



DARK update and plans

W. M. Bonivento - INFN Cagliari

On behalf of the DARK Collaboration

Runione Nazionale Referenti CC3M

Le attività' di DARK sul nuovo sito web

<https://dark.infn.it>

si vede meglio con Chrome

Ora grazie a Cecilia linkato dal nuovo sito della commissione.

Tematiche relative alla sigla

Quando la sigla e' stata aperta (2020):

DARK MATTER e DARK ENERGY

Ora abbiamo espanso lo scopo a:

**COSMOLOGIA, STORIA DELLA GRAVITA', RELATIVITA SPECIALE E
GENERALE, BUCHI NERI, ONDE GRAVITAZIONALI, QUANTUM GRAVITY
CONNESSIONI FILOSOFICHE**

Progetto multiennale itinerante

DarkSide Masterclass 2022

Masterclass : (coordinatore Nazionale De Gruttola, Salerno)

14 Dicembre a Laboratori Nazionali del Sud (organizzazione locale Luciano Pandola) in presenza (circa 80 ragazzi di scuole siciliane) e con partecipazione da remoto da altre città

Per il 2023 stiamo cercando un nuovo coordinatore, perche' DeGRuttola lascia DarkSide.

International Dark Matter Day 2022

IL IDM dal LNGS lo fa l'ufficio comunicazione

Contributo DARK

Video da LNGS girato da M. Selvi e co. della sezione di Bologna per il rivelatore Xenon per un evento che si terrà a Sanford Underground lab

Gravitas

The «Gravitas» project

“Gravitas” is a **multidisciplinary outreach and educational program** devoted to high school students (17-19 years old) that mixes contemporary physics and the philosophy of science

Coordination: INFN Cagliari (DARK)

Scientific committee: more than 50 physicists and philosophers of Italian and European Universities and Institutions

Themes: 20th century physics and philosophy of science, history of science, science communication, logics

Goal: recombining the conceptual and practical nature of physics offering a multidisciplinary (contemporary) vision of science and knowledge

Organization

1st part (December '21 – April '22): online due to pandemic

“Nuovi Dialoghi sui Massimi Sistemi” – “New Dialogues Concerning the (Two Chief) World Systems»

2nd part (April '22 – September '22)

“Gravitas» festival

- first edition in Cagliari, 24 and 25 of September 2022
- bottom-up organization: themes, formats, speakers chosen together with students who attended the first part of the project

GRAVITAS

Cultura e scienza nei secoli tra grandi scoperte e grandi enigmi



When physics meets philosophy again: the “Gravitas” project

Matteo Tiveri

University of Cagliari and INFN Cagliari

ICHEP, Bologna, July, 8th 2022

on behalf of the «Gravitas» scientific committee,

Walter Bonivento (INFN Cagliari), Viviana Fanti (Unica and INFN Cagliari), Daniela Fadda (Unica)

NDMS: talk a conferenze e questionario di valutazione



When physics meets philosophy again: the Gravitass Project



Matteo TUVERI (1) (2), Viviana FANTI (1) (2), Walter BONIVENTO (1)

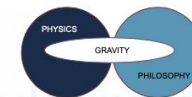
(1) Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Cagliari, Cittadella Universitaria di Monserrato, SP per Sestu km 0,700, Monserrato (Italy)

(2) Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Fisica, Cittadella Universitaria di Monserrato, SP per Sestu km 0,700, Monserrato (Italy)

Conceptual framework

Gravity is, by far, one of the scientific themes that have most piqued the curiosity of scientists and philosophers over the centuries. From Aristotle to Einstein, from Hawking to now on, scientists and philosophers have always put a creative effort to solve the main puzzles of the understanding of our universe. When they met, a new conceptual revolution has started.

Since Einstein's relativistic theories and the advent of quantum mechanics, physicists and philosophers have taken different paths, both kidnapped by the intrinsic conceptual and mathematical difficulties inherited by their studies. Is it possible to restore a unitary vision of knowledge, overcoming the scientific-humanistic dichotomy that has established itself over time? The answer is certainly not trivial, but we can start from school to experience a new vision of a unified knowledge. From this need, the "Gravitass" project has been born.



