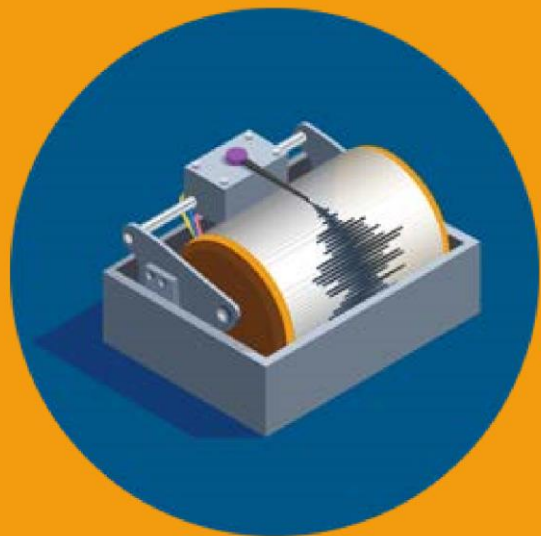


Prepared for teachers

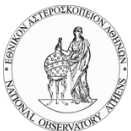
# SEISMO-Lab Demonstrators

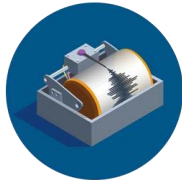


## SEISMO-LAB

### Project:

SEISMO-Lab Framework for  
Establishing STEAM School





**SEISMO-LAB**

# Consorzio SEISMO-Lab

	<p>OSSERVATORIO NAZIONALE DI ATENE Atene, Grecia <a href="http://www.noa.gr">www.noa.gr</a></p>
	<p>ELLINOGERMANIKI AGOGI Atene, Grecia <a href="http://www.ea.gr">www.ea.gr</a></p>
	<p>UNIVERSITÀ DI CIPRO Nicosia – CIPRO <a href="http://www.ucy.ac.cy">www.ucy.ac.cy</a></p>



UNIVERSITÀ DOKUZ EYLUL

Smirne - TURCHIA

[www.deu.edu.tr](http://www.deu.edu.tr)

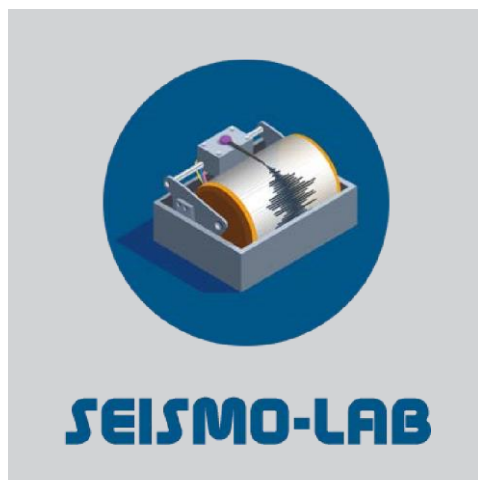


FONDAZIONE  
IDIS-CITTÀ DELLA SCIENZA  
Napoli-ITALIA  
[www.cittadellascienza.it](http://www.cittadellascienza.it)



ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA TERRA

Magurele – ROMANIA [www.infp.ro](http://www.infp.ro)



Risultato del progetto 2

## Demonstrators di SEISMO-Lab

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Questo progetto ha ricevuto finanziamenti da ERASMUS+ dell'Unione Europea  
Programma ai sensi dell'accordo n. 2021-1-EL01-KA220-000032578 La  
Commissione europea non è responsabile del contenuto di questa pubblicazione.

### Pagina Controllo documenti

WP/Attività	Attività A.2
Titolo	

Scadenza	
Data di presentazione	31 dicembre 2023
	 <p>...prende una serie ...base e che ...re casi esemplari agli</p> <p>...ziale per aiutare le scuole a ...e delle competenze degli ...volgimento nelle loro idee ...e) che potrebbe fornire nuove ...suoi studenti. Sono strumenti per ...ale e informale e creare nuove ...e, insegnante, scuola). Alla fine, l'obiettivo ...ti e iniziative STEAM dell'intera scuola che ...centri scientifici e musei o centri di ricerca che</p>

<p>Astratto</p>	<p>promuovano la risoluzione creativa dei problemi, la scoperta, l'apprendimento attraverso la pratica, l'apprendimento esperienziale, il pensiero critico. e creatività, simulando il lavoro scientifico reale.</p> <p>Le scienze della Terra e la sismologia, e più specificatamente la materia dei terremoti, rappresentano un perfetto punto di partenza per innumerevoli opportunità di attività interdisciplinari. Sulla base del quadro di PR1, le iniziative individuate esistenti saranno arricchite e ampliate, tenendo conto (e utilizzando) le relazioni di apprendimento estese di ogni studente (pari-pari, studente-docente, coinvolgendo genitori o tutor esterni o aziende), in modo che l'apprendimento sia qualcosa che può accadere in qualsiasi momento, in qualsiasi luogo e con una gamma più ampia di coach, comunicatori scientifici, mentori ed esperti.</p> <p>I dimostratori ispireranno ulteriori attività realizzate dai diversi laboratori scolastici.</p> <p>Inoltre, comprenderà materiale di formazione e workshop per i ME e le scuole estive.</p> <p>Tutto il materiale sarà reso disponibile in tutte le lingue.</p>
<p>Autore/</p>	<p>INFP: D. Tataru, C. Simionescu, E. Nastase, B. Zaharia, A. Vanciu-Rau EA:</p> <p>A. Moshou, S. Sotiriou</p> <p><b>NOA:</b> K. Boukouras, M. Samios, K. Gatzia e G. Chouliaras</p> <p>DEU: B. Cavas, S. Kirte, S. Senturk, E. Gacan</p> <p>IDIS: L. Cerri</p> <p>UCY: M. Papaevripidou, T. Karafyllidis</p>
<p>Contributori)</p>	
<p>Revisore/i</p>	

Diffusione livello	
-----------------------	--

Monitoraggio della versione

Versioni	Data	Modificato da	Commenti
0,1	15 ottobre 2022	Cristina Simionescu	Prima bozza presentata ai partner per la revisione
0,2	15 novembre 2022	Dragos Tataru	Il design grafico è stato aggiunto al curriculum nazionale
finale	31 dicembre 2022	Dragos Tataru	<p>Il curriculum è stato presentato da</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grandi attività sono state separate in una parte narrativa e in un allegato. Il</li> <li>• design grafico è stato migliorato</li> </ul>



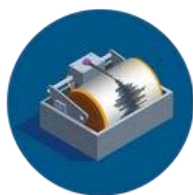
**SEISMO-LAB**

# Sommario

1	introduzione
2	Sintesi
3	I Modelli di Scenari Educativi del SEISMO-Lab nel contesto dei Dimostratori
11	Collegamento al curriculum nazionale
	Dimostratori del SEISMO-Lab Come
23	costruire un sismometro?
26	Stampa la tua tavola vibrante e costruisci un muro migliore
29	Sismo-teatro
33	Come stimare la Magnitudo di scosse sismiche per comparazione
35	Trovare la velocità delle onde P utilizzando dati reali raccolti dai sismometri SEISMO-Lab Suono della Terra
37	Allegati 1, 2, 3, 4 - con istruzioni
41	

Il progetto "Seismo-Lab" è stato finanziato con il sostegno della Commissione Europea nell'ambito del programma Erasmus+ (accordo di sovvenzione numero 2021-1-EL01-KA220-SCH-000032578). La Commissione Europea non è responsabile del contenuto di questa pubblicazione.





**SEISMO-LAB**

## Creazione di laboratori di sismologia scolastica per lo sviluppo delle competenze degli studenti



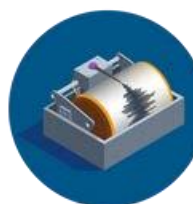
### introduzione

I dimostratori SEISMO-Lab sono una parte e uno strumento essenziale per aiutare le scuole a creare laboratori aperti (sismologia) per lo sviluppo delle abilità e delle competenze degli studenti poiché eccellono nel lavoro degli studenti e nel coinvolgimento nelle loro idee innovative per creare nuovi progetti (centrati sullo studente) che potrebbe fornire nuove buone pratiche e scenari educativi per l'intera scuola e i suoi studenti. Sono strumenti per colmare il divario tra contesti di apprendimento formale e informale e creare nuove opportunità di adattamento a diversi livelli (studente, insegnante, scuola). Alla fine, l'obiettivo è creare un pool di dimostratori basato su progetti e iniziative STEAM dell'intera scuola che coinvolgano stakeholder esterni, ad esempio centri scientifici e musei o centri di ricerca che promuovano la risoluzione creativa dei problemi, la scoperta, l'apprendimento attraverso la pratica, l'apprendimento esperienziale, pensiero critico e creatività, simulando il lavoro scientifico reale.

Le scienze della Terra e la sismologia, e più specificatamente la materia dei terremoti, rappresentano un perfetto punto di partenza per innumerevoli opportunità di attività interdisciplinari. Sulla base del quadro di PR1, le iniziative individuate esistenti saranno arricchite e ampliate, tenendo conto (e utilizzando) le relazioni di apprendimento estese di ogni studente (pari-pari, studente-docente, coinvolgendo genitori o tutor esterni o aziende), in modo che l'apprendimento sia qualcosa che può accadere in qualsiasi momento, in qualsiasi luogo e con una gamma più ampia di coach, comunicatori scientifici, mentori ed esperti.

Le principali attività legate allo sviluppo dei Dimostratori sono le seguenti:

- Raccolta e revisione di risorse e materiali all'avanguardia nella sismologia scolastica, introduzione della RRI nelle scuole e progetti educativi sulla sismologia, apprendimento basato sulle competenze, ecc.
- Analisi di scenari lungo i criteri definiti nel SEISMOLab Framework e proposte per l'arricchimento e il miglioramento
- Analisi dei programmi scolastici nei paesi partecipanti e individuazione dei punti di ingresso per le attività educative, definizione dei principali temi, contenuti, struttura e attività dei SEISMO-Labs scolastici
- Sviluppo di nuovi dimostratori SEISMO-Lab



**SEISMO-LAB**

## Gli scenari didattici del SEISMO-Lab Modelli nel contesto di Manifestanti

Questa sezione del documento è solo una concisa sintesi grafica, dal punto di vista della revisione della letteratura, degli scenari educativi presentati principalmente nel quadro SEISMO-Lab, descrivendo principalmente cosa ci si aspetta che accada in una classe STEAM e i metodi didattici più efficaci per stabilire una cultura di indagine e di apprendimento più profondo nell'aula scolastica.



Un processo iterativo di (1) attività che suscitano domande, (2) indagine attiva da parte degli studenti, (3) creazione, queste sono (4) discusse già nelle prime fasi del processo, portando a (5) riflessione sulla conoscenza e sul processo di apprendimento, che a sua volta porta a domande nuove e raffinate (1), e il processo continua per un altro ciclo.

L'IBT non attinge solo alla creatività, alla risoluzione dei problemi e al pensiero critico e analitico. Inoltre, pone le basi per imparare come raccogliere e interpretare i dati (diventare un esperto di scienza e di dati) e come farlo in modo etico e affidabile. Tutte queste sono competenze del 21° secolo, dove i dati sono abbondantemente disponibili in ogni aspetto della

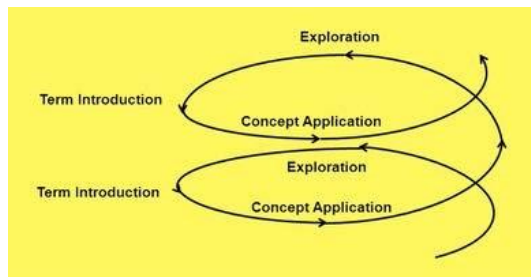
Insegnamento basato sull'indagine vita.

Il ciclo di apprendimento

Esplorazione, introduzione dei concetti e applicazione dei concetti.

Lawson suggerisce che l'uso del ciclo di apprendimento offre agli studenti l'opportunità di rivelare conoscenze pregresse (in particolare le loro idee sbagliate) e opportunità di discutere e discutere le loro idee. Questo processo può provocare uno squilibrio cognitivo e la possibilità di sviluppare livelli più elevati di ragionamento.

Modello del ciclo di apprendimento di Lawson (1995)



Un insegnante di scienze introduce un nuovo concetto e gli studenti hanno bisogno di aiuto per conciliare la nuova idea con le conoscenze e l'esperienza attuali.

L'insegnante fornisce quindi esperienze e informazioni che aiutano gli studenti a dare un senso alla nuova concezione. Quindi, mentre gli studenti considerano e cercano di incorporare il nuovo concetto, devono vedere che un mondo in cui l'idea è accurata è generalmente conciliabile con la loro visione del mondo.

Infine, gli studenti devono rendersi conto che ci sono casi in cui vi è una buona ragione per fornire la nuova concezione, vale a dire che funziona e aiuta a spiegare le cose.

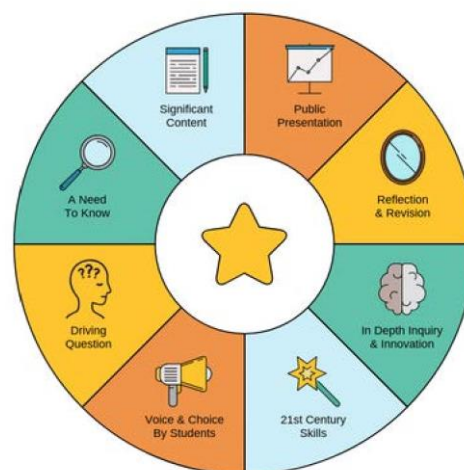


Mod db SE

L'apprendimento basato su progetti mira a offrire agli studenti un'esperienza di apprendimento altamente motivante e strettamente correlata ai compiti e alle sfide del mondo reale.

I progetti nell'apprendimento basato su progetti sono attività impegnative e complesse basate su alcuni argomenti, domande o problemi che guidano il lavoro nei progetti.

I progetti in questione di solito coinvolgono elementi provenienti da vari argomenti, il che li rende multidisciplinari e non legati ad alcun dominio tematico particolare.



Apprendimento basato su progetti



Modello di insegnamento della ricerca guidata di Schmidkunz & Lindemann (1992). La parola ricerca nella descrizione del modello ha lo scopo di aiutare gli studenti a esplorare da soli le procedure di ricerca. Al contrario, "guidato" sottolinea che questo sforzo di ricerca avverrà come una scoperta strutturata all'interno dell'insegnamento organizzato.

Questo modello didattico prevede cinque fasi didattiche (enunciare il fenomeno a problema, suggerire il confronto con la situazione, attuare una suggestione, astrazione del risultato e consolidamento).

Modello di ricerca guidata

Kuhlthau, C. (2010). Indagine guidata: Le biblioteche scolastiche nel 21° secolo. Biblioteche scolastiche in tutto il mondo, 1-12.

Karplus R., et al (1980). Insegnamento per lo sviluppo del ragionamento. Nell'Annuario dell'Associazione per la formazione degli insegnanti di scienze, AE Lawson (a cura di), La psicologia dell'insegnamento del pensiero e della creatività. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse per la scienza, la matematica e l'educazione ambientale.

Lawson A., (1988). Un modo migliore per insegnare la biologia. Insegnante di biologia americana, 50(5):266-278

Schmidkunz, H. & Lindemann, H. (1992). Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren. Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Westarp Wissenschaften, Essen.



SEISMO-LAB

## Principi pedagogici

Come definito nel SEISMO-Lab Framework, le attività del progetto mirano a esplorare l'idea di "Ecologie dell'Apprendimento" sviluppando scenari educativi (chiamati **Dimostratori del SEISMO-Lab** nel quadro del progetto) fornendo accesso a dati sismologici unici.

