



Gentile docente,

Siamo lieti di presentarle il programma del progetto online di fisica per le scuole primarie e secondarie di I grado "La Fisica tra le onde – I raggi cosmici", organizzato dall'Ufficio Comunicazione dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

Il progetto, dedicato a ragazzi e ragazze delle **classi V della scuola primaria e I, II e III della secondaria di I grado**, prevede **cinque incontri online con ricercatori e ricercatrici dell'INFN** per scoprire la fisica dei **raggi cosmici** e gli esperimenti che la studiano.

Gli incontri, della durata di **50 minuti**, avranno luogo ogni venerdì **dal 25 febbraio al 25 marzo**, alle **ore 10.00** sul [canale YouTube dell'INFN](#). Sarà possibile porre domande utilizzando la chat o i commenti.

Ogni incontro si aprirà con un video introduttivo di 5 minuti ricco di animazioni e cartoon: a partire da un'esperienza diretta, verrà raccontato un aspetto della fisica dei raggi cosmici, le invisibili particelle provenienti dal cosmo che arrivano continuamente sulla Terra senza che ce ne accorgiamo.

A raccontare i raggi cosmici sono tre ragazzi, Timo (5 anni), Nina (9 anni) e Iago (13 anni), che da più di un anno vivono in barca a vela, con la madre Sara Rossini e il papà Stefano Barberis, fisico della sezione INFN di Milano. Da quest'estate si trovano a Lanzarote, così **l'isola e la barca a vela diventano un laboratorio per fare esperimenti** con uno strumento che permette di vedere i raggi cosmici, un piccolo rivelatore di particelle realizzato da ricercatori della sezione INFN di Pisa e del progetto per le scuole OCRA – Outreach Cosmic Ray Activities.

I video saranno l'introduzione all'incontro in diretta con alcuni ricercatori e ricercatrici dell'INFN che lavorano a esperimenti e ricerche su queste misteriose particelle.

Sarà un viaggio nella fisica sperimentale, tra telescopi nello spazio e sulle alte creste delle isole Canarie, tra grotte e laboratori sotto i 1400 metri di roccia del Gran Sasso, si scopriranno esperimenti dalle distese della Pampa argentina al vulcano Vesuvio.

È possibile partecipare collegandosi sul canale YouTube dell'INFN ma si consiglia all'insegnante di fare l'iscrizione a suo nome per la classe (o le classi) su **Eventbrite** a questo link: <https://www.eventbrite.it/e/biglietti-la-fisica-tra-le-onde-i-raggi-cosmici-265170932397>

Le iscrizioni ci permettono di organizzare al meglio le dirette prevedendo il numero di partecipanti. Inoltre, se ci s'iscrive su **Eventbrite** sarà possibile, una volta concluso il ciclo di incontri, richiedere per la classe un **attestato di partecipazione**. Senza iscrizione non sarà possibile rilasciare alcun attestato.

“La fisica tra le onde” è realizzata in collaborazione con [“Shibumi. Una famiglia per mare”](#). Quella dedicata ai raggi cosmici è la seconda serie de “La fisica tra le onde”, dopo il lancio del progetto, nell'estate 2021, con una serie dedicata ai bambini e alle bambine della scuola primaria sulla fisica dell'energia, le fonti energetiche e i consumi ([consultabile sul canale YouTube dell'INFN](#)).

## PROGRAMMA

### Che cosa sono i raggi cosmici?

**In diretta con Lorenzo Caccianiga, INFN Milano, per raccontare l'esperimento Auger**

**Quando:** venerdì 25 febbraio, ore 10:00

**Dove:** canale YouTube INFN

<https://www.youtube.com/watch?v=KTAi73kVrHM&list=PLbsqUzxZlcp7AcfgnR06vnxtDVH9U58Qc>

Che cosa sono i raggi cosmici? Come fanno ad arrivare fino a noi dallo spazio? Come riusciamo a osservarli?

Iago e Nina risponderanno alle domande del fratello Timo con l'aiuto di uno strumento che permette di vedere il passaggio dei raggi cosmici e scopriranno come funziona. Il papà Stefano racconterà di un grande esperimento che in Argentina studia proprio i raggi cosmici: l'osservatorio Pierre Auger.

Nel corso della diretta, Lorenzo Caccianiga approfondirà i temi trattati da Timo, Nina e Iago, e racconterà di più sull'esperimento Auger, rispondendo a tutte le vostre domande.

### I raggi cosmici arrivano davvero dallo spazio?

**In diretta con Elisa Prandini, INFN Padova, per raccontare l'esperimento Magic**

**Quando:** venerdì 4 marzo, ore 10:00

**Dove:** canale YouTube INFN

<https://www.youtube.com/watch?v=nTtg9jbc0hs&list=PLbsqUzxZlcp7AcfgnR06vnxtDVH9U58Qc&index=2>

I raggi cosmici arrivano davvero dallo spazio? Come abbiamo scoperto la loro esistenza? Che cosa succede se portiamo il nostro esperimento per raggi cosmici in cima a una montagna?

