

Sperimentare la gravità con il telo elastico: una guida per i docenti di scuola secondaria

Adriana Postiglione^{1,2}, Ilaria De Angelis^{1,2}

*¹Dipartimento di Matematica e Fisica,
Università Roma Tre (ITALY)*

²INFN Sezione di Roma Tre (ITALY)



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TRE

"Se ascolto dimentico,
se vedo ricordo,
se faccio capisco."

Confucio

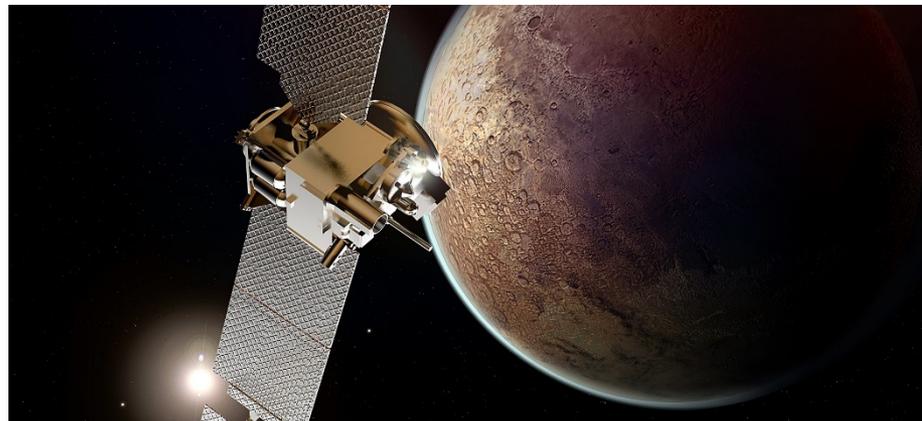
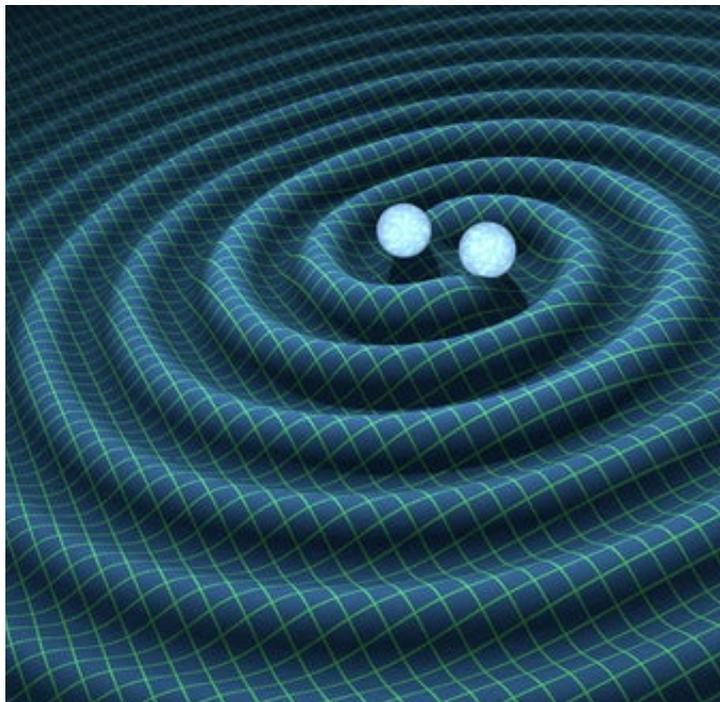