The study

Participants: 250 students (m=128, f=108) from 16 high schools in Sardinia (111 from scientific, 9 from «humanities», 7 from artistic high schools) subscribed to the project (n=43 were 19 yo; n=130, 18 yo; n=63, 17 yo). 127 students (m=72, f=75) wrote the posts and completely ended the project. The mean number of visualization per Youtube video is around 350

The research: we wrote a research questionnaire to investigate items such as motivation (in physics and philosophy), the learning process of contents during «Gravitass», the influence of the project on students' interest towards topics of the project and students' feelings about a possible implementation of Gravitass 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 Gravitass' format and contents also to school

The sample: we collect 70 answers (m=42, f=28)

Analysis: qualitative analysis (means and standard deviation) and analysis of variance (ANOVA) based on gender (not shown here). Answers are shown in Figs. 2-8 (where not specified, the y-axis shows the 6-points Likert scale cited above).

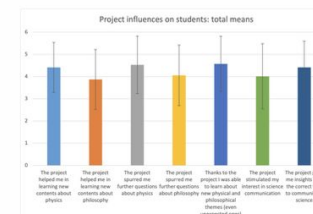


Fig. 2 The panel shows the means related to the influence the project has had on students about physics, philosophy and science communication. Error bars are the standard deviation.

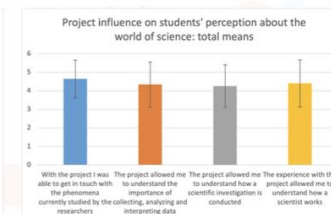


Fig. 3 The panel shows the means related to how the project influence students' perception of the world of science. Error bars are the standard deviation.

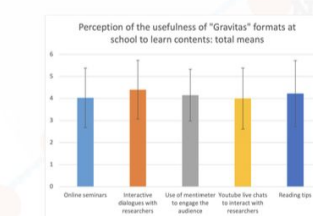


Fig. 4 The panel shows the means related to the perceived usefulness of «Gravitass» format in class to learn contents. Error bars are the standard deviation.

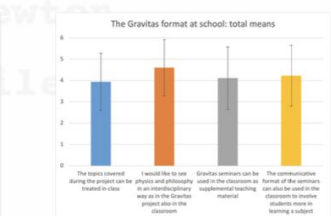


Fig. 5 The panel shows means related to students' perception about including some «Gravitass» format in class. Error bars are the standard deviation.

Results and discussion

We show and discuss here results on how the project has influence students' perception on Gravitass' topics (figs 2 and 3); students' perception of the possibility to implement Gravitass' format and topics at school (figs 4 and 5); students' report about their experience in writing posts (fig 6).

For each investigated topic, the Cronbach's alpha is greater than 0.8

Qualitative analysis shows an overall good influence on students attitude towards physics, philosophy and science communication (mean greater than 4), with higher means in physics w.r.t. to the others.

They also appreciated experiencing the Gravitass' format and think that it is exportable even in class, especially for the multidisciplinary approach to mix together physics and philosophy.

They also appreciate writing posts and rate the activity as useful to better understand the topics covered during the project.

Conclusions and future studies

The project had a positive influence on students' motivation towards physics, philosophy and science communication (means related to physics are higher than the others). They also felt motivated to actively participate to the project and its activities (see Fig. 7). Finally, students really appreciate the project (see Fig. 8).

Ongoing activities: study of the data coming from items on motivation in physics and philosophy and data coming from the ANOVA on gender Organization of the festival together with students

Future purposes and investigations:

- Extend the audience to all Italy in next years
- Analyse data from a specific questionnaire devoted to teachers who participated at the project

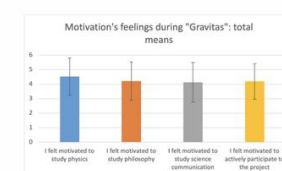


Fig. 7 Students' motivation in specific topics while they were attending the project. The ranking scale goes from 1 (completely disagree) to 6 (completely agree). Error bars are the standard deviation.