La ricerca sulla scienza dell'apprendimento chiarisce che essa implica lo sviluppo di un'ampia gamma di interessi, attitudini, conoscenze e competenze. Imparare "solo i fatti" o progettare semplici esperimenti non è sufficiente. Per catturare la natura multiforme dell'apprendimento scientifico, il Quadro del SEISMO-Lab propone una tabella di marcia che include una serie di "Principi pedagogici per la progettazione delle attività educative del SEISMO-Lab". Articola le capacità specifiche della scienza supportate dal **ambiente scolastico aperto**. Questo Quadro si basa su un modello a quattro filoni che è stato sviluppato per catturare cosa significa apprendere le scienze in contesti scolastici aggiungendo due filoni principali aggiuntivi incorporati per l'apprendimento scientifico informale, che riflettono un impegno particolare verso l'interesse, la crescita personale e l'impegno sostenuto che è il segno distintivo degli ambienti informali.

## I principali principi pedagogici e gli obiettivi formativi



Suscitare interesse ed entusiasmo

Sperimentare eccitazione, interesse e motivazione per conoscere i fenomeni nel mondo naturale e fisico.



Comprensione dei contenuti e delle conoscenze scientifiche

Generare, comprendere, ricordare e utilizzare concetti, spiegazioni, argomenti, modelli e fatti relativi alla scienza.



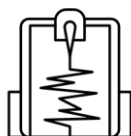
Impegnarsi nel ragionamento scientifico

Manipolare, testare, esplorare, prevedere, mettere in discussione, osservare, analizzare e dare un senso al mondo naturale e fisico.



Riflettendo sulla scienza

Riflettere sulla scienza come modo di conoscere, compresi i processi, i concetti e le istituzioni della scienza. Implica anche la riflessione sul processo di comprensione dei fenomeni naturali da parte dello studente e sulle relative spiegazioni scientifiche.



Utilizzando gli strumenti e il linguaggio della scienza

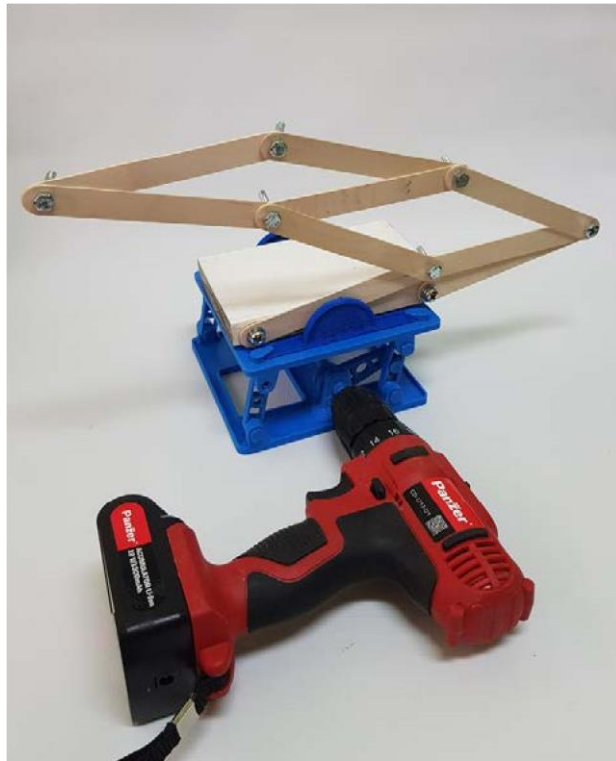
Partecipazione ad attività scientifiche e pratiche di apprendimento con altri, utilizzando linguaggio e strumenti scientifici.



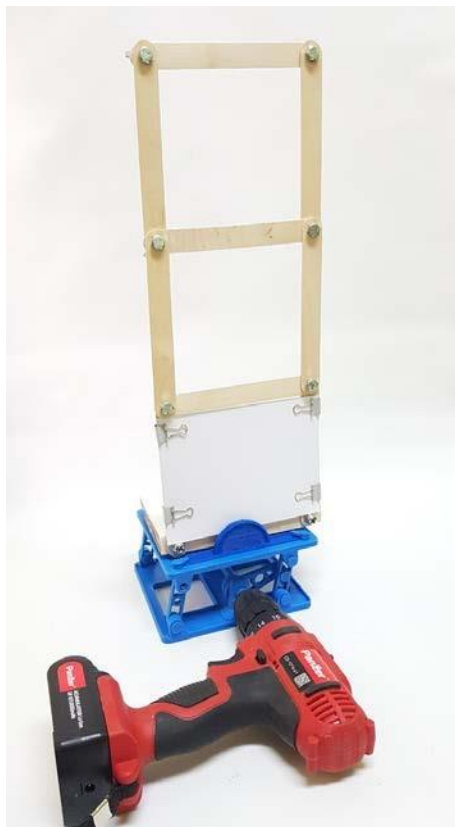
Identificarsi con l'impresa scientifica

Arrivare a pensare a se stessi come uno studente di scienze e sviluppare un'identità come qualcuno che conosce, usa e talvolta contribuisce alla scienza

STEP 7: OSSERVARE GLI EFFETTI: LA STRUTTURA È CALLATA IMMEDIATAMENTE PERCHÉ NON HA RESISTENZA AL TAGLIO

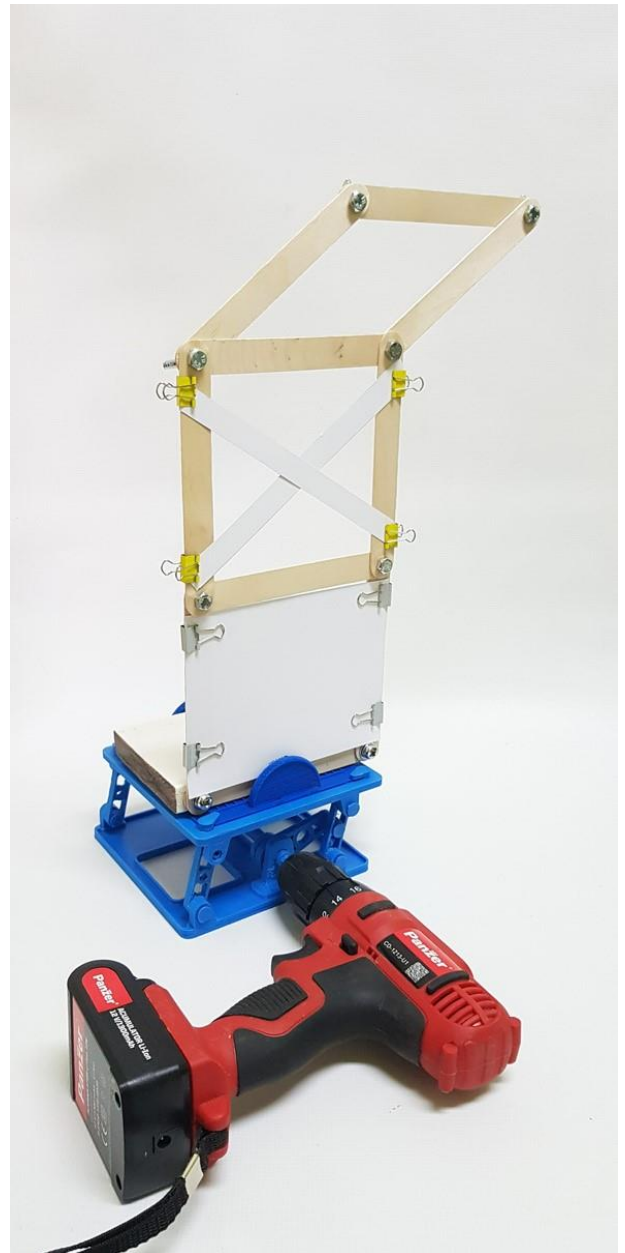
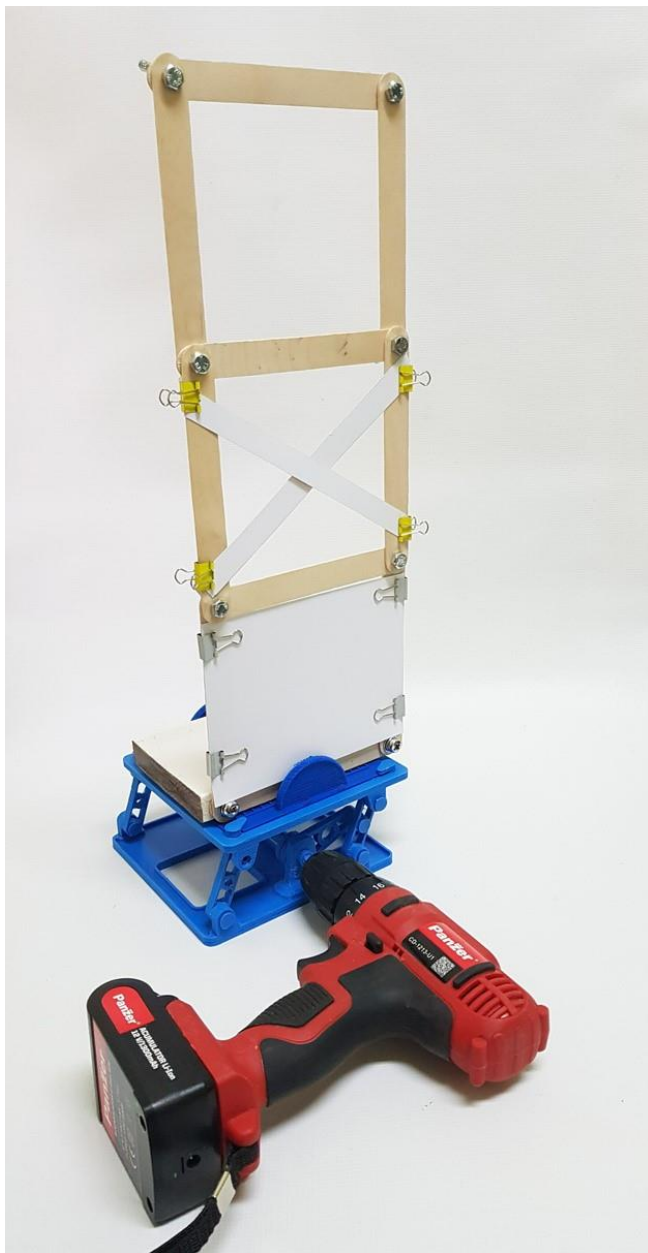


FASE 8: ORA DOBBIAMO TROVARE SOLUZIONI PER AUMENTARE RESISTENZA AL TAGLIO NELL'EDIFICIO.  
UN MODO PER FARE QUESTO È INSERIRE PARETI A TAGLIO. POSSIAMO ASSOMIGLIARE UN MURO A TAGLIO COLLOCANDO UN FOGLIO DI CARTA CON CLIP SUL PIANO INFERIORE. ORA PROVA LA STRUTTURA E OSSERVA COME IL PIANO INFERIORE RESISTE AL TERREMOTO MENTRE I PIANO SUPERIORE CROLLANO.



FASE 9: PER CONTINUARE A MIGLIORARE LA STRUTTURA, POSSIAMO AGGIUNGERE STRISCE DIAGONALI AL SECONDO LIVELLO. OSSERVARE COME LE STRISCE DI CARTA NON HANNO RESISTENZA A COMPRESSIONE (CARATTERISTICA DELLE ONDE PRIMARIE), MA HANNO UNA RESISTENZA A TRAZIONE MAGGIORE CHE È NECESSARIA SOPRATTUTTO NEL CASO DI ONDE TAGLIOSI (CARATTERISTICHE DELLE ONDE SECONDARIE).

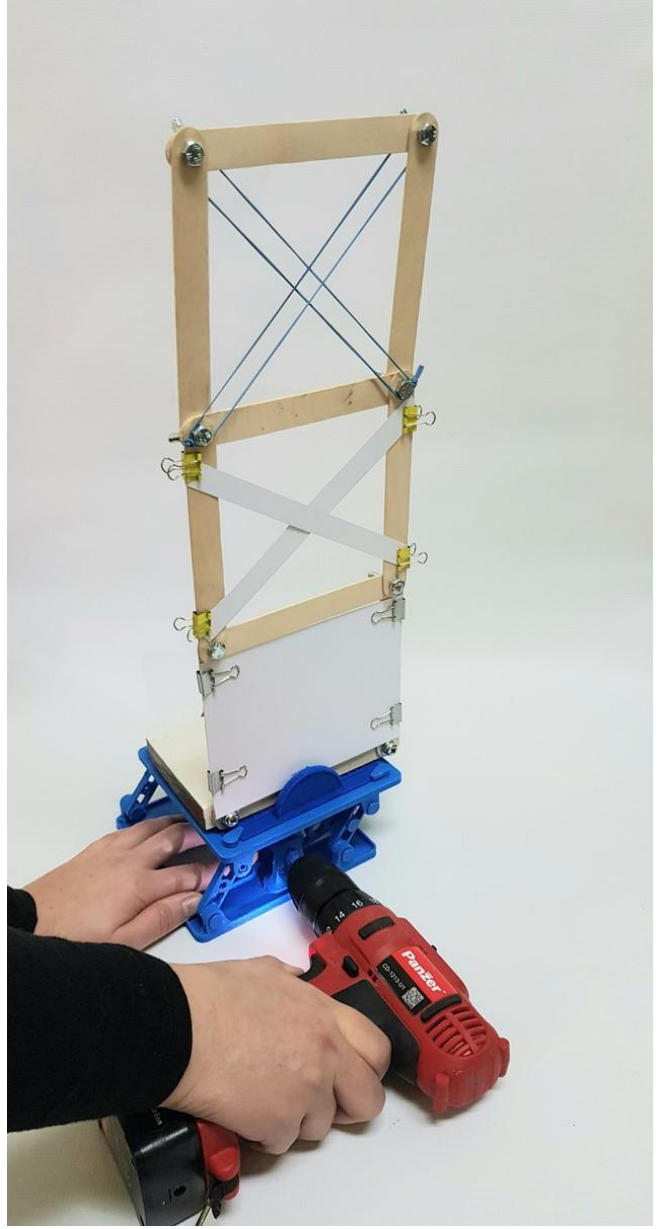
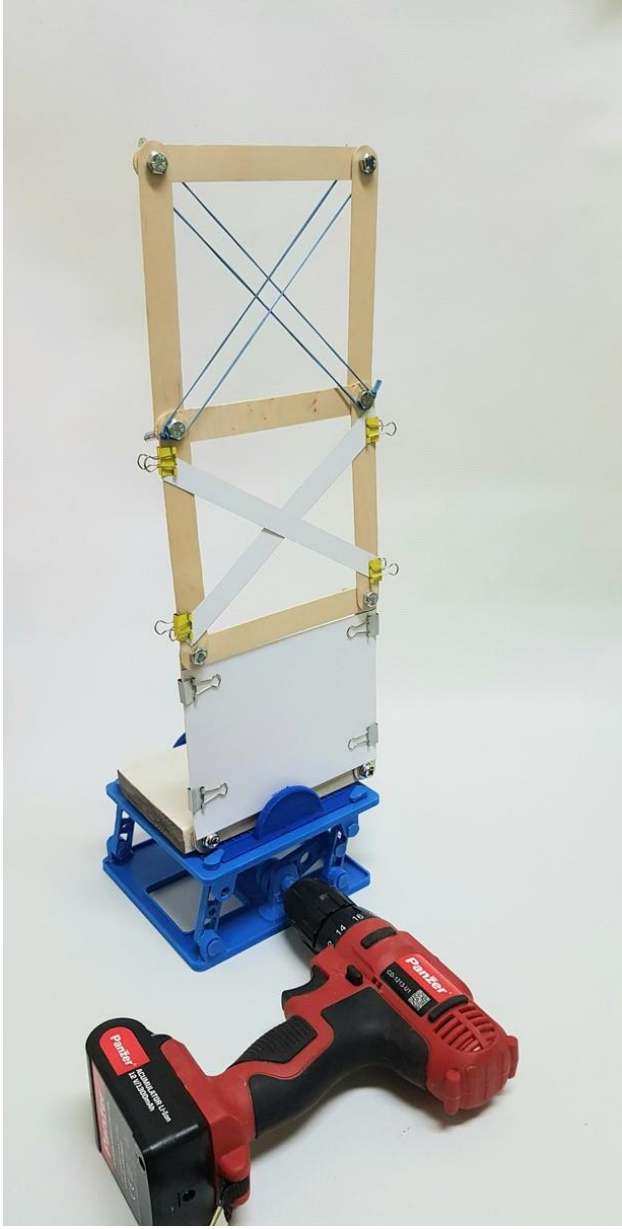
POSIZIONARE LE STRISCE DI CARTA SULLA DIAGONALE UTILIZZANDO LE CLIP. PROVARE LA STRUTTURA ED OSSERVARE COME SIA IL FONDO CHE IL PRIMO LIVELLO SONO ORA RESISTENTI AL TAGLIO.