A. Postiglione, I. De Angelis

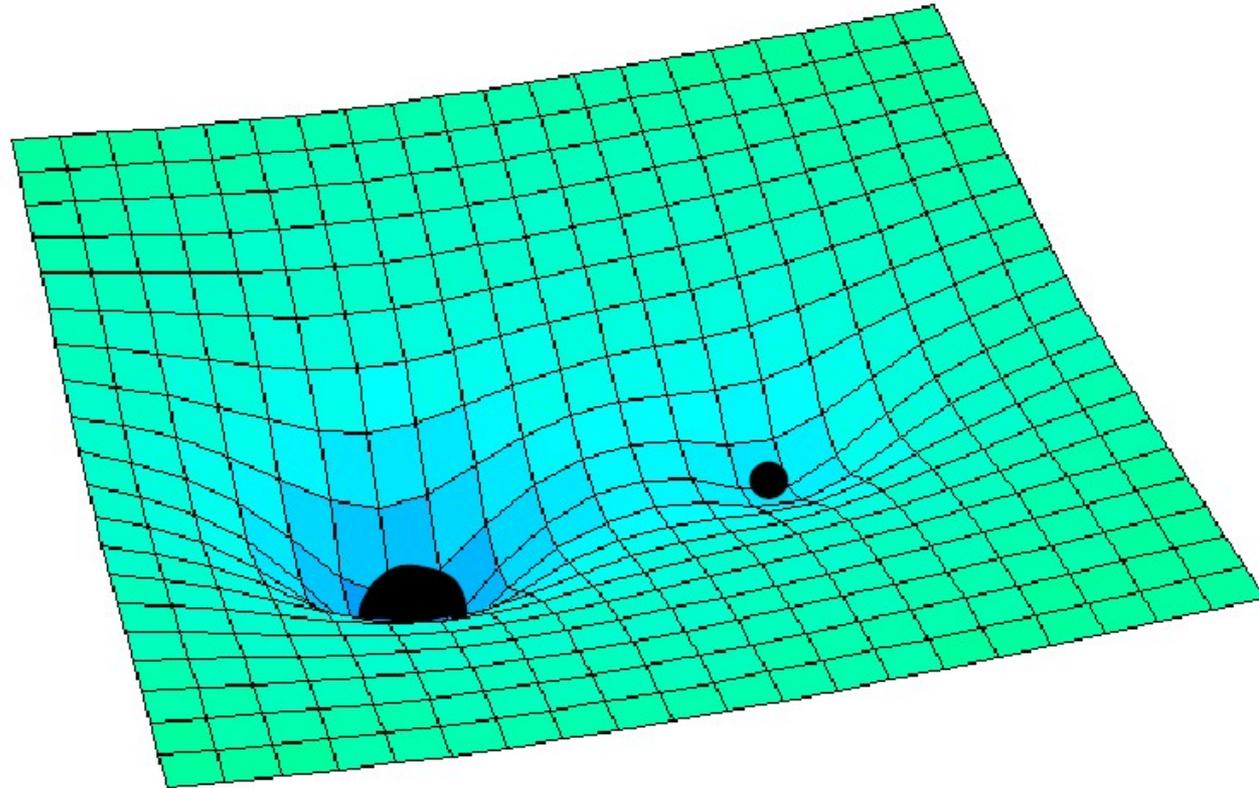


Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TRE

Perché la gravità?



L'analogia del telo elastico





A. Postiglione, I. De Angelis



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TRE



ROMA
TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

A. Postiglione, I. De Angelis



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TRE

Perché non far usare questo
approccio anche ai docenti stessi
nelle scuole secondarie?