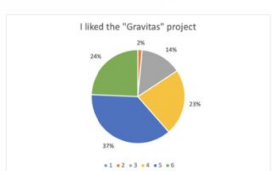


Fig. 8 Students overall perception of the project. The ranking scale goes from 1 (completely disagree) to 6 (completely agree). Error bars are the standard deviation.

GIREP 2022 (Poster)

ICHEP 2022 (Talk)

questionario anche ai docenti (in corso di analisi)

Festival GravitasFest

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

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
Attività a cura di ICeAS. Prenotazione scuole obbligatoria



16:00 - 16:30 **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 Felicia de Laurentis (UniNa)

17:20 - 17:50 **An Endless PQOV: 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 dalla 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 Verrucchi (CNR Firenze)

21:15 - 22:30 **Dante e la scienza moderna**
Nel commento di Antonio Zoccoli (Presidente Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) e con Stefano Sabelli (attore)

Festival GravitasFest

18 SETTEMBRE 2022

9:30 - 12:30

Giocare col cosmo

Attività per le scuole primarie a cura di Silvia Casu (INAF-OAC) e IDeAS
In collaborazione con MyBe Cagliari - no aperto al pubblico

15:00 - 15:40

Filosofica dell'universo oscuro

Un dialogo con Riccardo Murgia (GSSI), Walter Bonivento (INFN Ca) e Claudia Sclarma (astrofisica e comunicatrice)

15:45 - 16:25

Il sogno di unificare l'infinitamente grande e l'infinitamente piccolo

Un dialogo con Mariano Cadoni (UniCa) e Giovanni Amelino-Camelia (UniNa)

16:30 - 17:30

In dialogo con l'universo tra scienza e arte

Un dialogo con Marilena Streit-Blanchi (CERN Alumni, ArsScienza), Enrico Magnani (artista ed ex ricercatore scientifico), Efsio Carbone (Direttore MACC) e Andrea Galvani (artista)

17:35 - 18:05

La scienza nell'industria culturale: divulgazione o fiction?

Con Emiliano Iardi (UniCa)

18:10 - 18:50

La filosofia del digitale tra nuovi linguaggi e nuove scienze

Un dialogo con Silvano Tagliagambe (Uniss) e Elisabetta Gola (UniCa)

19:00 - 20:00

Tacchini e raggi di luce - storie di incroci tra scienza e filosofia

Spettacolo divulgativo con Gala Contu (divulgatrice, youtuber e filosofa della scienza)

Festival GravitasFest

torniamo al sito...

Festival GravitasFest

Costi reali:

2k da Università e Dipartimento di fisica → spese pubblicità, materiale, magliette

2k CC3M rimborso speakers non INFN

1k CC3M costo affitto sala

service spettacolo Presidente

1.3k SERV BAS CA

1.7k CC3M (DOT2)

AMM CENTR. cachet attore

Problemi: difficoltà di spesa per cachet

GravitasFest: studenti delle superiori

Sabato Mattina:

6 classi divise in due turni (sulle 16 che hanno partecipato a Gravitas)

Lezioni tenute dai dottorandi di Fisica di Cagliari in collaborazione con associazione IDEAS

Esercizi gravitazionali (es telo)

PCTO 3 ore aggiuntive oltre alle precedenti
Studenti hanno concluso il ciclo

GravitasFest: studenti delle elementari

Domenica Mattina:

10 bambini

Organizzato dall' INAF e dalla associazione IDEAS

GravitasFest: mostra degli studenti

Durante il progetto gravitas è stato chiesto agli studenti di creare dei post con immagine, testo, hashtag e fonti in cui raccontassero i temi del progetto a loro modo.

