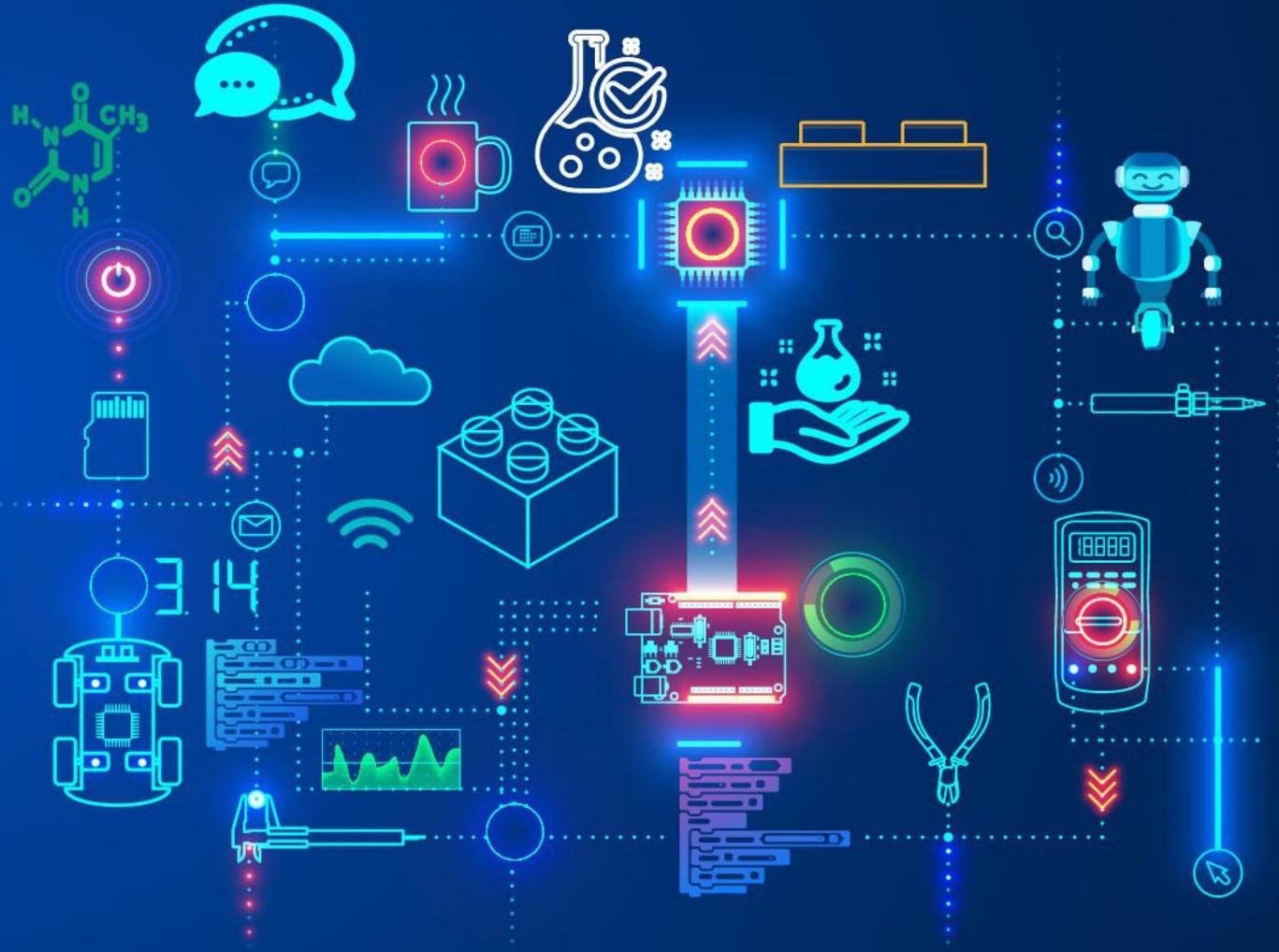




SCUOLA DIGITALE
LIGURIA



Festival della Scienza



DIDATTICA DIGITALE LABORATORIALE

WORKSHOP PER I DOCENTI
E FORMATORI LIGURI

11 NOVEMBRE 2020
ORE 14.30 - 17.00
LIVE STREAMING

ENRICA MARAGLIANO
Liceo Mazzini (GE)