FASE 10: PER FISSARE IL PIANO SUPERIORE, AGGIUNGERE L'elastico IN GOMMA, ANCHE IN DIAGONALE PER FORNIRE RESISTENZA AL TAGLIO DA ENTRAMBI LE DIREZIONI.

PUOI PROVARE ANCHE CON UNA CORDA NON ELASTICA. TENERE PRESENTE CHE IL FASCIO IN GOMMA E LA STRIGLIA NON HANNO NESSUNA RESISTENZA A COMPRESSIONE MA OFFRONO UNA PROTEZIONE COMPLETA DI RESISTENZA AL TAGLIO.

PROVARE E OSSERVARE COME L'INTERO EDIFICIO È ORA RESISTENTE AL TAGLIO AGGIUNGENDO SOLO POCHI E SEMPLICI ELEMENTI STRUTTURALI.









SEISMO-LAB

## Allegato 3 – Istruzioni, strumenti, e materiali per Come stimare la Magnitudo di scosse sismiche per comparazione



### INTRODUZIONE

La magnitudo sismica locale ( $M_L$ ) è una grandezza adimensionale anche se il suo calcolo si basa sull'entità numerica dello spostamento del terreno ad una data distanza dall'epicentro. Sebbene i dati sismici (forme d'onda) che gli studenti potrebbero acquisire sia dalle reti di ricerca che/o dalla rete didattica del progetto SEISMO-Lab non forniscano direttamente la misurazione fisica dello spostamento del suolo, questi dati possono essere utilizzati per stimare le Magnitudo locali di scosse sismiche confrontandole con una scossa di riferimento di Magnitudo nota.

Questa attività è rivolta agli studenti delle scuole superiori (16-18 anni) e mira a far familiarizzare i partecipanti con questo peculiare concetto.

La Magnitudo locale (ML) così come concepita dal fisico americano Charles Richter nel 1935 è espressa dalla formula:

$$M_L = \log_{10} A$$

A è l'ampiezza del massimo spostamento orizzontale del terreno misurato a 100 km dall'epicentro di un terremoto registrato da un sismografo di tipo standard (Wood-Anderson). Considerando che il valore dell'ampiezza dovrebbe essere espresso in micrometri ( $\mu\text{m}$ ), un terremoto di magnitudo 3 implicherebbe uno spostamento massimo del suolo di  $10^3 = 1.000 \mu\text{m}$  (1 mm) a 100 km dall'epicentro. Un evento di Magnitudo 5 causerebbe uno spostamento di  $10^5 = 10.000 \mu\text{m}$  (10 cm) alla stessa distanza.

Considerando che non sempre il sismografo di tipo standard è disponibile esattamente a 100 km dal luogo del terremoto, ha



proposto Richter **formule diverse** finalizzato a correggere le differenze dovute sia alle variazioni di distanza tra epicentro e sismografo sia alle caratteristiche geologiche del territorio. In particolare, Richter ha proposto due diverse formule per calcolare rispettivamente la magnitudo locale in California:

$$M_L = \log A + 1,6 * \log D - 0,15 \text{ per i terremoti registrati a meno di 200 km dall'epicentro.}$$

E

$$M_L = \log A + 3 * \log D - 3,38 \text{ per i terremoti registrati tra 200 e 600 km di distanza dove in entrambi i}$$

casì D rappresenta un fattore correttivo relativo alla distanza epicentrale.

1. In realtà questi valori di spostamento sono teorici e verrebbero rilevati dal sismografo standard di Wood-Anderson date le sue caratteristiche tecniche (fattore di amplificazione e periodo di risonanza). Resta comunque valida la relazione di proporzionalità tra la magnitudo dei diversi terremoti, almeno al di sotto dei valori di magnitudo 7.

Poiché il valore numerico della Magnitudo è un logaritmo decimale, ciò significa che una differenza di un grado della scala Richter implica una variazione dello spostamento del suolo di un fattore 10 e che anche una differenza di un decimo di grado è piuttosto significativo in termini di spostamento (vedi immagine sotto)

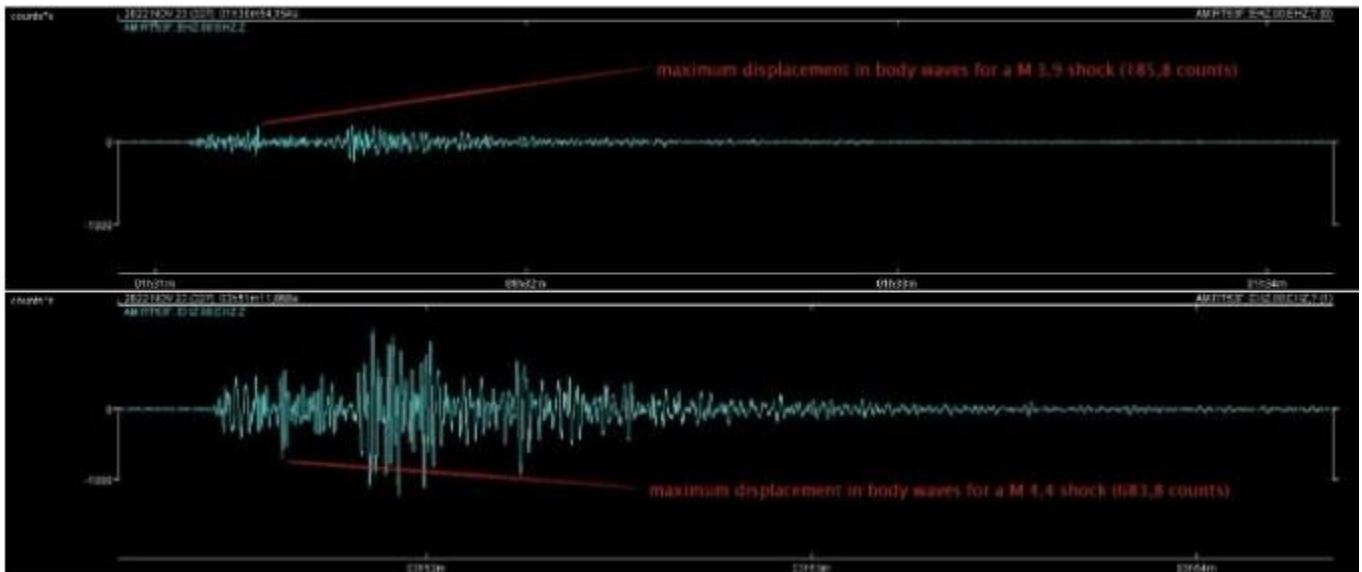


Fig. 2: le forme d'onda relative a due diverse scosse sismiche ma registrate dallo stesso sismometro alla stessa distanza epicentrale. In questo caso, uno shock di Magnitudo 3.9 (sopra) provoca uno spostamento massimo per le onde del corpo di 185,8 conteggi, mentre uno shock di Magnitudo 4.4 (sotto) conta uno spostamento di 683,8.

Le forme d'onda dei terremoti reali che si verificano sulla superficie terrestre sono disponibili a tutti sull'interfaccia web della piattaforma



EIDA, analogamente, gli eventi che si verificano nell'area del Mediterraneo possono essere acquisiti dal [Rete sismica del progetto SEISMO-Lab](https://snac.gein.noa.gr/projectnetwork) <https://snac.gein.noa.gr/projectnetwork>

In entrambi i casi, i dati così raccolti non riportano il valore fisico dello spostamento del terreno (né della velocità del moto del suolo, né dell'accelerazione) perché tali valori dipendono dalle caratteristiche tecniche dei singoli sensori e dei loro digitalizzatori. Infatti, i valori sull'asse Y nelle forme d'onda rilevate da queste piattaforme sono espressi come "conteggi", una quantità dal significato squisitamente tecnico-informatico che consentirebbe di risalire al valore biologico dello spostamento solo attraverso alcune informazioni che conosciamo non avere.

Possiamo comunque aggirare i problemi dovuti sia al fatto che le ampiezze sono espresse come "conteggi", sia al fatto che non sempre disponiamo di un sismometro posizionato esattamente a 100 km dall'epicentro, partendo dal presupposto che per magnitudo inferiori a sette e ad una distanza inferiore a 600 km, il rapporto tra ampiezza massima e magnitudo locale per i diversi terremoti rimane proporzionale.

Allo stesso modo, per stimare la magnitudo locale di una scossa sismica, dovremmo utilizzare lo spostamento orizzontale del terreno. Allo stesso tempo, la rete SEISMO-Lab è dotata solo di sensori verticali. Questi problemi possono anche essere aggirati, considerando che il rapporto tra spostamento verticale e orizzontale rimane proporzionale in un intervallo specifico di distanze e magnitudini epicentrali. Confronteremo quindi le

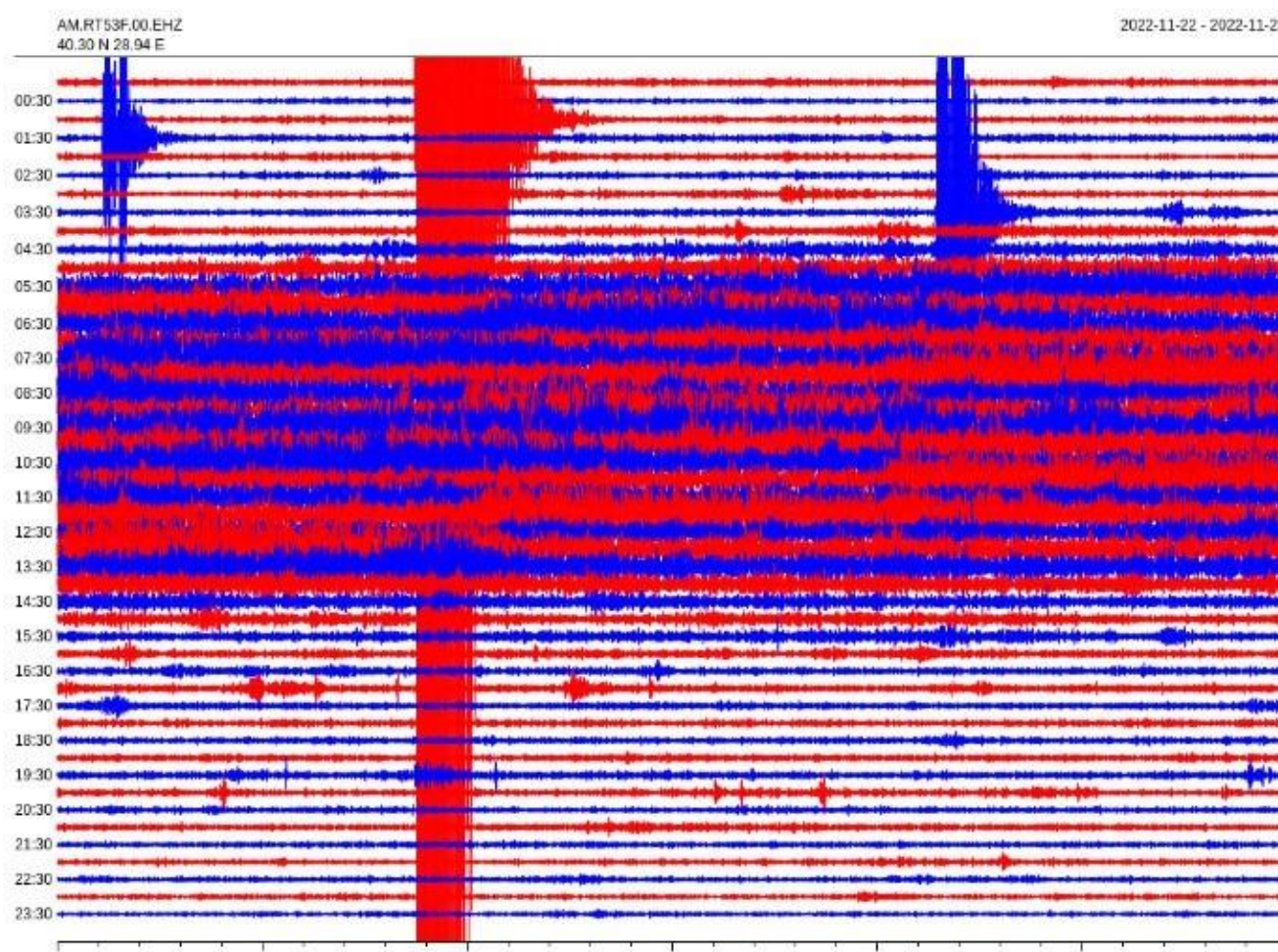
Magnitudini, partendo da una Magnitudo di riferimento calcolata rigorosamente da un centro di ricerca.

Tuttavia, questi dati potrebbero essere efficacemente sfruttati per far meglio comprendere agli studenti delle scuole superiori il significato del peculiare concetto di Magnitudo locale. Per essere svolto efficacemente in classe, gli alunni coinvolti dovrebbero essere abbastanza esperti in matematica e in particolare dovrebbero avere una certa familiarità con il concetto di logaritmo decimale. I destinatari ideali di un simile tipo di esperienza sarebbero gli alunni degli ultimi anni delle scuole superiori (11°-13° grado).

Come già detto nell'introduzione, anche se mancano i valori fisici sugli assi Y possiamo sfruttare più forme d'onda relative a scosse sismiche diverse se generate dalla stessa sorgente e registrate dallo stesso sismometro.

## Esempio 1. La sequenza sismica del 23 novembre 2022 a Golyaka-Duzce, Turchia

Come primo esempio, possiamo iniziare ad osservare l'attività sismica quotidiana avvertita dalla stazione RT53F installata a Bursa (TR) il 23 novembre 2022.



Nell'immagine sono visibili le forme d'onda dei diversi terremoti iniziati rispettivamente alle 1:08, 1:31 e 3:51 UTC. Non conosciamo i valori fisici delle loro ampiezze, ma è chiaro che quella a 1:08 mostra le ampiezze maggiori, seguita da quella a 3:51, mentre quella a 1:31 è la più leggera. Questa sequenza sismica sembra fornire un buon personale per il nostro esperimento.