A. Postiglione, I. De Angelis

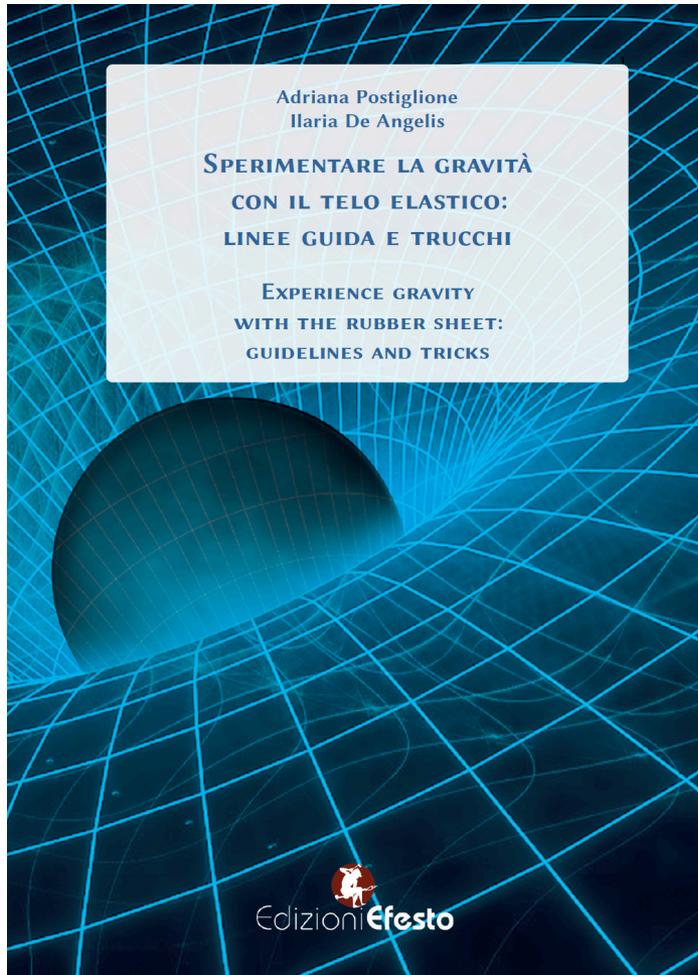


Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TRE

Di cosa avrebbero bisogno i docenti?



eBook gratuito



<http://www.edizioniefesto.it/collane/circuli-dimensio/379-sperimentare-la-gravita-con-il-telo-elastico-linee-guida-e-trucchi-experience-gravity-with-the-rubber-sheet-guidelines-and-tricks>



A. Postiglione, I. De Angelis



Quali sono le esigenze dei docenti?

1. Una struttura piccola, economica e di facile assemblaggio



Quali sono le esigenze dei docenti?

2. Selezionare i pesi e le biglie più adatte a mostrare un fenomeno



Quali sono le esigenze dei docenti?

2. Selezionare i pesi e le biglie più adatte a mostrare un fenomeno



Quali sono le esigenze dei docenti?

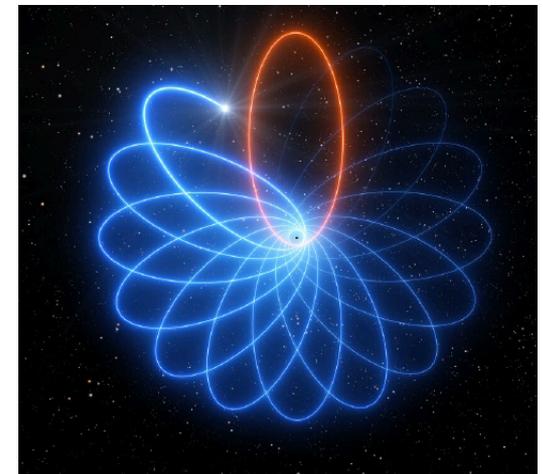
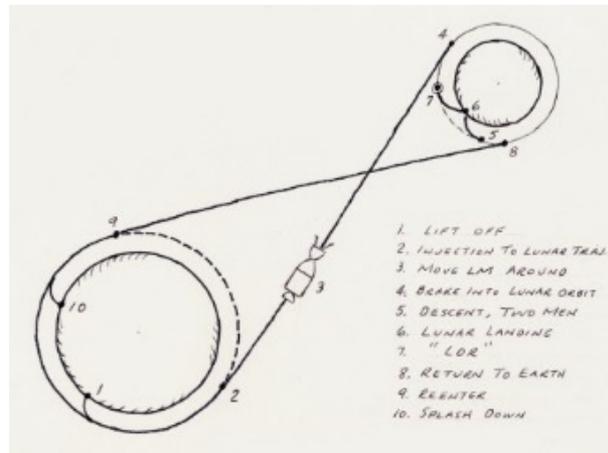
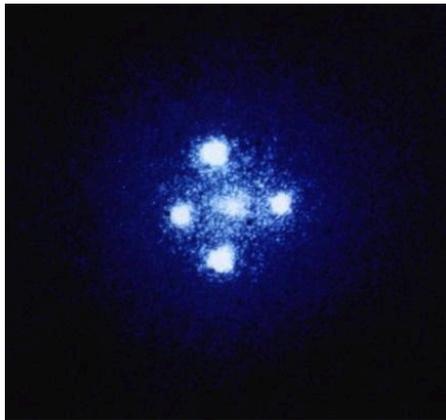
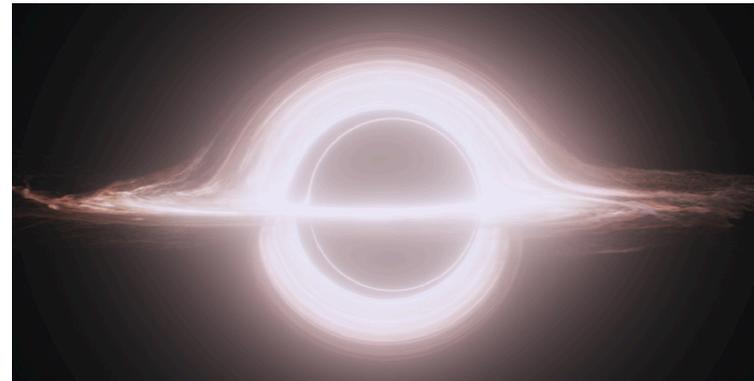
3. Sapere cosa fare, passo dopo passo