Un laboratorio di Fisica: Caratteristiche delle onde

Obiettivo: Verificare sperimentalmente che la velocità di propagazione dipende dal periodo, dalla frequenza e dalla lunghezza d'onda, ma è indipendente dall'ampiezza

Enrica Maragliano – Liceo Classico e Linguistico “G.Mazzini” (Genova)

Descrizione e scopo dell'attività

- **Comprendere le caratteristiche principali delle onde** (ampiezza, periodo, frequenza, lunghezza d'onda, velocità di diffusione) e dedurre le relazioni tra esse: in particolare, verificare sperimentalmente che la velocità di propagazione dipende dal periodo, dalla frequenza e dalla lunghezza d'onda, ma è indipendente dall'ampiezza.
- **Verificare la teoria** usando uno strumento online:
 - Valutazione autentica su un problema reale
 - Valutare capacità trasversali
 - TIC
 - scrivere relazione scientifica argomentando e spiegando ragionamento e scelte

Fase 1: Orientamento	Introduzione al problema - Descrizione rubrica di valutazione	<u>Tipo di attività</u> : Leggere, osservare, ascoltare <u>Durata</u> : 30 minuti <u>Presenti all'attività</u> : 25 studenti collegati in videoconferenza (VC)
Fase 2: Concettualizzazio ne	Esplorazione dell'argomento - Definizione del problema	<u>Tipo di attività</u> : Leggere, osservare, ascoltare <u>Durata</u> : 10 minuti <u>Presenti all'attività</u> : 25 studenti (VC) <u>Tipo di attività</u> : Discussione <u>Durata</u> : 15 minuti <u>Presenti all'attività</u> : 25 studenti (VC)
Fase 3: Investigazione	Analisi del problema - Esplorazione delle soluzioni – Raccolta dati	<u>Tipo di attività</u> : Investigazione <u>Durata</u> : 10 minuti <u>Presenti all'attività</u> : 1 studente (a casa) <u>Tipo di attività</u> : Pratica <u>Durata</u> : 30 minuti <u>Presenti all'attività</u> : 1 studente (a casa)
Fase 4: Conclusione	Analisi dati – Scrittura della relazione usando il modulo dato	<u>Tipo di attività</u> : Produzione <u>Durata</u> : 30 minuti <u>Presenti all'attività</u> : 1 studente (a casa)
Fase 5: Valutazione	Valutazione della docente e fra pari	<u>Tipo di attività</u> : Discussione <u>Durata</u> : 30 minuti <u>Presenti all'attività</u> : 25 studenti collegati in videoconferenza (VC)