### FASE 1: DETERMINAZIONE DELLA MAGNITUDINE

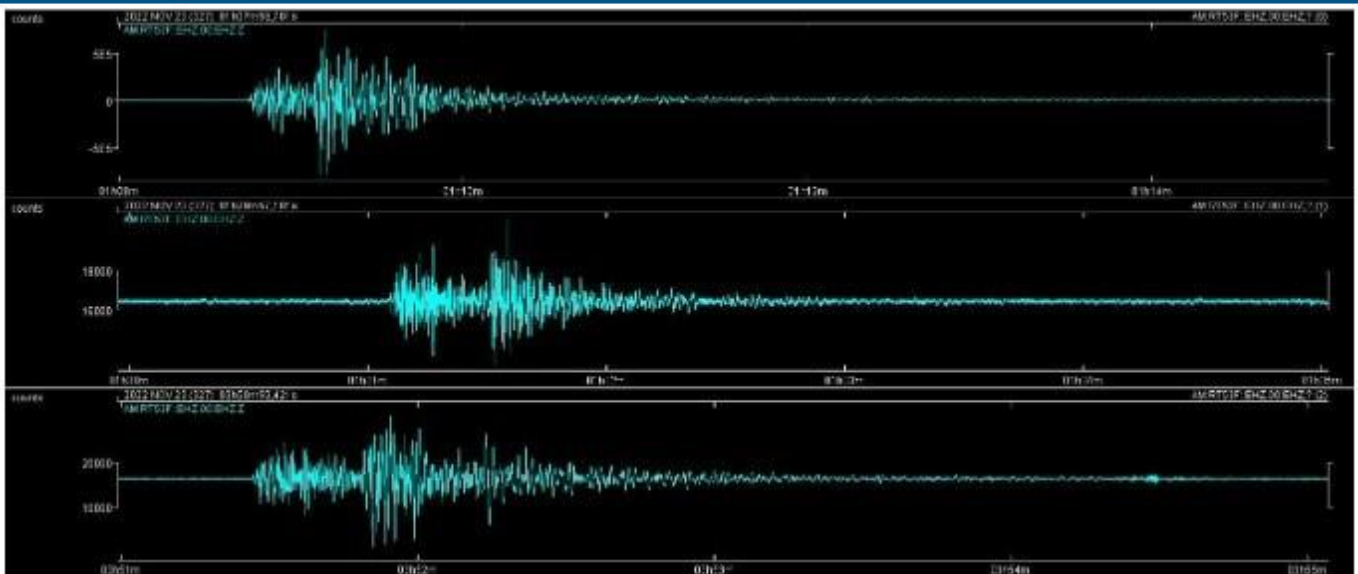
Come primo passo possiamo determinare la Magnitudo solo della prima e più forte di queste tre  scosse consultando il database sismico di BoğaziçiUniversità di Istanbul - <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/latest-earthquakes/automatic-solutions/> per l'evento di 1:08 viene riportata la magnitudo locale (ML) 6,2.

Tutte le scosse che possiamo osservare sull'elicottero sono avvenute nella Turchia nord-occidentale (40,79° N; 30,95° E) e a circa 178 km dalla stazione sismica RT53F (40,299° N; 28,944° E) del SEISMO- Rete educativa del laboratorio.

L'immagine sotto mostra le forme d'onda delle tre scosse principali in formato numerico miniseed raccolte dalla rete SEISMO-Lab come può essere osservato utilizzando il software SeisGram2K.

## FASE 2: QUINDI SCARICA LE FORME D'ONDA DEI TRE SHOCK IN FORMATO NUMERICO.

L'immagine sotto mostra le forme d'onda delle tre scosse principali in formato numerico miniseed raccolte dalla rete SEISMO-Lab come può essere osservato utilizzando il software SeisGram2K.

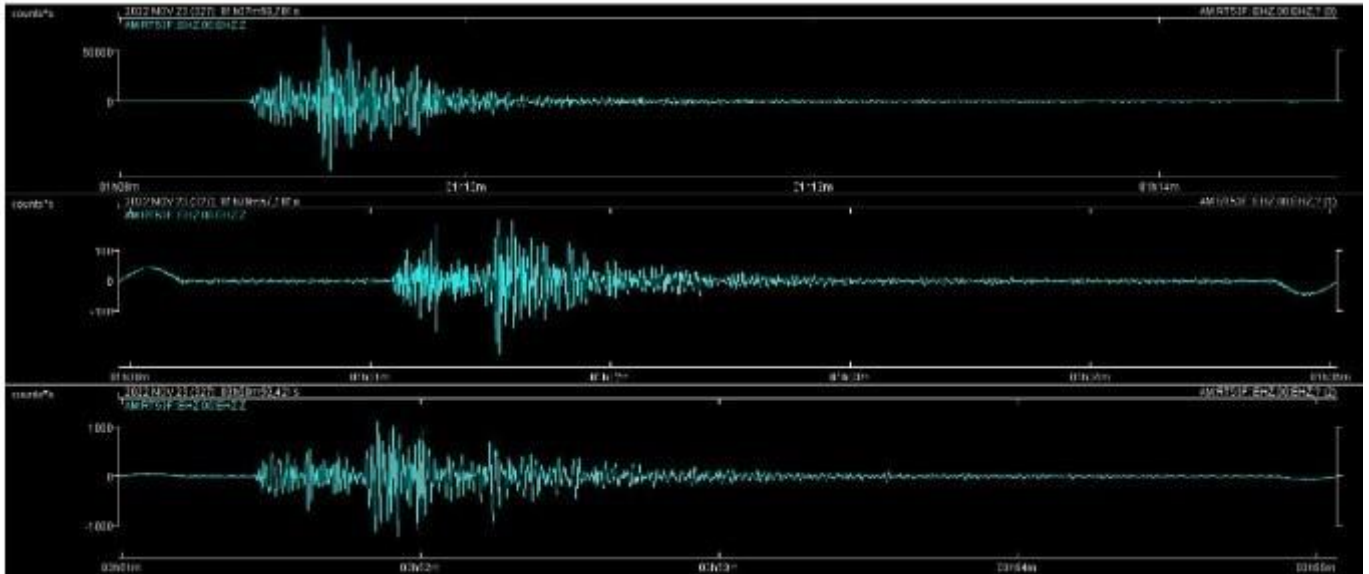


Anche se le ampiezze delle tre forme d'onda sembrano simili, leggendo i valori sull'asse Y possiamo verificare che variano enormemente. Ricordiamo quindi che le forme d'onda grezze, così come scaricate dal database della rete, esprimono la velocità di movimento dello spostamento del terreno, ma per ottenere qualcosa relativo ai soli spostamenti, SeisGram2K ci permette di integrare le forme d'onda.

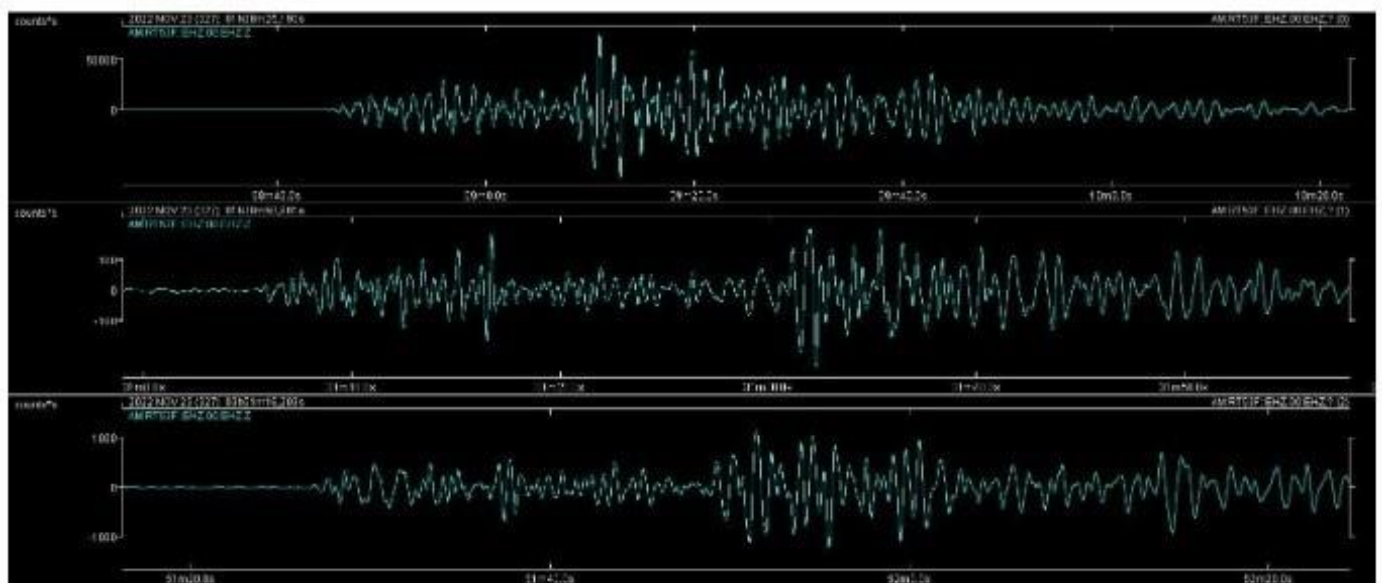
SeisGram2K può essere scaricato gratuitamente qui: [http://alomax.free.fr/seisgram/ver70/SeisGram2K\\_install.html](http://alomax.free.fr/seisgram/ver70/SeisGram2K_install.html). Ti consigliamo di installare la versione .jar sul tuo PC o sui PC della tua scuola perché si tratta di un file di tipo batch che funziona come un software ma non necessita di essere installato, evitando così tutti i problemi causati dal firewall di una rete pubblica, ecc. Per farlo funzionare, devi solo avere Java installato anche sul tuo PC.

## STEP 3: INTEGRIAMO LE TRE FORME D'ONDA DOPO AVERLE FILTRATE PRESERVANDO SOLO LE FREQUENZE COMPRESSE TRA 3,0 HZ E 5,0 HZ

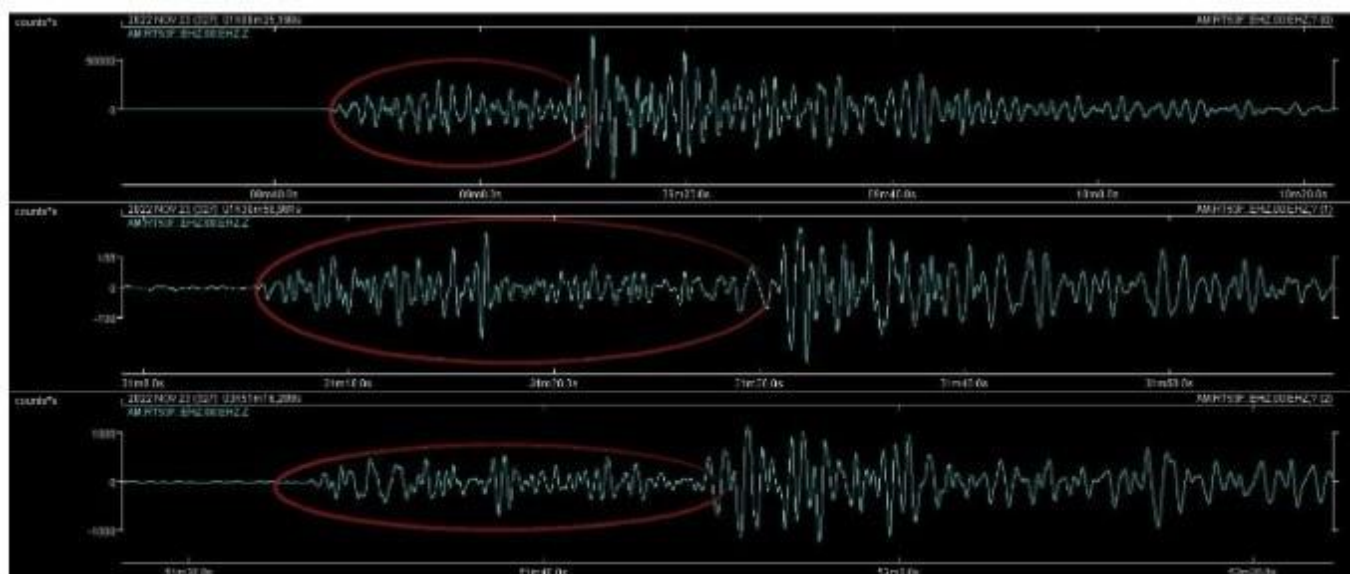
Dobbiamo quindi integrare le tre forme d'onda dopo averle filtrate, preservando solo le frequenze comprese tra 3,0 Hz e 5,0 Hz per eliminare il rumore e le onde a lungo periodo che potrebbero influenzare la corretta visualizzazione degli spostamenti del terreno. I risultati sono mostrati nell'immagine qui sotto:



FASE 4: INFINE IL SOFTWARE CONSENTE ANCHE DI ALLUNGARE LA FORMA D'ONDA PER VISUALIZZARE MEGLIO LE DIVERSE FASI.