Era un esperimento di comunicazione. Dopodiché abbiamo trasformato questi post (che sono stati fatti con Word) in pdf e in una mostra.

Su suggerimento di Magnani, Abbiamo rappresentato le costellazioni. Su mia idea ogni stella è un qr code che punta a un post scritto dagli studenti (che per ora sta su una mia cartella di drive).

The posts

Students wrote 1 post for each month (4 post in total on 4 different arguments)

They could work in group

Structure of the post

- name, surname, school and class
- image
- text
- references (for text and images)
- hashtags

Posts will be used in the Gravitas Festival for an art-like exhibition



more info? ... follow «**Festival Gravitas**» **social media** (FB & IG), come to Cagliari and participate to the Festival!

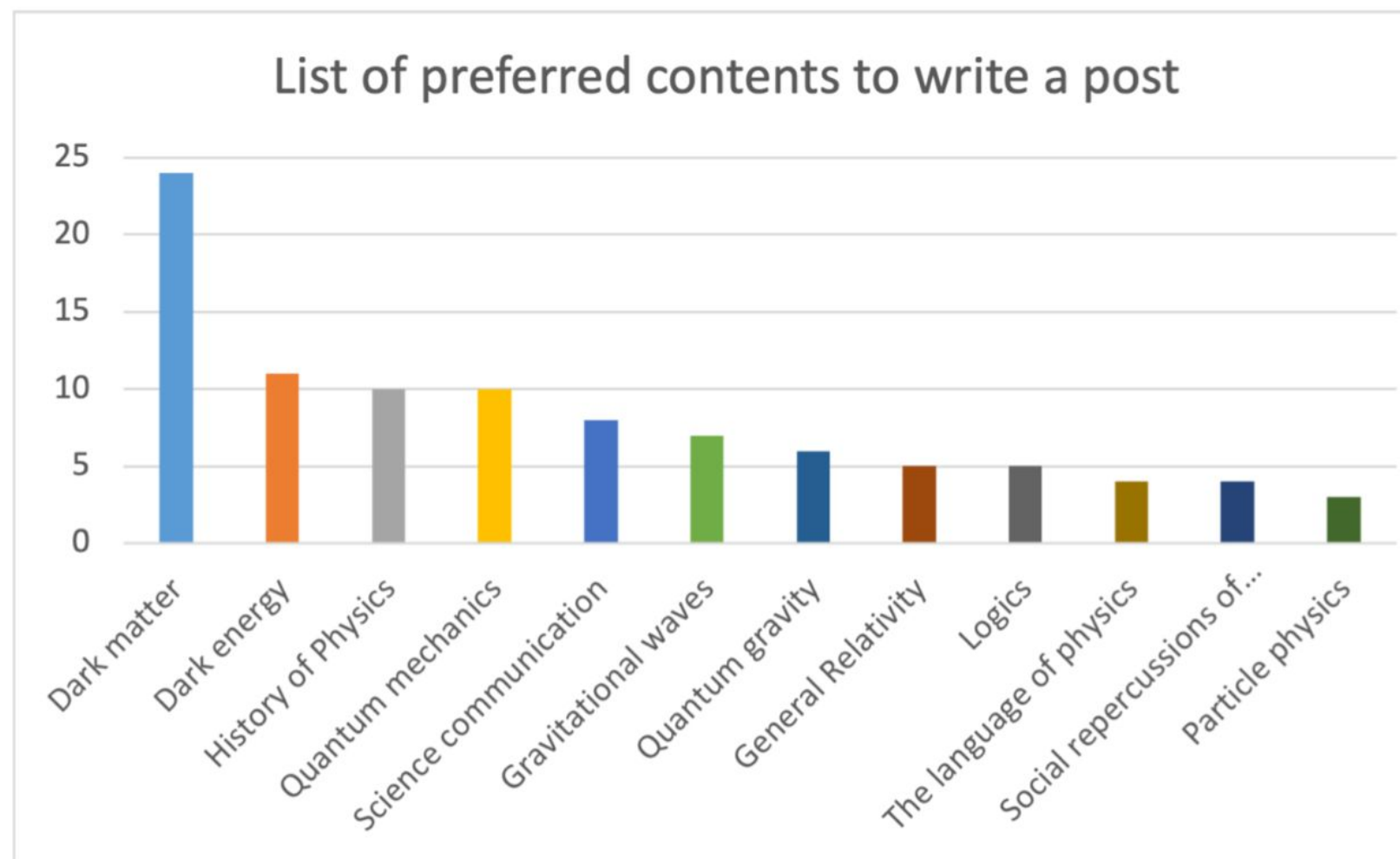


Fig. 4 List of preferred contents to write a post. The panel shows the number of preferences for each content. Note that data arise from the questionnaire, not from the number of posts we collect

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.

FONTI: 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 cambiò.

Fonti: [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.com/intrattenimento/interstellar/>

<https://www.pngkey.com/maxpic/u2a9o0u2i1e6t4u2/>

https://www.nicepng.com/ourpic/u2q8q8a9w7u2q8w7_fallout-3-vault-boy-png-fallout-vault-boy/

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

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

#filosofica #fisica #physics #intrattenimento #movies #videogames #science #universe #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.

A preliminary study from a Physics Education Research point of view

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

Analysis: qualitative analysis (means and standard deviation) and analysis of variance (ANOVA) based on gender (not shown here).

Answers are shown in next slides (where not specified, the y-axes shows the 6-points Likert scale cited above).

For each investigated topic, the Cronbach's alpha is higher than 0.8

How the project influenced students' perception of the possibility to implement Gravitas' format and topics at school