Fase 1: Orientamento

Introduzione al problema -
Descrizione rubrica di
valutazione

Tipo di attività: Leggere, osservare, ascoltare

Durata: 30 minuti

Presenti all'attività: 25 studenti collegati in videoconferenza

Fase 2: Concettualizzazio ne

Fase 3: Investigazione

Fase 4: Conclusione

Fase 5: Valutazione

Onde e suono

Congresso	Descrizione della consegna ed aderenza ad essa nell'esposizione	4.0	3.0	2.0	1.0
Ottimo	Buono	Sufficiente	Insufficiente		
Lo scopo del laboratorio o la domanda a cui rispondere durante il laboratorio è chiaramente identificato e dichiarato.	Lo scopo del laboratorio o la domanda a cui rispondere durante il laboratorio viene identificato, ma viene dichiarato in modo poco chiaro.	Lo scopo del laboratorio o la domanda a cui rispondere durante il laboratorio è parzialmente identificato ed è dichiarato in modo poco chiaro.	Lo scopo del laboratorio o la domanda a cui rispondere durante il laboratorio è errato o irrilevante.		
Procedimento seguito	Descrizione del procedimento seguito	4.0	3.0	2.0	1.0
Ottimo	Buono	Sufficiente	Insufficiente		
Il procedimento è descritto in passaggi chiari. Ogni passaggio è chiaramente identificato. Sono descritte le variabili e le loro unità di misura.	Il procedimento è descritto con un ordine logico, ma i passaggi non sempre sono chiaramente identificati. Sono descritte le variabili e le loro unità di misura.	Il passo del procedimento sono elencati ma non sono in un ordine logico o sono difficili da seguire. Le variabili e le loro unità di misura non sono sempre descritte efficacemente.	Il procedimento descritto non identifica accuratamente i passaggi dell'esperimento. Le variabili e le loro unità di misura non sono indicate chiaramente.		
Analisi degli errori	Discussione degli errori sperimentali	4.0	3.0	2.0	1.0
Ottimo	Buono	Sufficiente	Insufficiente		
Vengono discussi gli errori sperimentali, i loro possibili effetti e modi per ridurre gli errori.	Vengono discussi gli errori sperimentali e i loro possibili effetti.	Sono menzionati gli errori sperimentali.	Non c'è alcuna discussione degli errori sperimentali.		
Conclusioni	Riflessioni sulla conclusione dell'esperimento	4.0	3.0	2.0	1.0
Ottimo	Buono	Sufficiente	Insufficiente		
La conclusione include se i risultati supportano l'ipotesi, le possibili fonti di errore e ciò che è stato appreso dall'esperimento.	La conclusione include ciò che è stato appreso dall'esperimento.	La conclusione include se i risultati supportano l'ipotesi e ciò che è stato appreso dall'esperimento.	Nessuna conclusione è stata inclusa nella relazione oppure questa mostra poco sforzo e riflessione.		
Ortografia, punteggiatura e grammatica - Linguaggio tecnico	Modo in cui la relazione è scritta	4.0	3.0	2.0	1.0
Ottimo	Buono	Sufficiente	Insufficiente		
Nessun errore di ortografia, punteggiatura e grammatica nella relazione. Linguaggio tecnico sempre preciso e corretto.	Qualche lieve errore di ortografia, punteggiatura e grammatica nella relazione. Linguaggio tecnico generalmente preciso e corretto.	Qualche grave errore o molti errori lievi di ortografia, punteggiatura e grammatica nella relazione. Linguaggio tecnico con alcune gravi imprecisioni od errori.	Molti errori di ortografia, punteggiatura e grammatica nella relazione. Linguaggio tecnico non adeguato.		