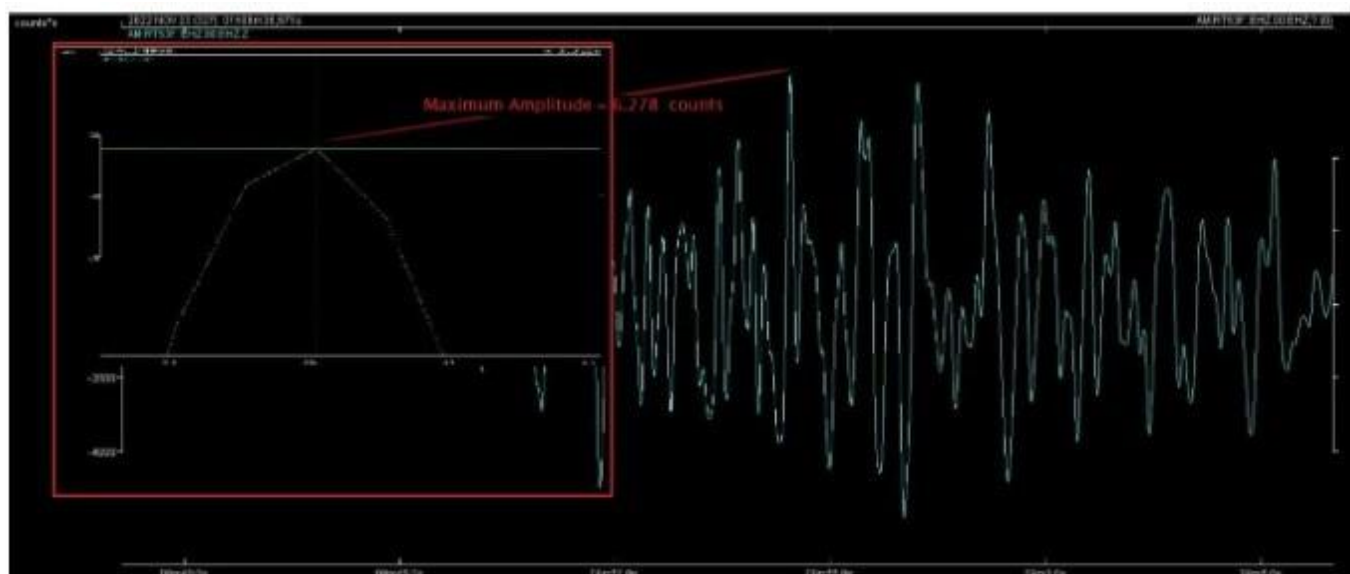


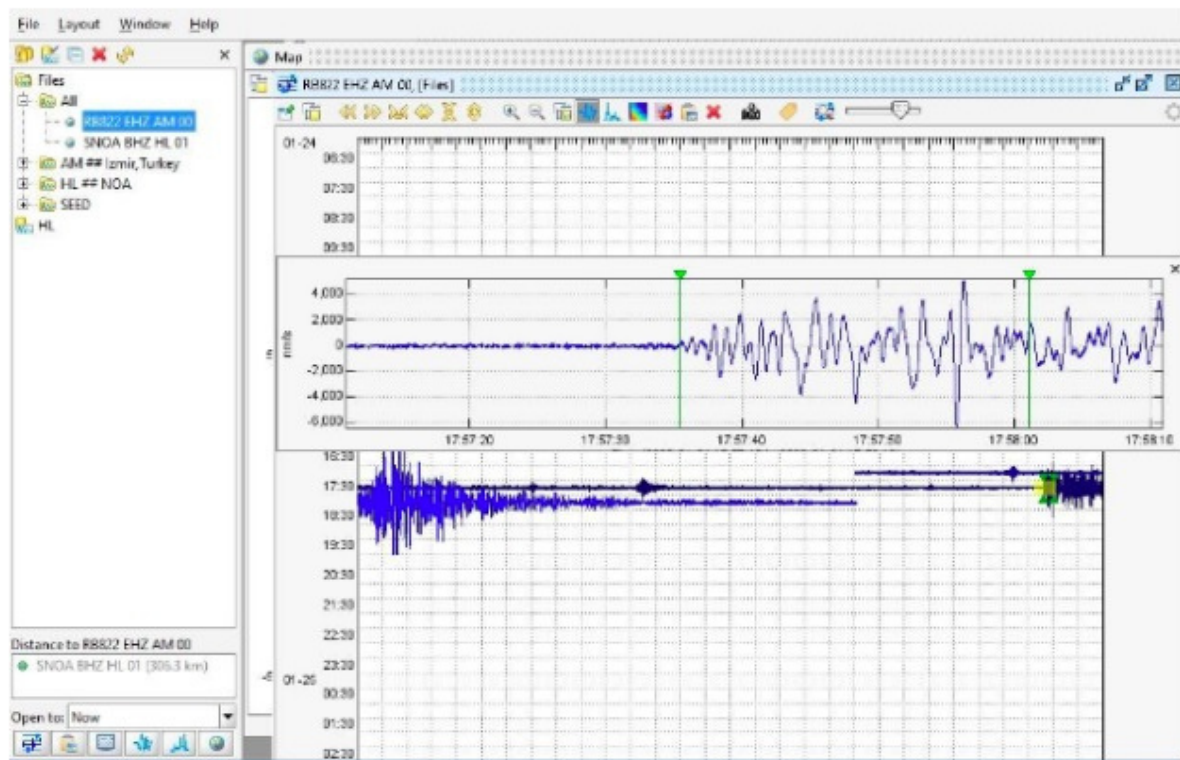
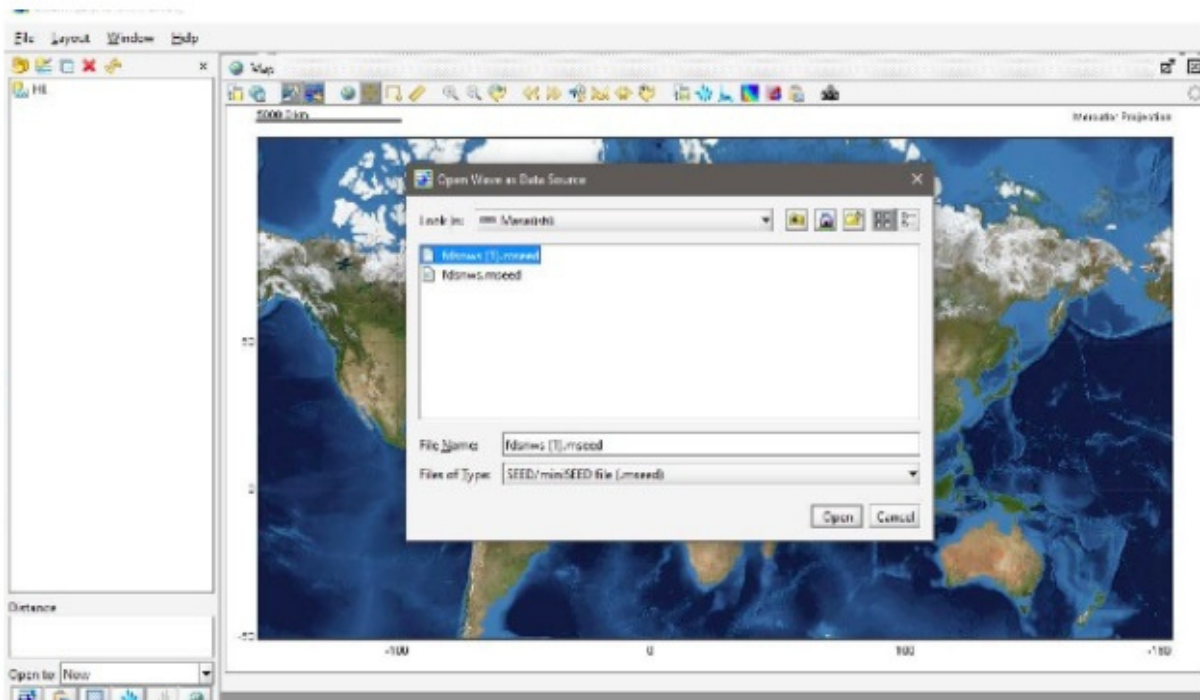
La Magnitudo locale è stimata a partire dalle ampiezze massime delle onde di corpo (P e S, le più veloci) caratterizzanti le prime parti delle forme d'onda ed evidenziate dalle ellissi rosse nella figura sotto:



#### PASSO 5: APRIRE PIÙ DETTAGLI SU UN PUNTO PARTICOLARE DELLA FORMA D'ONDA.

SeisGram2K ha anche una funzione che permette di aprire maggiori dettagli su un punto particolare della forma d'onda. In questo caso lo utilizziamo per esaminare nel dettaglio i picchi di ampiezza massima e misurarne il valore. L'immagine sotto mostra il picco di ampiezza massima e il suo valore per lo shock di magnitudo nota (6.278 conteggi).





**Table 1.** Finding time difference

No	Station Name	Country	City	Arrival time	Time difference
1	SINST	TURKEY	ISTANBUL	20:57:23	132 s
2	RB822	TURKEY	IZMIR	20:57:35	145 s
3	R4EB6	GREECE	ATHENS	20:58:15	183 s
4	RF25A	GREECE	NAUPAKTOS	20:58:35	200 s

**Table 2.** Calculating the velocities of p waves  $x=v.t \rightarrow V=X/t$  (km/s)

Station	Distance (x)	Time (t)	Velocity (v)
ISTANBUL	946	132	7,16
IZMIR	1038	145	7.1
ATHENS	1343,51	183	7,5
NAUPAKTOS	1506	200	7,53
LEFKOŞA	616	91	6,8

### FASE 3. SPIEGARE

Gli studenti possono spiegare alla classe cosa hanno esplorato nella fase di esplorazione precedente. L'insegnante può correggerli se commettono errori.

### FASE 4. ELABORARE

In questa fase l'insegnante può utilizzare l'indagine aperta fornendo loro una nuova data del terremoto per trovare la velocità delle onde P che arrivano a una stazione definita dall'insegnante.

### FASE 5. VALUTAZIONE

Gli studenti possono sostenere un test per verificare l'impatto di questo approccio educativo sui loro risultati sul concetto di terremoto.



## FASE 6: VALORI RACCOLTI

Una volta elaborate le tre forme d'onda e misurati i loro spostamenti massimi delle onde corporee, i valori raccolti saranno:

Event	Max. displacement in counts (D)	Corresponding theoretical physical displacement (A)	Local Magnitude ( $M_L$ )
n.1: (1:08 UCT)	29.862	1.584.893 $\mu\text{m}$	6,2
n.2: (1:31 UCT)	186	?	unknown
n.3: (3:52 UCT)	683	?	unknown

Come già detto, la Magnitudo locale del primo evento è riportata nel database del Boğaziçi Università di Istanbul, e lo useremo come valore di riferimento.

La magnitudo 6,2 significa uno spostamento teorico del terreno di 1.584.893  $\mu\text{m}$  (1,58 metri! Ma è solo un valore teorico) il cui spostamento massimo sulla forma d'onda corrisponde a 29.826 conteggi.

Se vale la relazione proporzionale tra gli spostamenti massimi delle diverse forme d'onda e le magnitudini, allora abbiamo che:

$$D1:A1 = D2:A2$$

Dove  $D1$  è lo spostamento massimo delle onde di corpo misurato sulla forma d'onda relativa al terremoto di Magnitudo 6,2 avvenuto alle ore 1:08,  $A1$  è la corrispondente ampiezza teorica dello spostamento del suolo,  $D2$  è lo spostamento massimo misurato sulla forma d'onda relativa al terremoto avvenuto alle 1:31 e  $A2$  è la sua corrispondente ampiezza teorica di spostamento del suolo che non è nota, ma che può essere calcolata con una semplice proporzione:

$$29.826 \text{ conteggi} : 1.584.893 \mu\text{m} = 186 \text{ conteggi} : A2$$

$$A2 = (1.584.893 * 186) / 29.826 = 9.871,75 \mu\text{m}$$

$$ML2 = \log 109.871,75 = 3,99$$

Naturalmente, possiamo applicare la stessa proporzione al terremoto avvenuto alle 3:51 (683 conteggi):

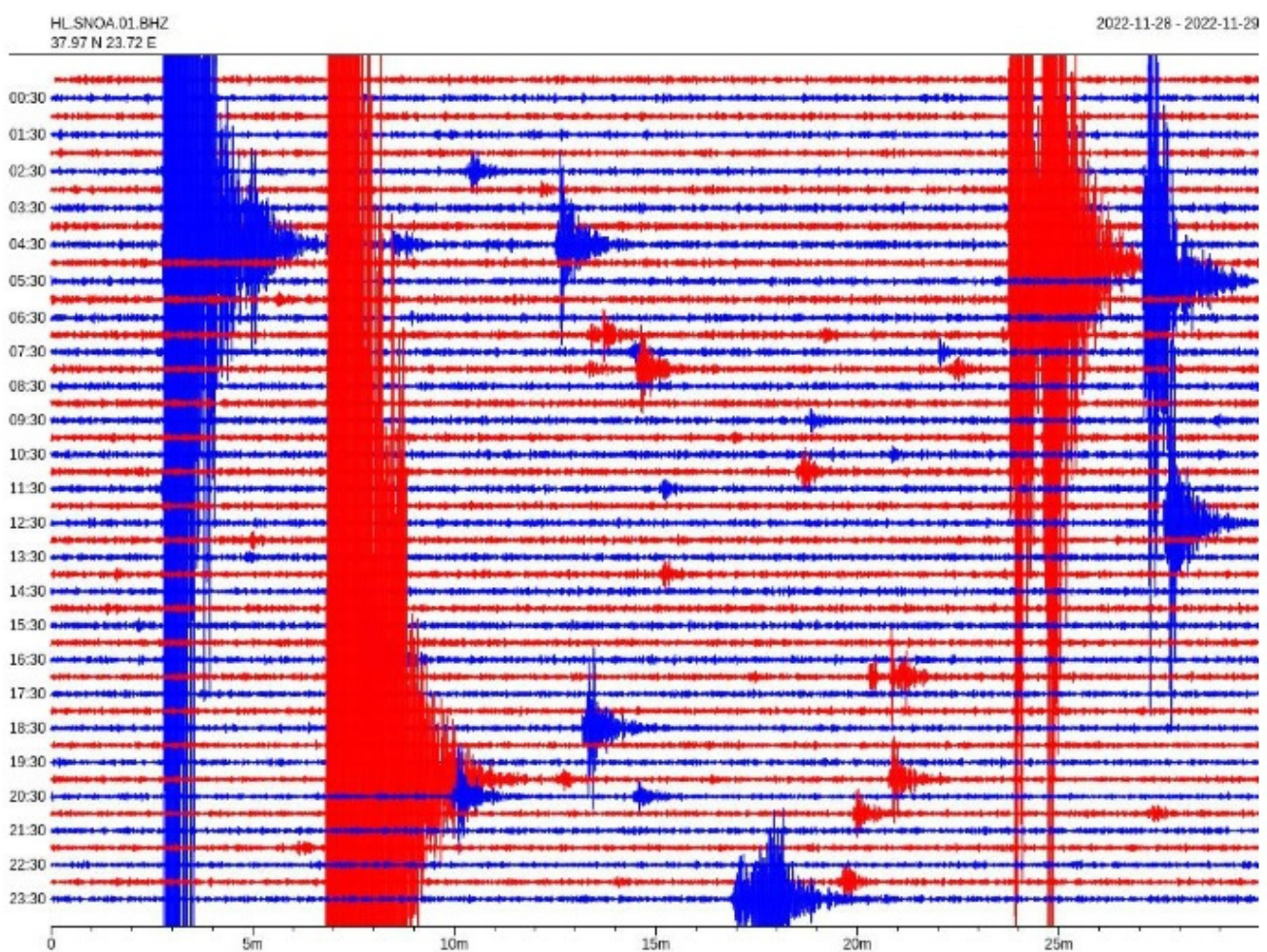
$$A3 = (1.584.893 * 683) / 29.826 = 36.249,48 \mu\text{m}$$

$$ML2 = \log 1036.249,48 = 4,56$$

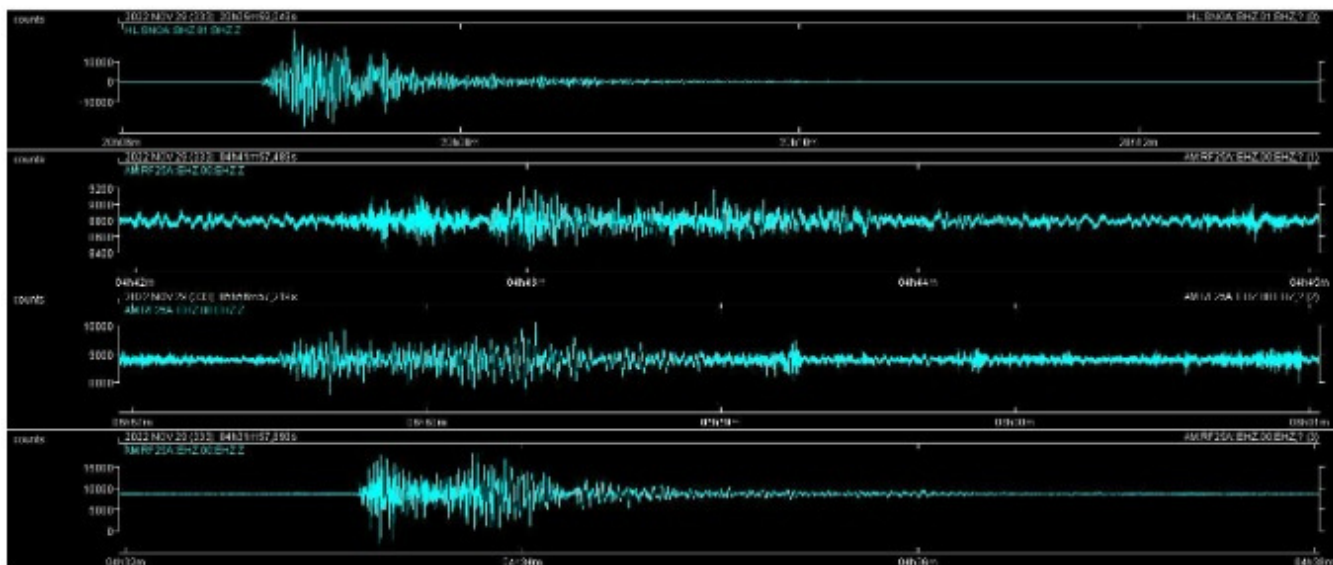
Come riscontro possiamo consultare nuovamente il database dei terremoti dell'Università Boğaziçi di Istanbul che riporta rispettivamente ML 4,0 per l'evento delle 1:31 e 4,6 per quello delle 3:51.