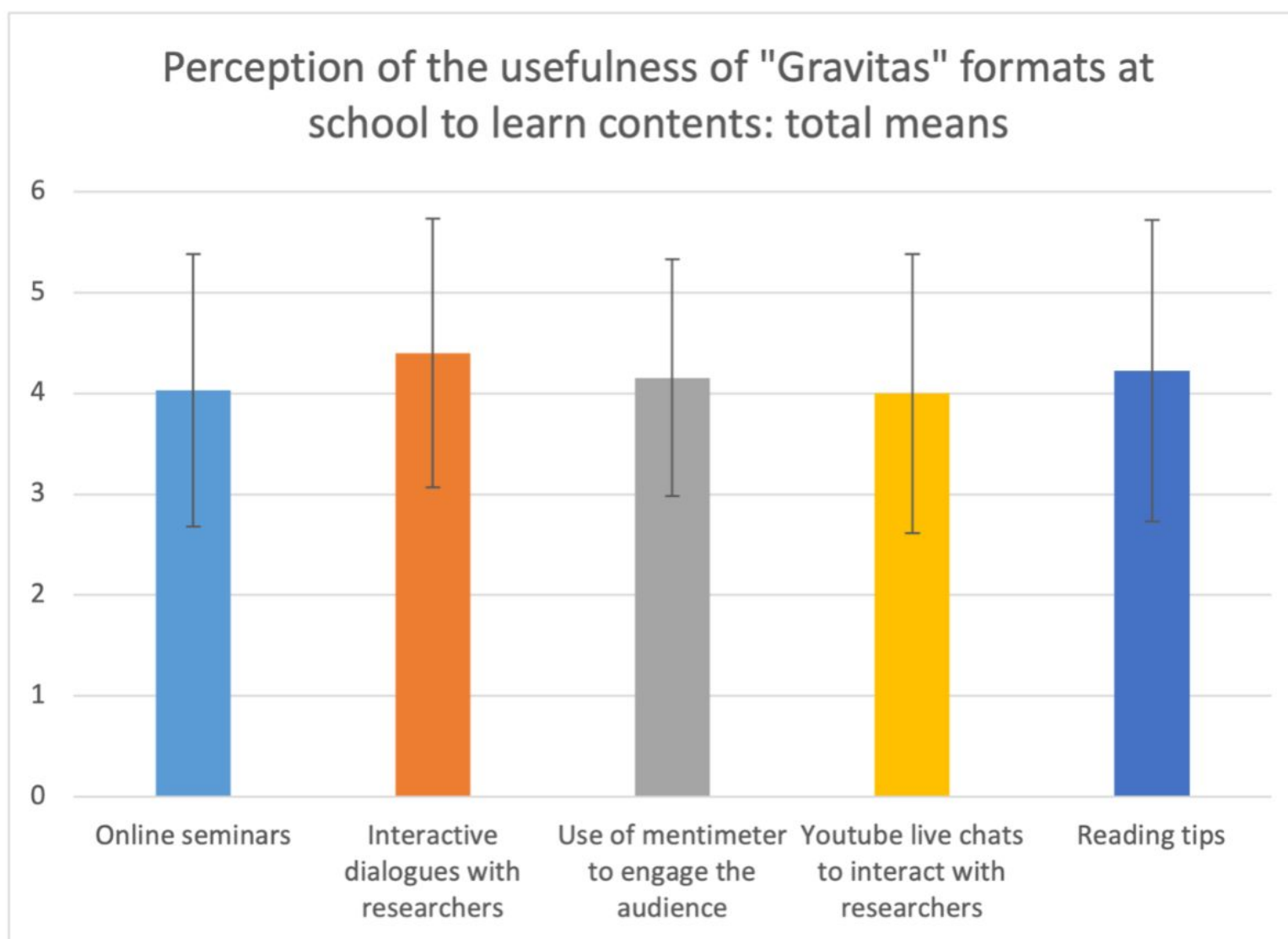


Fig. 8 The panel shows the means related to the perceived usefulness of «Gravitas» format in class to learn contents. Error bars are the standard deviation

Matteo Tiveri – ICHEP – Bologna 8/07/22

Dulcis in Fundo: il Libro!

«CULTURAL PHYSICS AWARENESS AND EDUCATION: THE CHALLENGE OF DIGITALIZATION»

Introduction (Walter Bonivento, Marisa Michelini, Marilena Streit-Bianchi, Matteo Tuveri) 4-5 pp **C**

CULTURAL PHYSICS AWARENESS

Digital Challenges for Physics Education Research

BO - Marco Selvi

CA - Walter Bonivento

GE - Simone Copello

LNF - Luca Porcelli

LNGS - Lucia Consiglio

LNS - Luciano Pandola

NA - Giovanni Covone

PD - Luca Stanco

PG - Mauro Menichelli

PI - Eugenio Paoloni

ROMA1 - Valerio Ippolito

Milestones Proposte		Milestones Concordate		
Data	Descrizione	Data	Descrizione	Completamento
30-11-2022	masterclass darkside	Copia data e testo		0
01-06-2022	prima edizione festival gravitas	Copia data e testo		0
01-11-2022	evento LNGS Dark Matter Day	Copia data e testo		0
01-12-2022	evento Notte dei ricercatori	Copia data e testo		0

Data	Descrizione	Rimuovi	Modifica
31 dic 2023	MAsterclass darkside		
31 dic 2023	Festival gravitas a Napoli		
31 dic 2023	Evento Dark MATter Day		

Si raccomanda l'estensione delle Masterclass a tutte le sedi partecipanti in modo da ottimizzarne i benefici e incrementare l'equità dell'offerta sul territorio nazionale, come richiesto ai progetti CC3M il cui presupposto è la condivisione delle buone pratiche tra le sedi partecipanti.

questo e' stato fatto nel 2021 al massimo livello che siamo riusciti e sara' ripetuto.