Fase 1: Orientamento

Fase 2: Concettualizzazio ne

Esplorazione
dell'argomento -
Definizione del problema

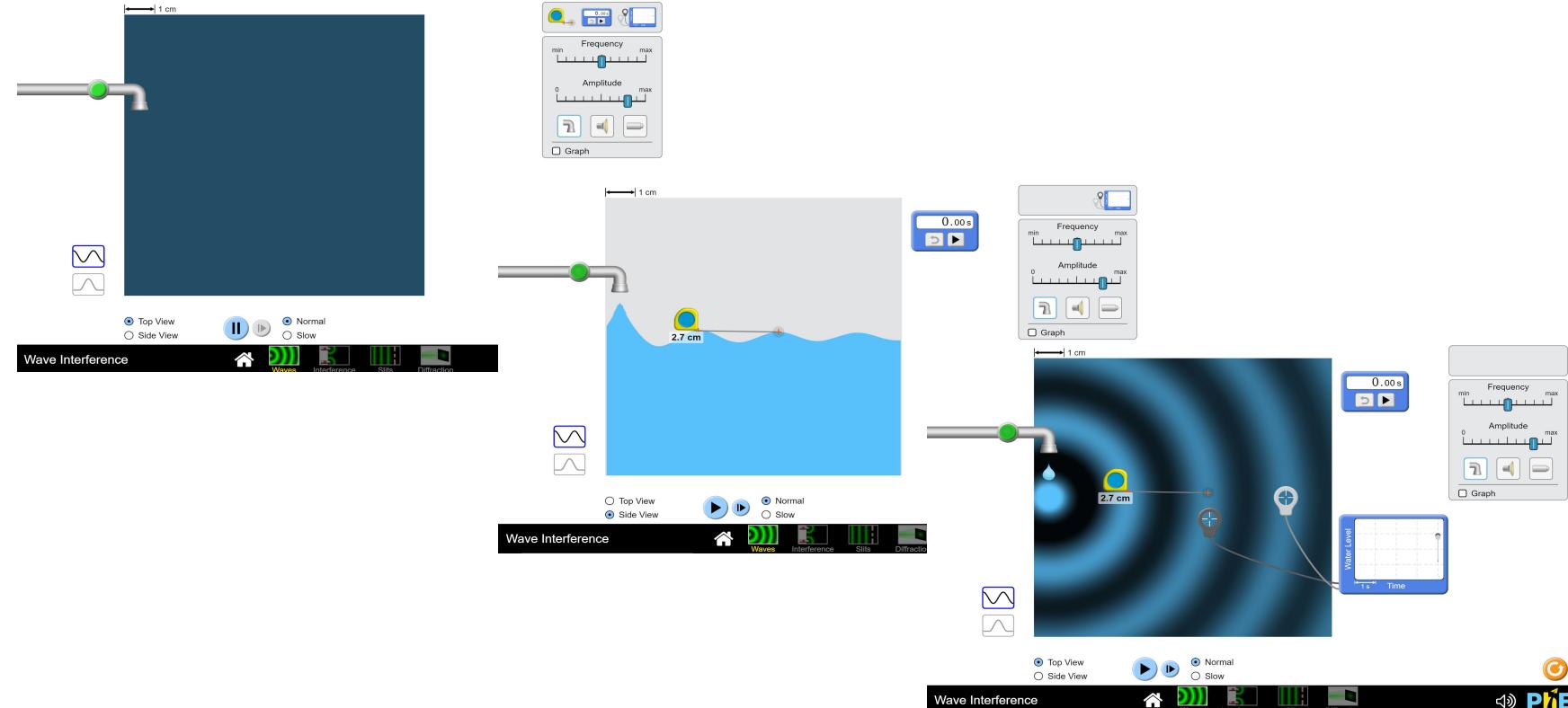
Tipo di attività: Leggere, osservare, ascoltare
Durata: 10 minuti
Presenti all'attività: 25 studenti (VC)

Tipo di attività: Discussione
Durata: 15 minuti
Presenti all'attività: 25 studenti (VC)

Fase 3: Investigazione

Fase 4: Conclusione

Fase 5: Valutazione



Fase 1: Orientamento

Fase 2: Concettualizzazio ne

Fase 3: Investigazione

Analisi del problema -
Esplorazione delle
soluzioni – Raccolta dati

Tipo di attività: Investigazione
Durata: 10 minuti
Presenti all'attività: 1 studente (a casa)

Tipo di attività: Pratica
Durata: 30 minuti
Presenti all'attività: 1 studente (a casa)

Fase 4: Conclusione

Fase 5: Valutazione

Fase 1: Orientamento

Fase 2: Concettualizzazio ne

Fase 3: Investigazione

Fase 4: Conclusione

Analisi dati – Scrittura della relazione usando il modulo dato

Fase 5: Valutazione

Esperimento:

1. FASE DI ORIENTAMENTO

- Richiesta della consegna:** Effettuare un esperimento virtuale in cui dimostrare sperimentalmente che sono verificate le relazioni: $v = \lambda/T$; $v = \lambda f$; v non dipende dall'ampiezza
- Ipotesi:** $v = \lambda/T$; $v = \lambda f$; v non dipende dall'ampiezza

2. FASE DI CONCETTUALIZZAZIONE

- Spiegazione del procedimento:** Fisso una frequenza e una ampiezza a piacere; misuro con il metro LAMBDA; calcolo col cronometro T; calcolo v; riporto i dati su una tabella.

3. FASE DI INVESTIGAZIONE

- Materiale:** Applicazione PHET; foglio Excel.