Per rispondere a queste domande Timo, Nina e Iago si avventurano in cima Peñas de Chache, a Lanzarote, scoprendo che cosa registra il loro strumento quando si trova in montagna.

Proprio alle Canarie, a La Palma, a più di 2000 metri di altezza si trova un telescopio che studia alcuni tipi di raggi cosmici, si chiama Magic.

All'esperimento Magic lavora da anni Elisa Prandini che racconterà dei raggi cosmici che studia e di questo esperimento.

### Da che direzione arrivano i raggi cosmici?

**In diretta con Elisabetta Bissaldi, INFN Bari, per raccontare il telescopio spaziale Fermi**

**Quando:** venerdì 11 marzo, ore 10:00

**Dove:** canale YouTube INFN

<https://www.youtube.com/watch?v=n1AB512YO7s&list=PLbsqUzxZlcp7AcfgnR06vnxtDVH9U58Qc&index=3>

Ma se i raggi cosmici provengono dallo spazio, arrivano proprio dall'alto o anche da sinistra o da

destra? Che cosa succede se incliniamo il nostro strumento?

Con qualche prova Nina, Iago e Timo capiscono che cosa succede inclinando il rivelatore, ma questo non basta per capire da dove provengono i raggi cosmici che nascono nello spazio. Una soluzione può essere scoprire di più sulle ricerche che si fanno direttamente nello spazio.

Elisabetta Bissaldi, che lavora all'esperimento Fermi, un telescopio spaziale in orbita dal 2008, sarà in diretta con le scuole per raccontare che cosa studia.

### **Che cosa ferma i raggi cosmici?**

**In diretta con Nicola Rossi, INFN – Laboratori Nazionali del Gran Sasso, per raccontare l'esperimento Borexino**

**Quando:** venerdì 18 marzo, ore 10:00

**Dove:** canale YouTube INFN

<https://www.youtube.com/watch?v=ZOHZUw35Mik&list=PLbsqUzxZlcP7AcfgnR06vnxtDVH9U58Qc&index=4>

Che cosa può fermare i raggi cosmici? Che cosa succede se portiamo il nostro strumento in una grotta o sott'acqua?

La famiglia si avventura in una visita alla grotta del Jameos del Agua per vedere se sottoterra arrivano ancora queste misteriose particelle. Il papà Stefano racconta a Nina, Timo e Iago che sotto alle montagne ci sono luoghi perfetti per fare esperimenti di fisica, un esempio sono i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, che sotto 1400 metri di roccia del massiccio del Gran Sasso, ospitano molti esperimenti all'avanguardia. Per tanti anni l'esperimento Borexino ha studiato particelle chiamate neutrini che nascono all'interno del Sole.

Nicola Rossi, in diretta dai laboratori sotterranei, racconterà e risponderà alle vostre domande su questo esperimento che ci ha permesso di scoprire perché il Sole brilla.

### **I raggi cosmici vivono per sempre?**

**In diretta con Luigi Cimmino, INFN Napoli, per raccontare la tomografia muonica**

**Quando:** venerdì 25 marzo, ore 10:00

**Dove:** canale YouTube INFN

[https://www.youtube.com/watch?v=Cr\\_7\\_KICXIA&list=PLbsqUzxZlcP7AcfgnR06vnxtDVH9U58Qc&index=5](https://www.youtube.com/watch?v=Cr_7_KICXIA&list=PLbsqUzxZlcP7AcfgnR06vnxtDVH9U58Qc&index=5)

Quanto a lungo vivono i raggi cosmici? Siamo sicuri che non siano dannosi? Possiamo usarli per conoscere meglio il mondo che ci circonda?

Nina, Timo e Iago scoprono che alcuni raggi cosmici non vivono per sempre e cercano di capire come riescono ad arrivare fino a noi pur dovendo fare così tanta strada in così breve tempo.

E che arrivino fino a Terra è una gran fortuna perché non solo ci portano informazioni dal lontano cosmo, ma ci aiutano a capire meglio anche il mondo a noi vicino. Stefano racconta che esiste una particolare tecnica che si chiama "tomografia muonica" che usa proprio un tipo di particelle cosmiche, i muoni, per fare delle radiografie alle rocce, invece che alle ossa, e così ci permette di guardare all'interno di vulcani e piramidi senza dover attraversarli.

Per raccontare di più sulla tomografia muonica e sugli studi sul Vesuvio, Luigi Cimmino incontrerà le classi e risponderà a tutte le vostre curiosità.

### **Contatti:**

Cecilia Collà Ruvolo: [eduinfo@lists.infn.it](mailto:eduinfo@lists.infn.it) 06 68400362

INFN - Ufficio Comunicazione

Comitato di Coordinamento della Terza Missione