Cosa fare:

1. Sistema il peso al centro del telo.
2. Lascia andare una biglia; la direzione di lancio dovrebbe essere radente alla direzione che congiunge la tua mano al peso centrale.
3. Osserva la biglia mentre si avvicina al peso centrale: essa cambia direzione rispetto a quella iniziale.

Quali sono le esigenze dei docenti?

4. Una serie di immagini, video e approfondimenti



eBook gratuito

Scheda 1

Come costruire

In questa scheda troverete il tempo con materiale per il procedimento per costruire adatti a trattare gli argomenti spesso una moneta, che i materiali fotografati per dare descritto.

Tutti i materiali possono essere trovati nei negozi di tessuti o nei negozi di un cacciavite o un avvitatore.

Materiali per la struttura

1. Hula-hoop di plastica da 60 cm, che per la classe).

Scheda 5

I sistemi doppi

Attraverso questa scheda vedremo come utilizzare lo spazio-tempo per mostrare il comportamento di un sistema doppio, ovvero di un sistema costituito da due masse, come due stelle.

Cosa serve:

1. Struttura dello spazio-tempo montata.
2. Biglie di vetro.
3. 2 pesi di almeno 500 g. Ad esempio, le sfere di piombo per la pesca o le palle-peso per pilates.
4. L'immagine 3.

Cosa fare:

1. Sistema i due pesi sul telo in modo che siano equi-distanti rispetto al centro.
2. Lanciando una biglia, potrai riprodurre tre tipi di orbite:
 - a) Un'orbita ellittica attorno ad uno dei pesi.
 - b) Un'orbita ellittica attorno ad entrambi i pesi.

Scheda 4

29

solo se il pianeta è fermo; il pianeta, invece, orbitando intorno al Sole, ha esso stesso una sua velocità. La sonda, entrando nella deformazione dello spazio-tempo, acquisisce un po' di questa velocità e guadagna energia cinetica mentre la massa del pianeta è molto maggiore, la modifica della velocità è talmente impercettibile per quanto rilevante per il corpo di massa piccola viene accelerata.

Dove trovare immagini e video

Video 1: Orbita della Sonda Rosetta
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2014/06/Rosetta_s_twelve_year_journey

Scheda 6

35

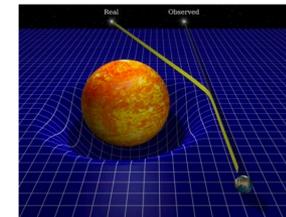
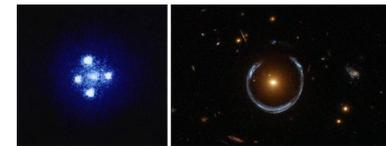


Figura 18: La deflessione della luce, che corrisponde all'immagine 4 consigliata in questa scheda.



(a) La croce di Einstein

(b) L'anello di Einstein

Figura 19: Due esempi di lensing gravitazionale, che corrispondono alle immagini 5 e 6 consigliate in questa scheda.