Si richiede l'implementazione di procedure di autovalutazione, anche in riferimento all'edizione passata (2021-2022), come già richiesto nelle precedenti fasi di valutazione del progetto

questo e' stato fatto nel 2021 con un questionario di valutazione che abbiamo fornito ai ragazzi alla fine della masterclass → vedi slide dopo

non sono state indicate le milestone del progetto

ci sono nel database

Secondo Evento Masterclass 2021

Numero studenti per regione

- ○Abruzzo: **31**
- ○Calabria: **8**
- ○Campania: **107**
- ○Emilia-Romagna: **31**
- ○Lombardia: **19**
- ○Marche: **39**
- ○Puglia: **8**
- ○Sardegna: **10**
- ○Sicilia: **35**
- ○Toscana: **7**

Gruppi di lavoro: **71**

Report finalizzati: **21**

Numero report premiati (con presentazione durante l'evento finale del 13.12.2021): **4**

Questionario di valutazione

Persona chiave:
Michela Lai
(Cagliari)

Masterclass Darkside: ora tocca a voi!

Ti ringraziamo per avere partecipato alla nostra masterclass. A questo punto, ti chiediamo una manciata di minuti per rispondere ad alcune domande. Dalle tue impressioni, possiamo migliorare la masterclass, rendendola sempre più fruibile. Rispondi alle domande con sincerità: il questionario è assolutamente anonimo!


waltermarcellobonivento@gmail.com (not shared)


[Switch accounts](#)

***Required**

Hai partecipato alla Masterclass DarkSide del Dicembre 2021? *

☐ Sì
☐ No

Quale era il tuo ruolo? *

☐ Studente/essa
☐ Professore/essa

Hai provato anche a effettuare l'analisi dati? *

☐ Sì
☐ No. Non mi sentivo all'altezza, per cui ho seguito solo le lezioni
☐ No. Sarei stato in grado, ma non avevo tempo

Le lezioni che hai seguito ti hanno coinvolto? *

☐ Moltissimo
☐ Sì, ma le avrei preferite più brevi
☐ Non particolarmente
☐ Assolutamente no

Puoi darci la tua impressione sulle lezioni che hai ascoltato? Cosa hai gradito maggiormente, cosa meno? *

Your answer

Come hai trovato l'analisi dati? *

☐ Troppo semplice
☐ Piacevole e interessante
☐ Troppo complicata

Puoi darci la tua impressione sull'analisi dati proposta? Quali aspetti hai preferito, e quali invece cambieresti? *

Your answer

Perché hai partecipato alla Masterclass? *

☐ Unicamente per i crediti scolastici
☐ Sia per i crediti sia perché mi interessa l'argomento
☐ Principalmente per l'argomento. L'avrei voluta svolgere anche se non mi fossero serviti crediti scolastici

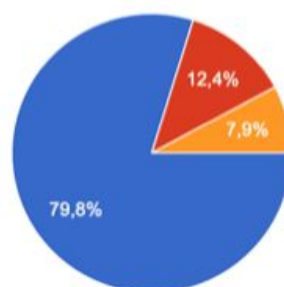
Dopo la masterclass, hai avuto modo di interessarti ancora all'argomento? Se sì, avresti voluto poterlo fare? In entrambi i casi, quale piattaforma hai usato/avresti usato? *

☐ Sito Web
☐ Twitter
☐ Facebook
☐ Instagram

Questionario di valutazione

Hai provato anche a effettuare l'analisi dati?

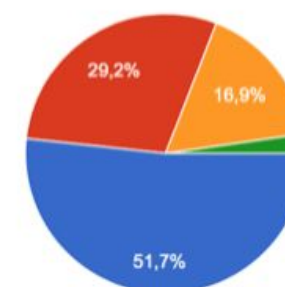
89 risposte



- Sì
- No. Non mi sentivo all'altezza, per cui ho seguito solo le lezioni
- No. Sarei stato in grado, ma non avevo tempo

Le lezioni che hai seguito ti hanno coinvolto?