3.2.Metodo: Prima prova:

- fisso la frequenza media e l'ampiezza massima; misuro $\lambda = 2,7$ cm; calcolo $T = 1,57$ s; $f = 0,64$ Hz; $v = 1,72$ cm/s
- Fisso la frequenza media e l'ampiezza media; verifico che se la frequenza non varia, non variano neanche λ e T e quindi la velocità rimane 1,72 cm/s => dimostro che la velocità non dipende dal variare dell'ampiezza;
- Fisso la frequenza media e l'ampiezza a metà tra media e massima; verifico che se la frequenza non varia, non variano neanche λ e T e quindi la velocità rimane 1,72 cm/s => dimostro che la velocità non dipende dal variare dell'ampiezza;

Seconda prova:

- Fisso la frequenza massima e l'ampiezza massima; misuro $\lambda = 1,7$ cm; calcolo $T = 1$ sec; $f = 1$ Hz; $v = 1,7$ cm/s;
- Fisso la frequenza massima e l'ampiezza media; verifico che se la frequenza non varia, non variano neanche λ e T e quindi la velocità rimane 1,7 cm/s => dimostro che la velocità non dipende dal variare dell'ampiezza;

Terza prova:

- Fisso una frequenza molto piccola (prima tacca) e l'ampiezza massima; misuro $\lambda = 5,2$ cm; calcolo $T = 3,13$ s; $f = 0,32$ Hz; $v = 1,66$ cm/s;
- Fisso una frequenza molto piccola (prima tacca) e l'ampiezza media; verifico che se la frequenza non varia, non variano neanche λ e T e quindi la velocità rimane 1,66 cm/s => dimostro che la velocità non dipende dal variare dell'ampiezza;

Frequenza	Ampiezza	Lambda	Periodo	Frequenza	Velocità $v=\lambda/T$	Velocità $v=\lambda f$
Media	Massima		2,7	1,57	0,64	1,72
Media	Media		2,7	1,57	0,64	1,72
Media	A metà tra media e massima		2,7	1,57	0,64	1,72
Massima	Massima		1,7	1	1	1,7
Massima	Media		1,7	1	1	1,7
Molto piccola (una tacca)	Massima	5,2	3,13	0,32	1,66	1,66
Molto piccola (una tacca)	Media	5,2	3,13	0,32	1,66	1,66

4. FASE DI CONCLUSIONE

- Analisi dei dati ottenuti** (Osservazione e misure): Dai dati ottenuti posso osservare che:
 - se vario l'ampiezza dell'onda, ma lascio costante la frequenza, rimarranno costanti anche λ e T ; ciò comporta che rimanga costante anche la velocità dell'onda;
 - a frequenze minori, corrispondono lunghezze d'onda maggiori.

- Interpretazione dei dati:** La velocità varia al variare di λ e T , ma l'ampiezza d'onda non influisce sulla velocità dell'onda stessa.

5. DISCUSSIONE

- Riflessione:** solo nella terza prova ho usato una frequenza molto piccola e mi sono accorto che con frequenze basse è più semplice prendere la misurazione del periodo; ho anche osservato che, sempre per la misurazione del periodo, mi è stato utile impostare la velocità lenta di riproduzione; inoltre, ho lavorato sempre sulla "vista laterale" perché questo mi ha permesso di individuare in maniera più precisa le creste e i ventri su cui collocare i sensori che servivano ad evidenziare il tracciato.



