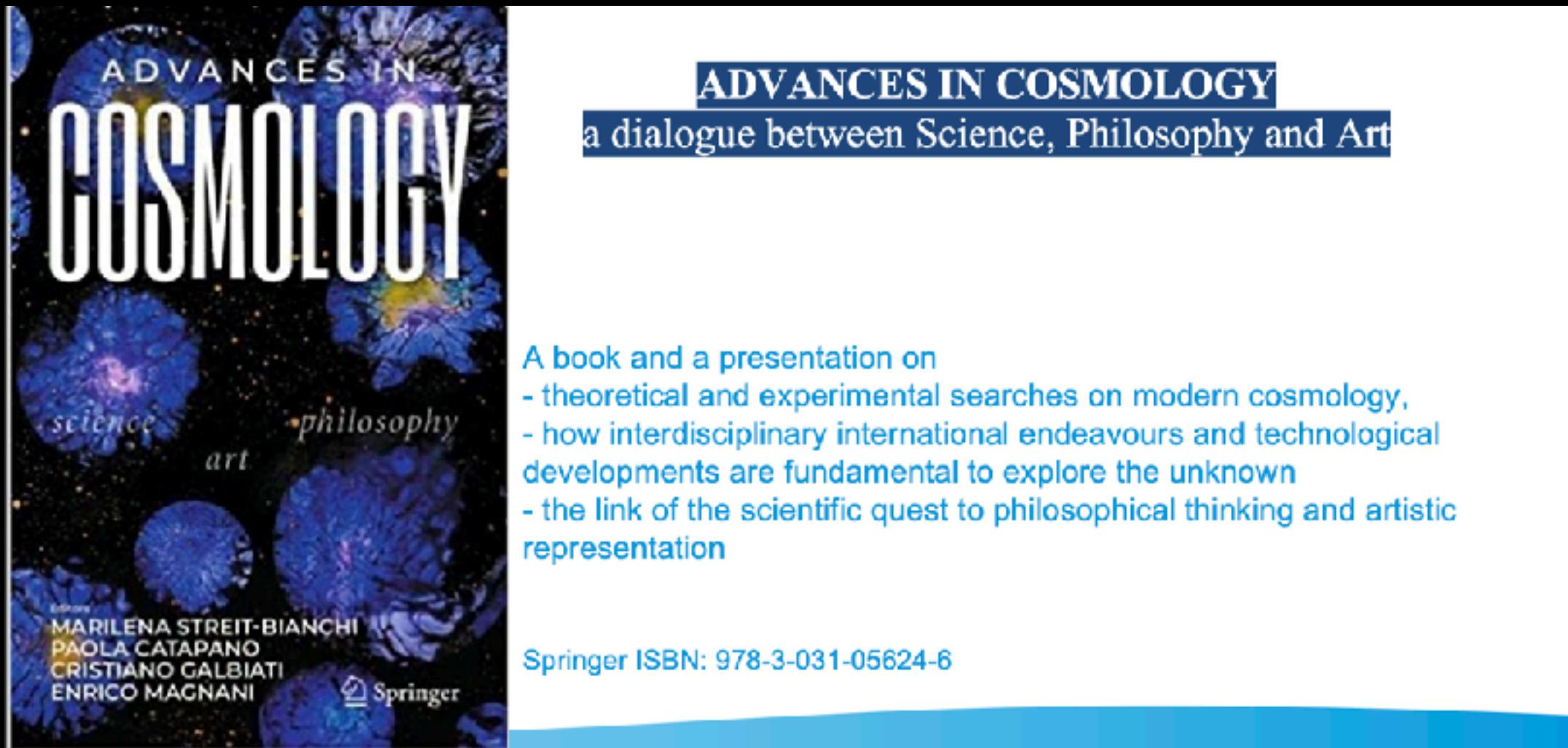
1

Topics

[Education in Physics](#), [Science Education](#), [History of Physics and Astronomy](#)

- PART 1: Communicating contemporary physics
 - With many authors and topics from previously mentioned activities
- PART2: Digital challenges for physics learning

WHICH FOLLOWS..



- A popular-science book published in 2022
- With some authors in common with the other book

- THE END

GRAVITAS

- It began in December 2021 with an unconventional online format (live on Youtube): two researchers from different fields of research (physics vs philosophy, history of science, communication) meet with a moderator and informally discuss 20th century physics and related conceptual aspects. The audience interacts indirectly with them during YouTube live shows or using Mentimeter. The moderator proposes the students' questions to the speakers or uses them as a topic of discussion during the speech.
- The first part of the project of the first edition (New Dialogues on Maximum Systems) ended in April 2022 with a total of 16 seminars and 32 scientists and speakers from all over Europe were involved.
- Students also created content as posts intended for social media (such as Facebook and Instagram) inspired by the seminars they attended.

TELLING GRAVITY

- The exhibition consists of 112 works, 112 posts written and designed by the students who participated in the "Gravitas" project in the 2021/2022 school year. Each post consists of an image and a text elaborated by the students of 16 secondary schools in Sardinia that tells, in their own way, a theme related to physics and contemporary physics, from the early 1900s to the present day.
- From a chat with the artist Enrico Magnani (host of the festival), the texts are transformed into works through the connection between artistic and scientific creativity. The work of the GravitasFest staff in the selection of posts and the graphic implementation gives life to 'Telling Gravity'. This is how, taking inspiration from astrophysics, the posts become the stars that make up the constellations visible in the month of September in our hemisphere, the month of GravitasFest. Each star in the constellation is a QRcode pointing to one of the posts written by the students.

QUESTIONNAIRE

Quantitative instrument

Research questionnaire to investigate items such as

- motivation (in physics and philosophy),
- the learning process of contents during «Gravitas»,
- how the project's activities influence students' interest towards physics, philosophy, science communication
- students' feelings about a possible implementation of Gravitas methodology in schools.

Students could answer by using a 6-points Likert scale, from 1 (completely disagree) to 6 (completely agree).

Research questions

- monitoring students' motivation towards physics and philosophy on specific items
- how the project can influence students' perception on physics and philosophy, science communication and students' interest in these three fields
- Investigation about students' feelings on the possibility to bring the Gravitas' format and contents also to school

The sample

we collect 70 answers (m=42, f=28) in the period April (end of the project) - June 2022

OUTLINE OF THE MASTERCLASS

- Lesson on Dark Matter - speaker 1
- Viewing the promotional video (viewed in the days before the event)
- Lesson on Darkside50 and Darkside-20k - speaker 2
- Lesson on ARIA
- Tutorial Description - moderator.
- Students at work with data analysis of DS50 and ARIA
- Direct contact with students in case of need or further explanation
- Work of presentation of results and discussion

- Inquiry Based Science Education (IBSE) pedagogy
 - Problem solving
 - MasterClasses
- Interdisciplinarity
 - History of science
 - Philosophy of science
 - Gravitas: “New Dialogues on Massimi sistemi” and GravitasFest