## Esempio 2. La sequenza sismica del 29 novembre 2022 in Eubea, Grecia.

L'elicottero dell'attività sismica registrato dal sismometro SNOA il 29 novembre 2022 mostra diverse scosse piuttosto forti avvenute non molto lontano dalla stazione sismica installata proprio nel centro di Atene.



Seguendo la procedura di scarico dei dati in formato digitale dalla piattaforma SEISMO-Lab, abbiamo ottenuto le forme d'onda relative alle scosse avvenute rispettivamente alle 4:32, 4:42, 5:57 e 20:06.



## FASE 1: VALORE DELLA MAGNITUDINE LOCALE DI ALMENO 1 SCOSSA DI ASSISTENZA

Come nell'esempio precedente, abbiamo bisogno del valore della magnitudo locale di almeno una delle scosse di assestamento per determinare per confronto quelle delle altre. Per questa proposta consulteremo il database dell'Osservatorio Nazionale di Atene, dove è installata la stazione da cui abbiamo ottenuto le forme d'onda:

<http://bbnet.gein.noa.gr/HL/seismicity/catalogues/real-time-catalogue>

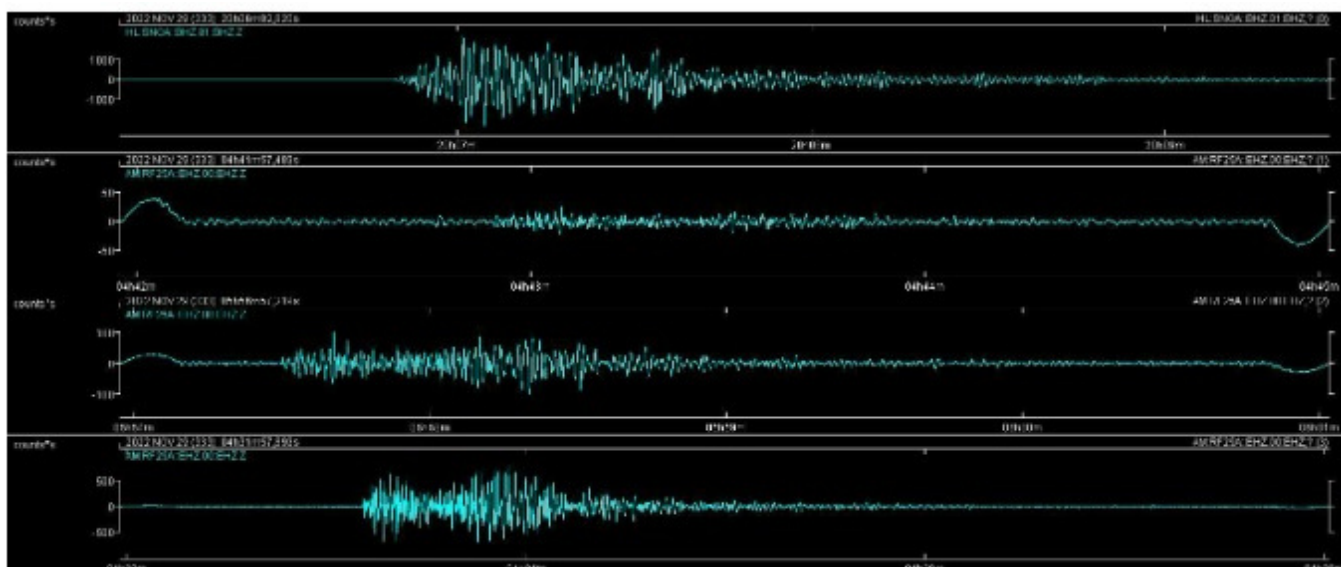


In particolare possiamo verificare l'entità dell'evento che dall'elicottero sembra essere il più forte, quello avvenuto alle 20:06 è 5,0.

Fonte:[http://bbnet.gein.noa.gr/Events/2022/11/noa2022xkgfp\\_info.html](http://bbnet.gein.noa.gr/Events/2022/11/noa2022xkgfp_info.html)

## FASE 2: FILTRARE E INTEGRARE LE FORME D'ONDA

Nel frattempo, possiamo anche filtrare (intervallo 1,0 - 3,0 Hz) e integrare le forme d'onda - immagine sotto:



FASE 3: MISURARE GLI SPOSTAMENTI MASSIMI DELLE ONDE DEL CORPO PER CIASCUNA FORMA D'ONDA

Quindi misuriamo gli spostamenti massimi delle onde del corpo per ciascuna forma d'onda e li riportiamo nella tabella seguente:

Event	Magnitude from NOA	Counts	Theoretical displacement	Found displacement	Magnitude for comparison
n.1 (20:06 UTC)	5,0	1248	100.000 $\mu\text{m}$	#RIF!	#RIF!
n. 2 (4:32 UTC)	?	673,00	?	53.926,28 $\mu\text{m}$	4,7
n. 3 (4:42 UTC)	?	25,00	?	2.003,21 $\mu\text{m}$	3,3
n. 4 (5:57 UTC)	?	99,00	?	7.932,69 $\mu\text{m}$	3,9

Nell'ultima colonna della tabella sono riportate anche le magnitudini sconosciute stimate per confronto.

Consultando il database dei terremoti dell'Osservatorio Nazionale di Atene, troviamo ML=4,7 per l'evento delle 4:32, ML=3,2 per quello delle 4:42, e ML=3,9, rispettivamente, per quello delle 5:57.

Anche se in un paio di casi si riscontra una differenza di un decimo di grado tra le magnitudo stimate dal confronto e quelle fornite dal database della NOA, la vicinanza dei risultati conferma l'efficacia del metodo.

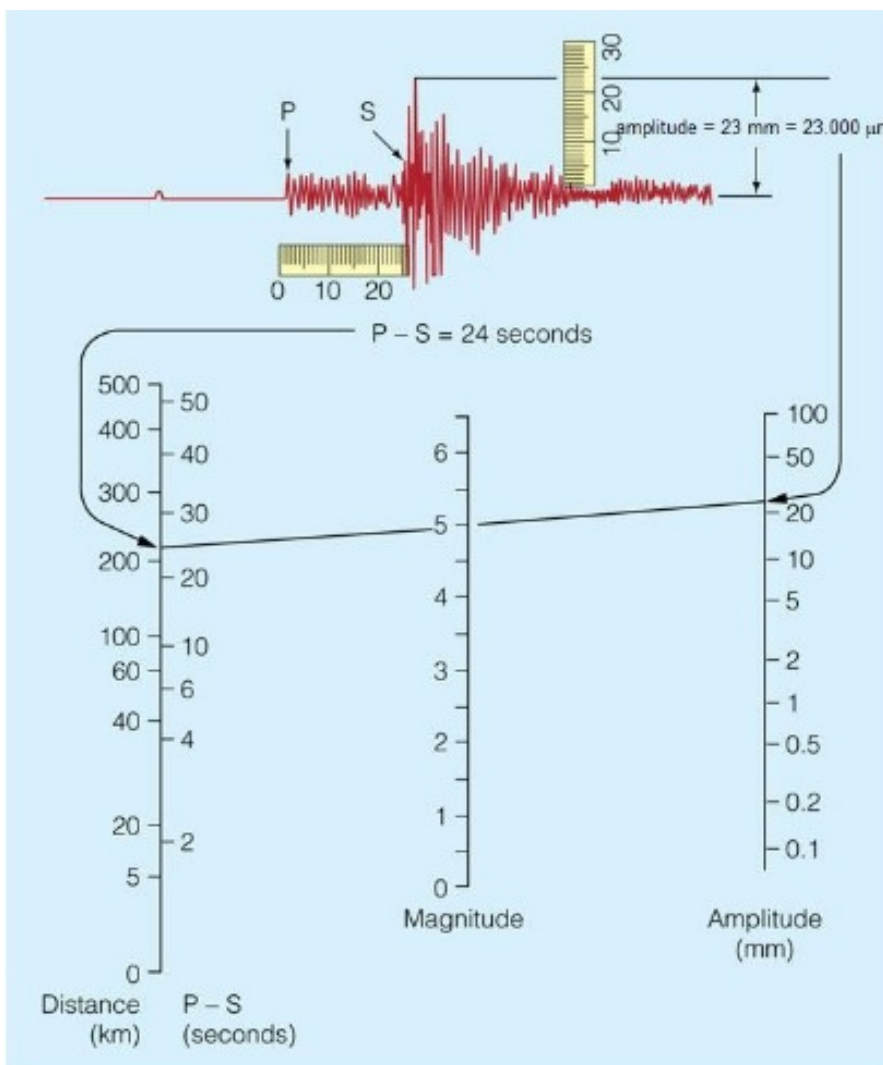


Fig. 1: Esempio di goniometro per determinare la magnitudo locale di un terremoto partendo dallo spostamento massimo del terreno e dal distanza epicentrale in un certo territorio.

# Appendice A. Procedura per l'acquisizione delle forme d'onda dalla rete sismica SEISMO-Lab

Il primo nucleo della rete sismica didattica è stato sviluppato nell'ambito dei progetti SNAC ed è stato potenziato all'interno del SEISMO-Lab. Si compone di oltre 50 sismometri installati nelle sedi centrali delle scuole di tutti i livelli in Grecia, Turchia, Romania, Cipro e Italia.

I dati sismici registrati da questi sensori vengono raccolti nel file Server dell'Osservatorio Nazionale di Atene. Sono a disposizione di insegnanti, educatori e di tutti coloro che desiderano indagare sull'attività sismica nell'area del Mediterraneo.



La pagina web della rete del progetto -<https://seismolab.gein.noa.gr/project-network/> mostra una mappa interattiva dove è possibile visualizzare il posizionamento dei sismometri della rete.

SEISMO-LAB

Home Project Network Automatic Alerts Seismograms Database Online Stations Status SOFTWARE Data Download

### Project Network

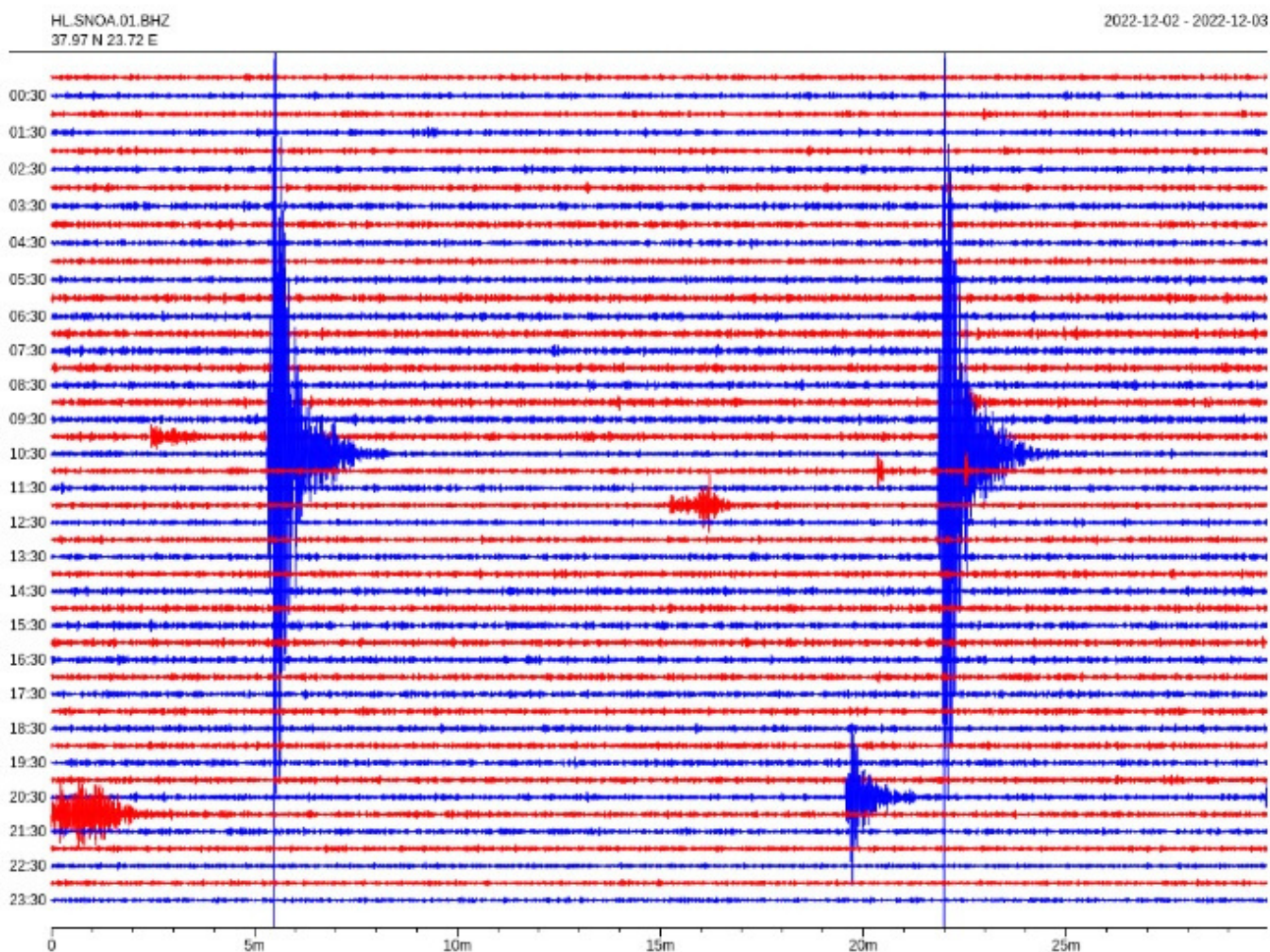
SEISMOLAB Stations

Raspberry Shakes	Raspberry pi with TC1
R1A15	SARG
R1360	SART
R1784	SAVL
R1822	SARZ
R1080	SIGU
R2700	SKAR
R3790	SMSR
R3005	SNOA
R401A	SNSM
R4880	SPRT
R4F38	SSEA
R6383	SSGR
R7A44	SSNT
R8AC0	STHS
R0030	SVOL
R000F	
R440A	
R4091	
R4018	
R0A83	
RC574	
RC082	
RC090	
R0059	

Stations equipped with Raspberry Shakes

Map	Station	Code	Location	Latitude (N)	Longitude (E)	Elevation (m)	Daily Seismogram
-----	---------	------	----------	--------------	---------------	---------------	------------------

Cliccando su uno dei **giallo** **O** **rosso** triangoli sulla mappa e scegliendo l'opzione Real Time Plotting è possibile visualizzare in tempo reale l'attività sismica giornaliera rilevata dal sismometro scelto.



*L'Osservatorio Nazionale della stazione sismica di Atene il 3 dicembre 2022 ha rivelato l'attività sismica in tempo reale. Si noti che la forma d'onda di diverse luci si è verificata durante i terremoti; in particolare, le due forme d'onda simili alle 10:35 e alle 10:56 sono relative a due terremoti di magnitudo 3,9 avvenuti a circa 45 chilometri dalla stazione sismica. In gergo tecnico tale rappresentazione si chiama "elicorder".*



Dalla pagina web del database dei sismogrammi <https://seismolab.gein.noa.gr/seismogramsdatabase/> - è possibile consultare l'attività sismica avvenuta nei tempi passati.