Fase 1:
Orientamento

Fase 2:
Concettualizzazio
ne

Fase 3:
Investigazione

Fase 4:
Conclusione

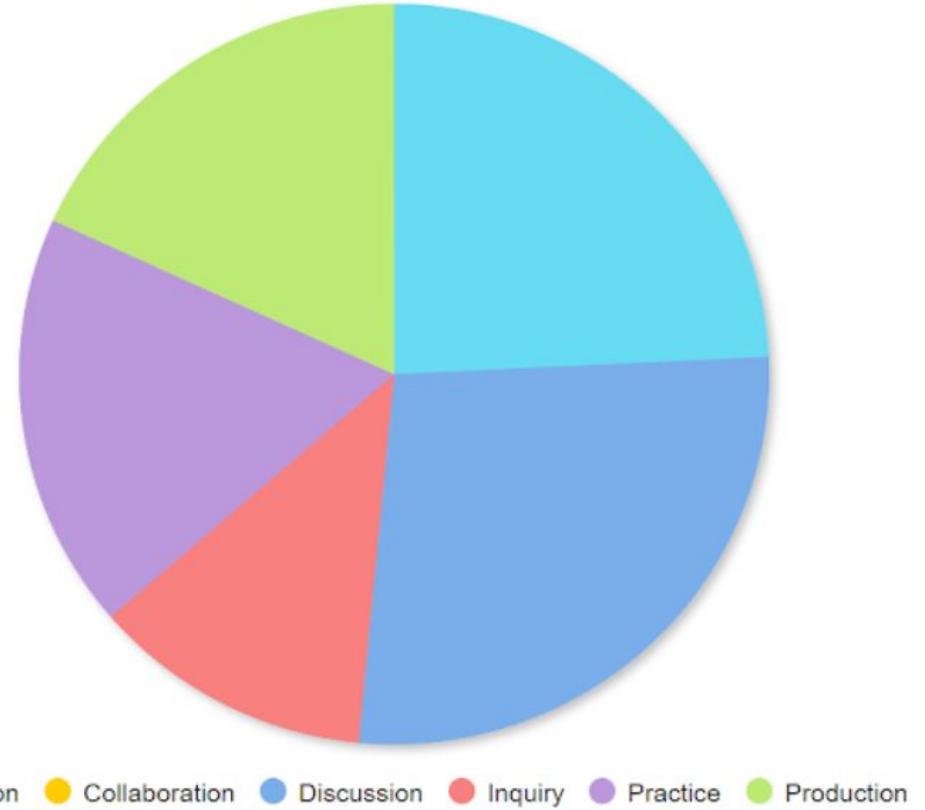
Fase 5:
Valutazione

Valutazione della
docente e fra pari

Tipo di attività: Discussione

Durata: 30 minuti

Presenti all'attività: 25 studenti collegati in videoconferenza (VC)



● Acquisition ● Collaboration ● Discussion ● Inquiry ● Practice ● Production

Risultati dell'attività

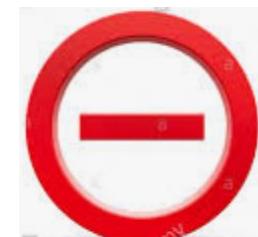
- **Conoscenze:** imparare di più sulle le caratteristiche delle onde e sulle relazioni fra i parametri;
- **Comprendione:** comprendere a fondo le caratteristiche delle onde e le relazioni che intercorrono fra i parametri individuati;
- **Applicazione:** formulare ipotesi e verificarne i risultati usando un approccio scientifico;
- **Analisi:** capire come raccogliere i dati e cercare di giungere a una conclusione logica basata sulla ipotesi;
- **Sintesi:** sintetizzare i risultati ottenuti scrivendo una relazione sull'esperimento usando un modulo fornito dalla docente;
- **Valutazione:** autentica, in base alle reali conoscenze e competenze;
- **Risultati di apprendimento affettivo:** se leggo dimentico, se scrivo ricordo, se faccio imparo.

Punti di forza e criticità

- Attività su un problema autentico che richiede riflessioni personali
- Acquisizione pratica del “metodo scientifico” (sistematicità, prove ripetute, valutazione degli errori...)
- Valutazione individuale di un prodotto originale dello studente
- Sviluppo di competenze trasversali



- Difficoltà di connessione alla rete da parte di alcuni studenti
- Problemi hardware di alcuni studenti (lavorare con il computer è diverso da lavorare con lo smartphone)



Il lavoro è stato descritto nell'[articolo](#) “*If I read I forget, if I write I remember, if I do I learn, if I explain I understand - A distance teaching experience in Physics with an experimental and peer learning approach*” pubblicato sul blog **2020 STEM Discovery Campaign** che ha vinto la [Scientix](#) Competition 2020.



CERTIFICATE OF AWARD

This is to certify that

Enrica Maragliano

Italy

won the [Scientix Competition](#)

as part of the

[2020 STEM Discovery Campaign](#)

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Durando".

Marc Durando
Executive Director,
European Schoolnet
Brussels, 10 June 2020



The STEM Discovery Campaign has been funded under the European Union's H2020 research and innovation program – project Scientix 4, coordinated by European Schoolnet (EUN). The content of the document is the sole responsibility of the organizer and it does not represent the opinion of the European Commission (EC), and the EC is not responsible for any use that might be made of information contained.

Grazie dell'attenzione!

enrica.maragliano@gmail.com