3. Dopo aver introdotto la prima prova sperimentale di lente gravitazionale, potrebbe essere utile mostrare le immagini di lenti gravitazionali che oggi riusciamo a vedere con i telescopi, come quelle mostrate nella **Figura 19(a)** e **19(b)**. L'immagine sulla sinistra è nota come croce di Einstein; essa è dovuta ad un effetto di lente gravitazionale in cui l'immagine della sorgente di

Prime reazioni dai lettori

1. All'inizio di settembre 2020 il libro è stato scaricato oltre 190 volte
2. Questionari pre e post

Sperimentare la gravità con il telo elastico: linee guida e trucchi - La tua opinione

Compila questo questionario dopo aver letto il libro "Sperimentare la gravità con il telo elastico: linee guida e trucchi"

*Campo obbligatorio

Qual è il CAP della tua zona? *

La tua risposta

Come sei venuto a conoscenza di questo libro? *

- Passaparola
- Incontro casuale in rete
- Tramite i social (Facebook, Twitter, Instagram...)
- Leggendo articoli scientifici
- Seguendo le iniziative di Roma Tre
- Altro: _____

Cosa ti ha portato a leggere questo libro? *

Sperimentare la gravità con il telo elastico: linee guida e trucchi - La tua esperienza

Compila questo questionario se hai realizzato nella tua classe le attività proposte nel libro "Sperimentare la gravità con il telo elastico: linee guida e trucchi"

*Campo obbligatorio

In che tipo di scuola insegni? *

- Liceo Scientifico
- Liceo Classico
- Altri istituti superiori
- Scuola secondaria inferiore
- Scuola primaria

Qual è il CAP della tua scuola? *

La tua risposta

Quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni? Barra la casella corrispondente, da Poco (1) a Molto (5) *

Nel futuro

1. Monitoreremo le risposte ai questionari
2. Seguiremo da vicino il lavoro dei nostri docenti che realizzeranno le attività in classe

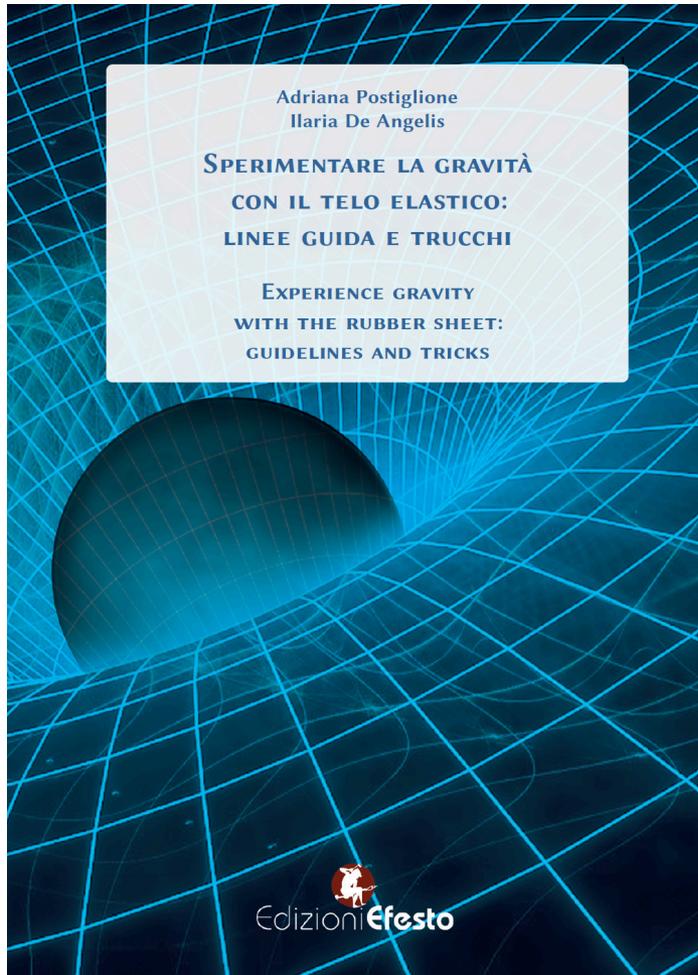


A. Postiglione, I. De Angelis



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TRE

eBook gratuito



<http://www.edizioniefesto.it/collane/circuli-dimensio/379-sperimentare-la-gravita-con-il-telo-elastico-linee-guida-e-trucchi-experience-gravity-with-the-rubber-sheet-guidelines-and-tricks>



A. Postiglione, I. De Angelis



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TRE

Contatti

Adriana Postiglione

Dipartimento di Matematica e Fisica
Università degli Studi Roma Tre

adriana.postiglione@uniroma3.it