Per scaricare le forme d'onda in formato numerico dalla rete è necessario scegliere l'opzione Dati Rete Scuole <https://seismolab.gein.noa.gr/data-search/> dal menu Download Dati.



Attenzione, il modello visualizzato in questa pagina non è attivo. Devi fare clic su "Fai clic qui per accedere al generatore di selezione dati" <http://snac.gein.noa.gr:8080/fdsnws/dataselect/1/builderin> basso nella pagina per accedere alla pagina di download vera e propria - vedere l'immagine nella pagina seguente

## DATA DOWNLOAD

In this section Data Download is available from all the network stations.

The download is available using the following builder:

### SeisComp3 FDSNWS DataSelect - URL Builder

**Time constraints**

Start Time:   
End Time:

**Channel constraints**

Network:   
Station:   
Location:   
Channel:

**Service specific constraints**

Quality:   
Minimum Length (s):   
Longest Only:   
Authentication:

**Output control**

Format:   
No Data 404:

**URL**

<http://10.0.0.235:8080/Ethosws-dataselect/L/over?startdate=01>

warning, this page is not active. You can open the real download page from this link and only if VPN GEIN-EDET is active.

[Click here to go the data select builder.](#)

Below is a link to access the data builder, you must first connect to the E-Research Center VPN Network. VPN connection is available only for the project participants and the setup information has been sent by email.

Ora puoi digitare nella casella la data e l'ora di inizio della registrazione che desideri scaricare **Ora di inizio**, e quelli finali in **Tempo scaduto**.

Nel **stazione della scatola** devi digitare le sigle della stazione di cui vuoi scaricare le registrazioni separate da una virgola e uno spazio.

Ora, cliccando sull'indirizzo nel riquadro URL, scaricherai il file richiesto **Formato Mini-SEED** (.mseed).

← → ↻ Non sicuro | 10.0.0.235:8080/Ethosws-dataselect/L/Builder

App Gmail YouTube Maps

### SeisComp3 FDSNWS DataSelect - URL Builder

**Time constraints**

Start Time:   
End Time:

**Channel constraints**

Network:   
Station:   
Location:   
Channel:

**Service specific constraints**

Quality:   
Minimum Length (s):   
Longest Only:   
Authentication:

**Output control**

Format:   
No Data 404:

**URL**

<http://10.0.0.235:8080/Ethosws-dataselect/L/over?startdate=01>

qui e qui vanno inserite le date (facendo clic sui calendar) e gli orari (digitandoli direttamente nella schermata) rispettivamente di inizio e fine della registrazione richiesta

In questa casella vanno digitati gli acronimi delle stazioni sismiche dalle quali si vogliono scaricare le registrazioni. Gli acronimi devono essere separati tra loro da una virgola e uno spazio

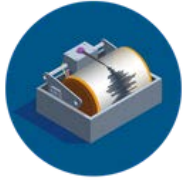
una volta inserite le date e gli orari di inizio e fine delle registrazioni e gli acronimi delle stazioni sismiche, facendo clic su questo link si scarica il file con i sismogrammi



Per visualizzare le forme d'onda nei file così raccolti è possibile utilizzare un apposito software come

SeisGram2K, scaricabile gratuitamente qui:

[http://alomax.free.fr/seisgram/ver70/SeisGram2K\\_install.html](http://alomax.free.fr/seisgram/ver70/SeisGram2K_install.html).



SEISMO-LAB

Allegato 4

## Istruzioni, strumenti e materiali per

Trovare la velocità delle onde P usando il reale dati raccolti dal SEISMO-Lab sismometri

### FASE 1. COINVOLGERE

Questa fase è la parte in cui l'interesse e la motivazione degli studenti nei confronti delle problematiche legate ai terremoti aumentano e si arricchiscono. In questo contesto, le immagini relative al terremoto possono essere guardate utilizzando i media digitali per aumentare l'interesse degli studenti. Ad esempio, il terremoto avvenuto a Elazig (Turchia) il 24/01/2020 e le notizie sui media in questo contesto possono essere guardati dagli studenti.

Si può svolgere una piccola attività per rivelare le idee sbagliate che si ritiene esistano negli studenti. Può trattarsi di un test sulle idee sbagliate o di un'attività di mappa concettuale.

### FASE 2. ESPLORA

In questa fase, le date e gli orari degli eventi sismici campione dovrebbero essere pianificati in modo che gli studenti possano trovare le velocità dell'onda P. Ad esempio, i dati sui terremoti nelle tabelle seguenti vengono forniti agli studenti e agli studenti viene chiesto di compilare i dati vuoti nella tabella. Si consiglia di utilizzare Google Earth e il programma swarm per inserire questi dati.

**Table 1. Finding time difference**

Earthquake	Station Name	Country	City	Arrival time	Time difference



**Table 2.** Calculating the velocities of p waves  $x=v.t \rightarrow V=X/t$  (km/s)

Station	Distance (x)	Time (t)	Velocity (v)

Esempio: Terremoto di Elaziğ (Turchia).

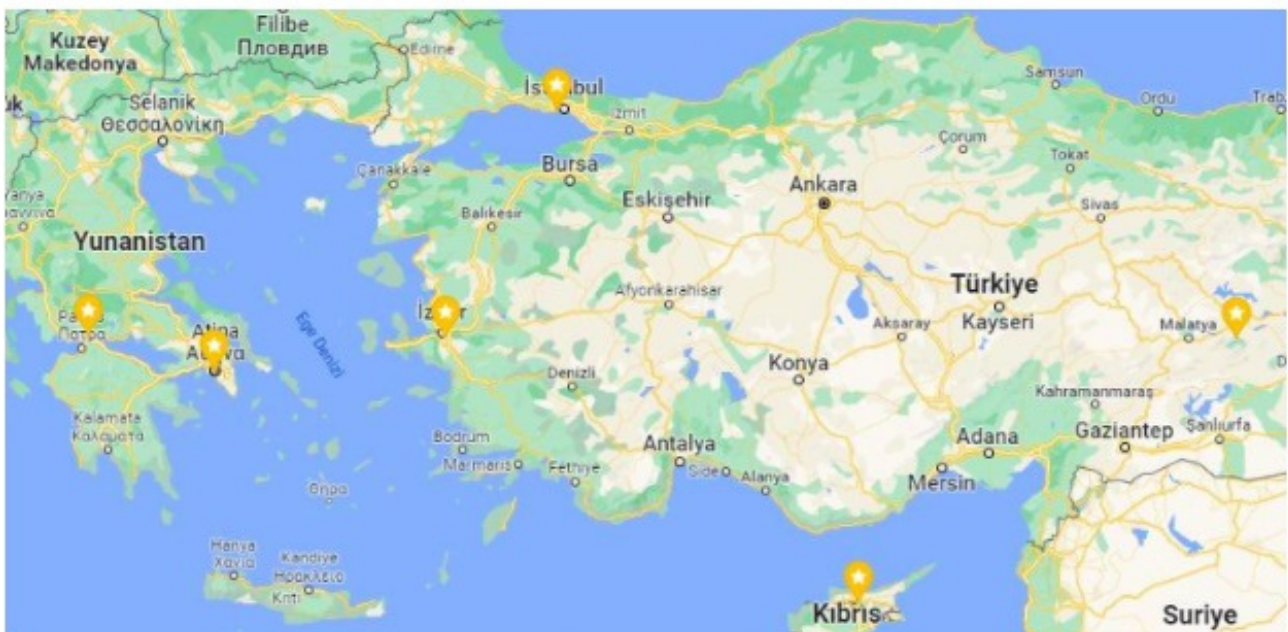
Località: Çevrimtaş, Sivrice- Elaziğ

Magnitudine: 6,7 Mw; 6,8 ml

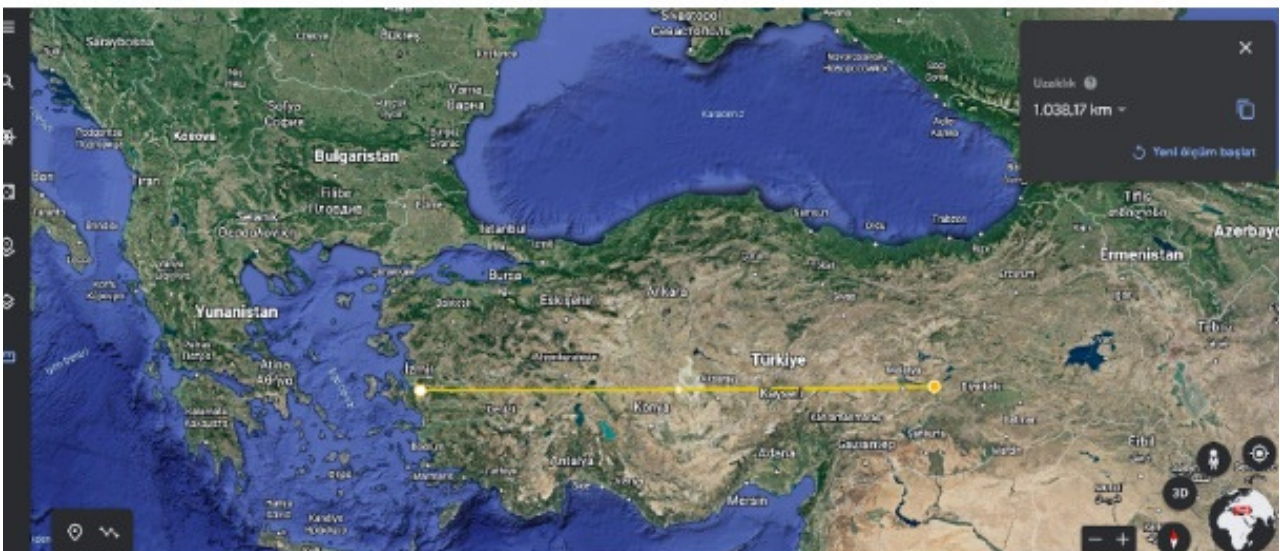
Data locale: 24 gennaio 2020

Ora locale: 20:55:11

Le stazioni che verranno utilizzate per la Velocity



Trovare la distanza dall'epicentro utilizzando Google Earth



Trovare il tempo in cui le onde P raggiungono la stazione (usando Swarm)

 <http://snac.gein.noa.gr:8080/fdsnws/dataselect/1/builder>

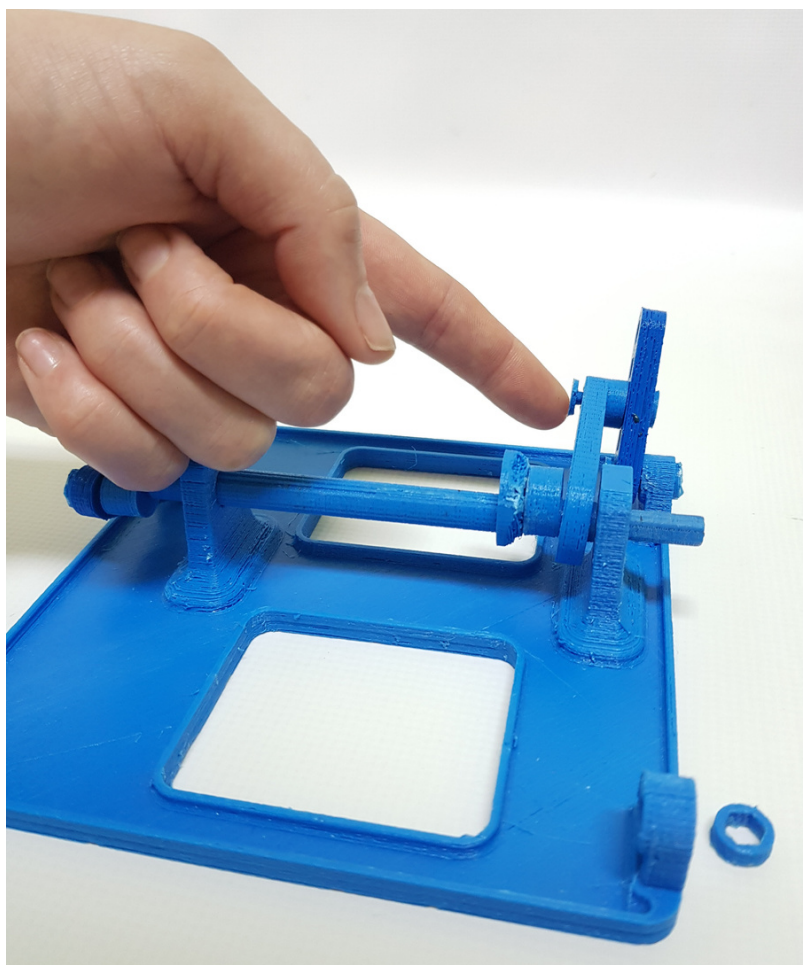
È necessario utilizzare il programma Swarm per sapere quanto tempo impiega l'onda P ad arrivare dal punto del terremoto alle stazioni.

Per sapere come utilizzare il programma Swarm è necessario visitare la pagina web del progetto SEISMO-Lab. In questa attività si presuppone che insegnanti e studenti possano utilizzare il programma swarm. Gli screenshot seguenti mostrano come trovare gli orari utilizzando il programma Swarm.