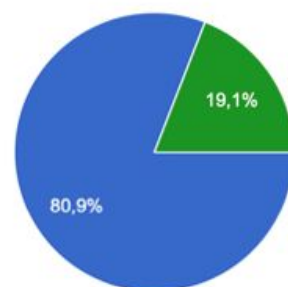
89 risposte



- Moltissimo
- Sì, ma le avrei preferite più brevi
- Non particolarmente
- Assolutamente no

Dopo la masterclass, hai avuto modo di interessarti ancora all'argomento? Se sì, avresti voluto poterlo fare? In entrambi i casi, quale piattaforma hai usato/avresti usato?

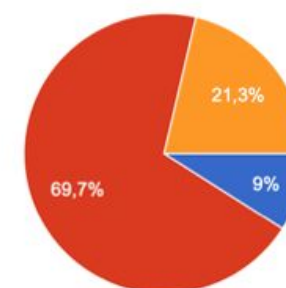
89 risposte



- Sito Web
- Twitter
- Facebook
- Instagram

Come hai trovato l'analisi dati?

89 risposte

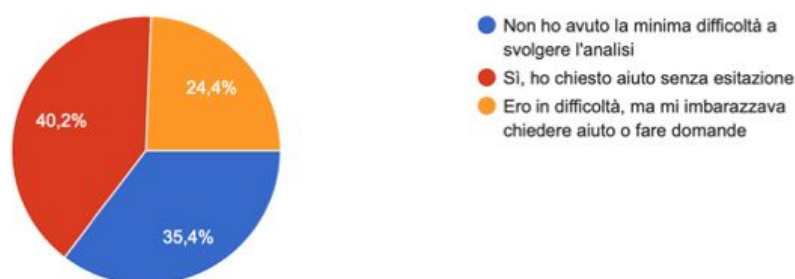


- Troppo semplice
- Piacevole e interessante
- Troppo complicata

Questionario di valutazione

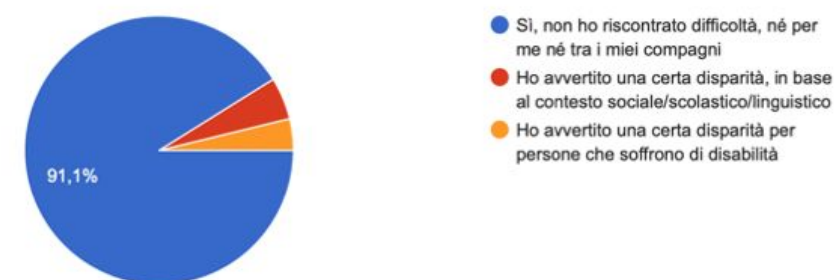
Hai trovato la classe adeguatamente inclusiva? Nei momenti in cui, eventualmente, hai riscontrato difficoltà, eri abbastanza a tuo agio da chiedere aiuto, o fare domande?

82 risposte



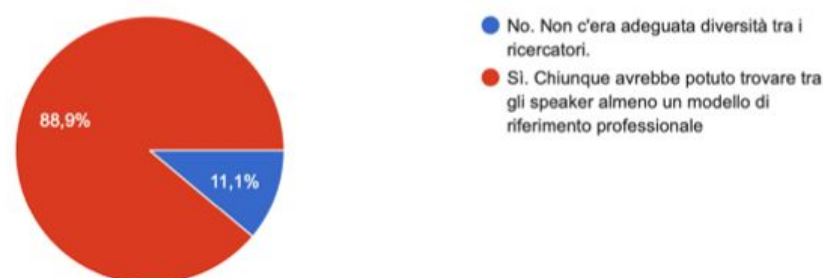
Hai avuto l'impressione che ci fosse equità nella masterclass? Ovvero: partecipanti da diversi background, con diverso carattere, con diverse condizioni fisiche, avrebbero potuto partecipare alla masterclass, o, se hanno partecipato, sai se hanno incontrato difficoltà?

79 risposte



Hai avuto la sensazione di poterti riconoscere negli speaker? Ovvero, che la tua etnia, orientamento sessuale, o genere fosse rappresentato adeguatamente?

81 risposte



Perché hai partecipato alla Masterclass?

89 risposte