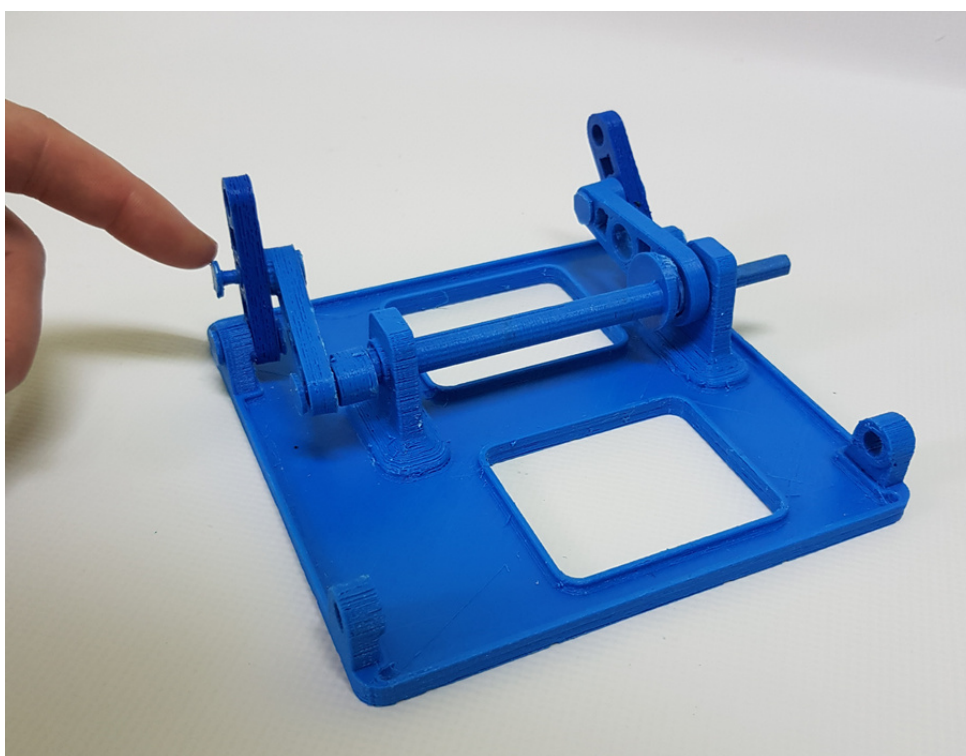
## SeisComP3 FDSNWS DataSelect - URL Builder

<b>Time constraints</b>	
Start Time	<input type="text"/>
End Time	<input type="text"/>
<b>Channel constraints</b>	
Network	<input type="text" value="AB,C?"/>
Station	<input type="text" value="ABC,D*"/>
Location	<input type="text" value="00"/>
Channel	<input type="text" value="BH?"/>
<b>Service specific constraints</b>	
Quality	<input type="text" value="B"/>
Minimum Length (s)	<input type="text" value="0.0"/>
Longest Only	<input type="checkbox"/>
Authentication	<input type="checkbox"/>
<b>Output control</b>	
Format	<input type="text" value="miniseed"/>
No Data 404	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>URL</b>	
<a href="http://snac.gein.noa.gr:8080/fdsnws/dataselect/1/query?nodata=404">http://snac.gein.noa.gr:8080/fdsnws/dataselect/1/query?nodata=404</a>	

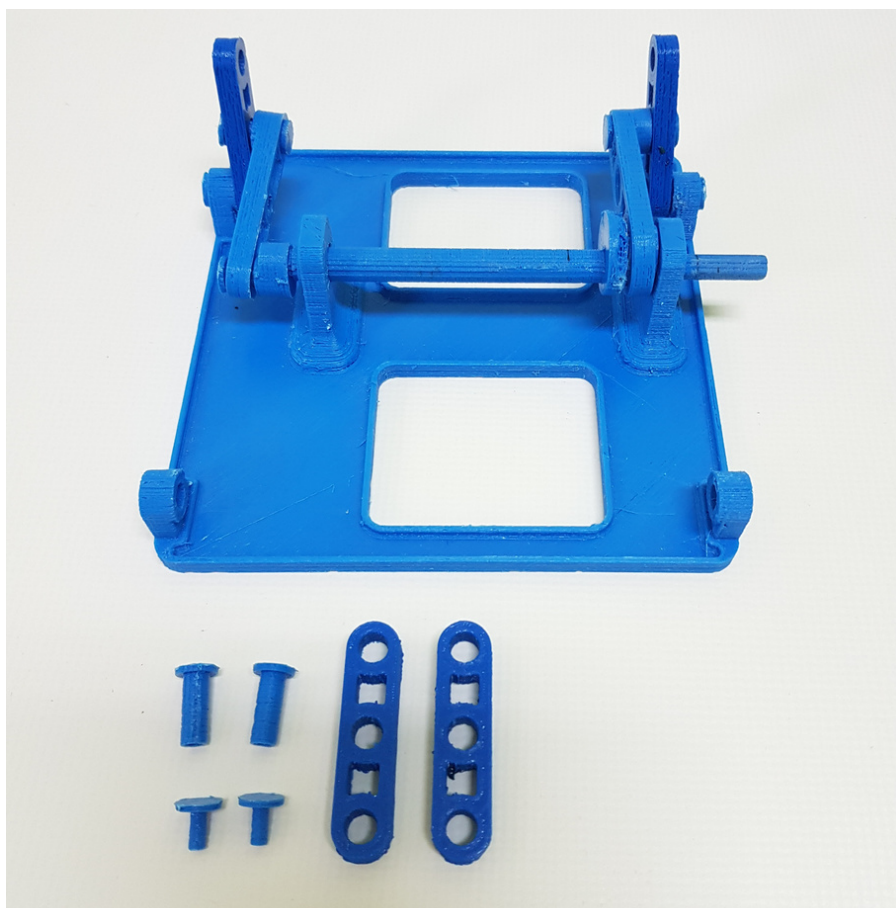
PASSO 11: INSERIRE L'INGRANAGGIO



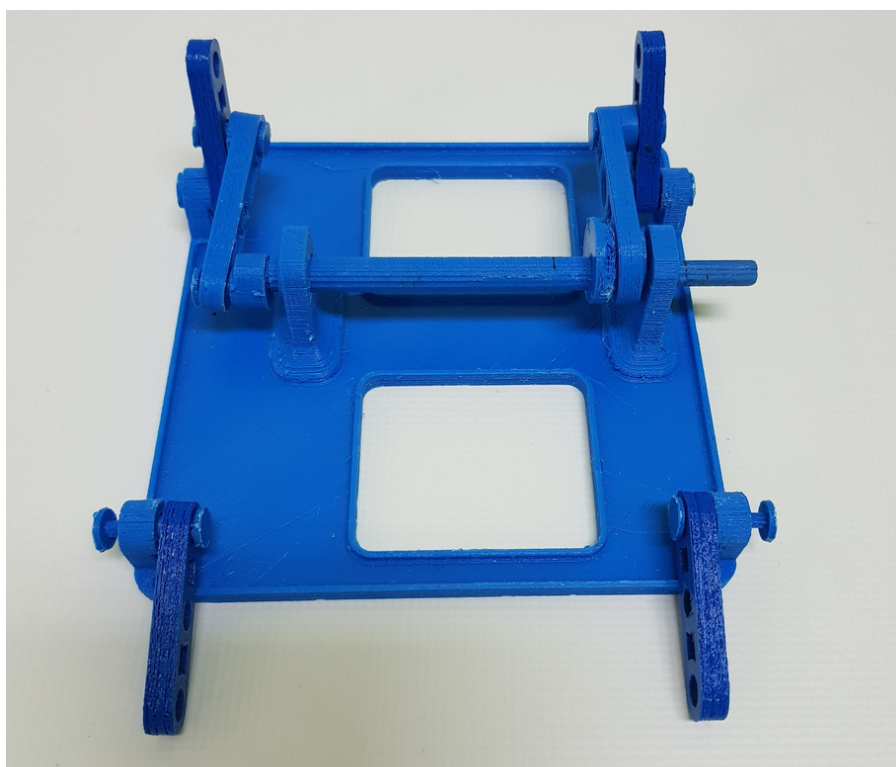
FASE 12: FISSARE L'INGRANAGGIO DELLA TRASMISSIONE MEDIA



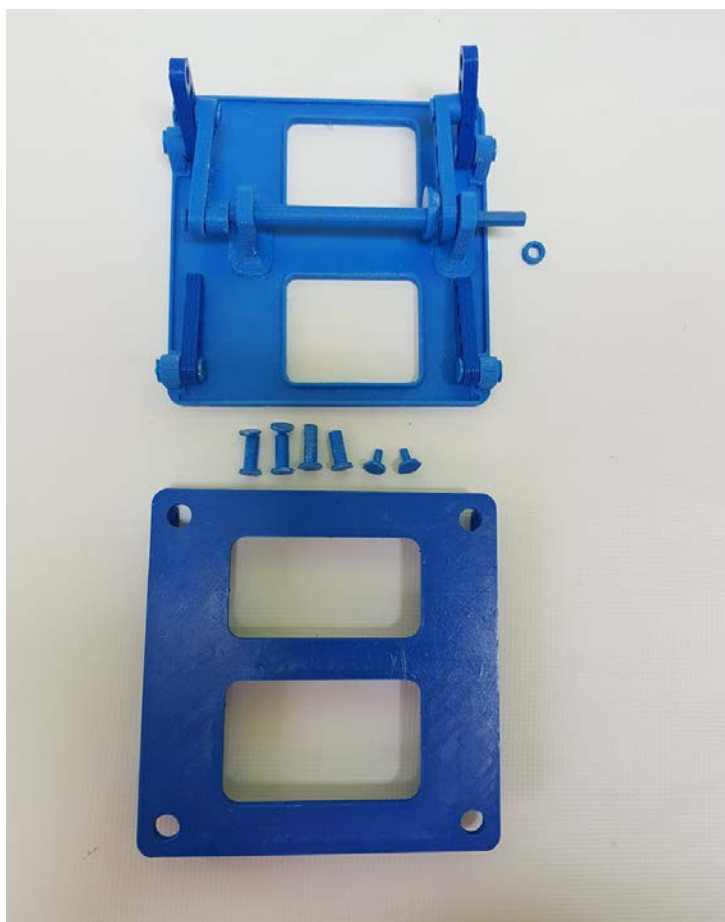
FASE 13: PREPARARE GLI ULTIMI DUE INGRANAGGI DI TRASMISSIONE E DUE SET DI PERNI E CAPPUCCI



FASE 14: FISSARE I TAPPI AGLI INGRANAGGI DELLA TRASMISSIONE



STEP 15: PREPARARE LA PIASTRA SUPERIORE (2) E GLI ULTIMI QUATTRO PERNI (5) E TAPPI (6)



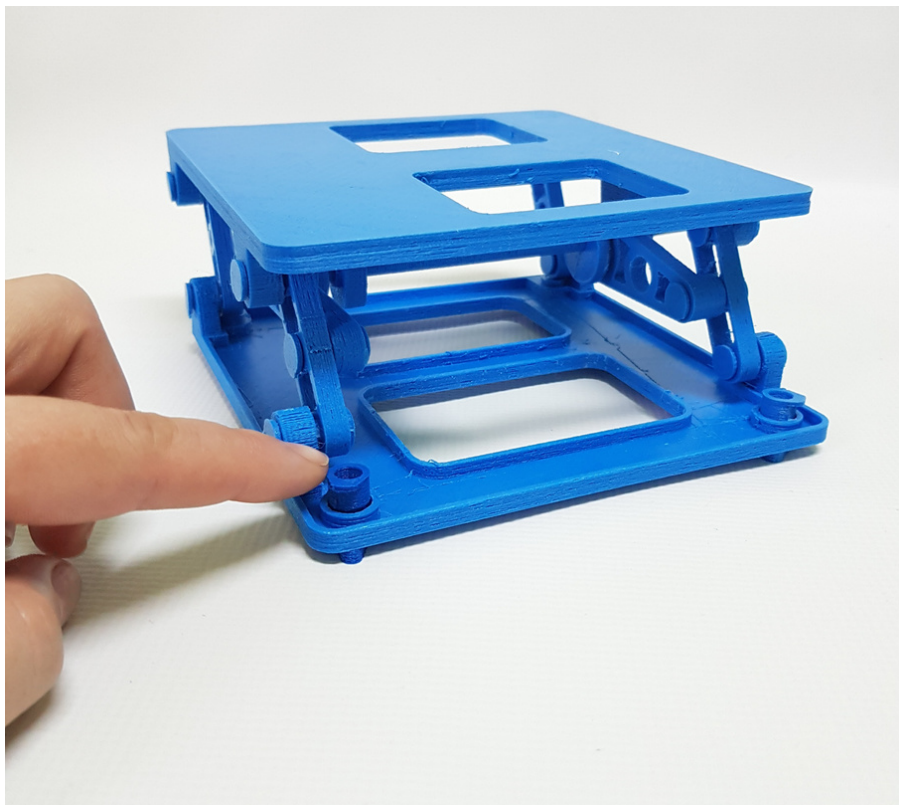
PASSO 16: FISSARE LA PIASTRA SUPERIORE.



FASE 17: LA BASE E LA PIASTRA SUPERIORE SONO MONTATE. PREPARARE LA PIASTRA COLLAUDO SUPERIORE (9) ED I BLOCCAPIASTRA (8)



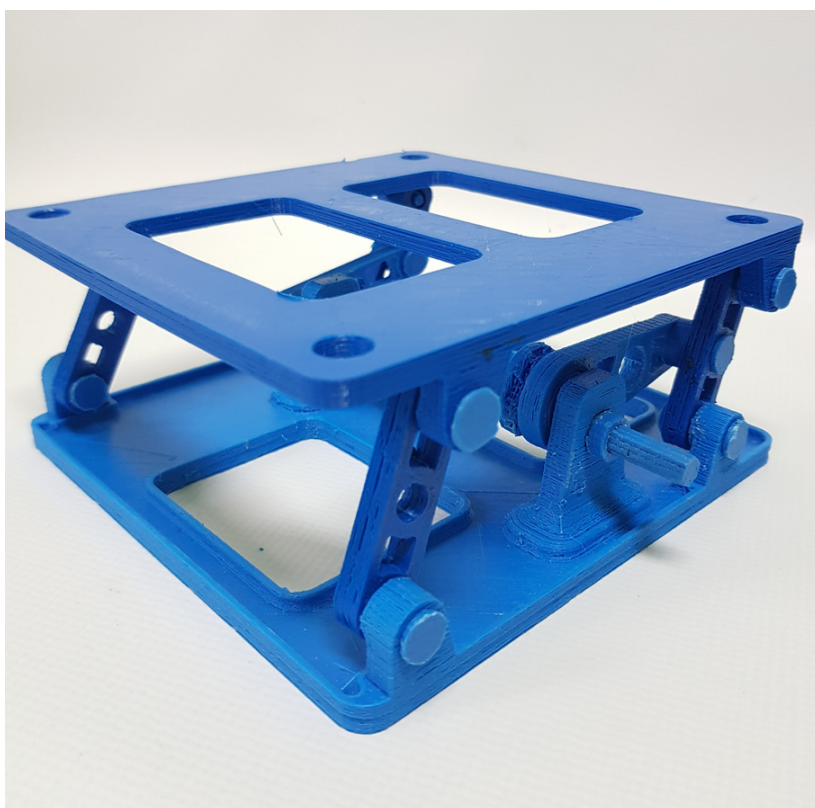
PASSO 18: CAPOVOLGERE LA TAVOLA AGITANTE, IMPOSTARE I FERMI E PREMERE I TAPPI



FASE 19: REGOLARE LA PIASTRA DI PROVA SUPERIORE (9)



PASSO 20: CONGRATULAZIONI! HAI STAMPATO E ASSEMBLATO CON SUCCESSO UNA TAVOLA SHAKE



## FASE 2. COSTRUISCI UN MURO MIGLIORE



### Mainframe:

In questa fase dell'attività proposta, miriamo a migliorare il coinvolgimento e il pensiero creativo di studenti e insegnanti nella costruzione di una struttura, esponendola a un'onda di taglio, osservando gli effetti, cercando e implementando soluzioni, testando nuovamente e discutendo sui risultati.

Collegare vari tipi di attività creative, come costruire e migliorare una struttura, ed esercizi pratici (tavola vibrante) coinvolgerà gli studenti ad apprendere come giocatori attivi e connessi e ad impegnarsi nel pensiero delle possibilità, passando da ciò che è a ciò che potrebbe essere. Studenti e insegnanti lavorano in squadra, agiscono, fanno sentire la loro voce, si rendono visibili alle loro condizioni e agiscono come agenti di cambiamento nella loro vita e oltre.

### Comprendere il fenomeno

I terremoti sono tra le forze più distruttive della natura, dato il loro carattere violento e imprevedibile. La maggior parte dei danni, dei feriti e anche delle perdite di vite umane sono causati dalla mancanza di resilienza sismica degli edifici.

La prima domanda naturale è: perché gli edifici crollano durante un forte terremoto? La spiegazione più elementare sarebbe che gli edifici di solito non hanno resistenza alle onde di taglio e se non sono adeguatamente progettati e costruiti per resistere alla componente orizzontale di un terremoto, i livelli inferiori alla fine cederanno.



*Edificio crollato durante il terremoto del 06.02.2016 a Taiwan, Mw 6.4 Fonte: <https://www.wsj.com/articles/taiwan-officials-launch-rescues-1454816862>*



## È possibile rendere un edificio resiliente al terremoto?

Seguendo i **primi sette passi**, costruiremo una struttura composta solo da elementi orizzontali e verticali e la testeremo su tavola vibrante per osservare la mancanza di resistenza alle onde di taglio.

Seguente **passaggi da 8 a 10**, miglioreremo l'edificio con diversi elementi strutturali, lo testeremo dopo ogni aggiornamento e osserveremo il risultato.

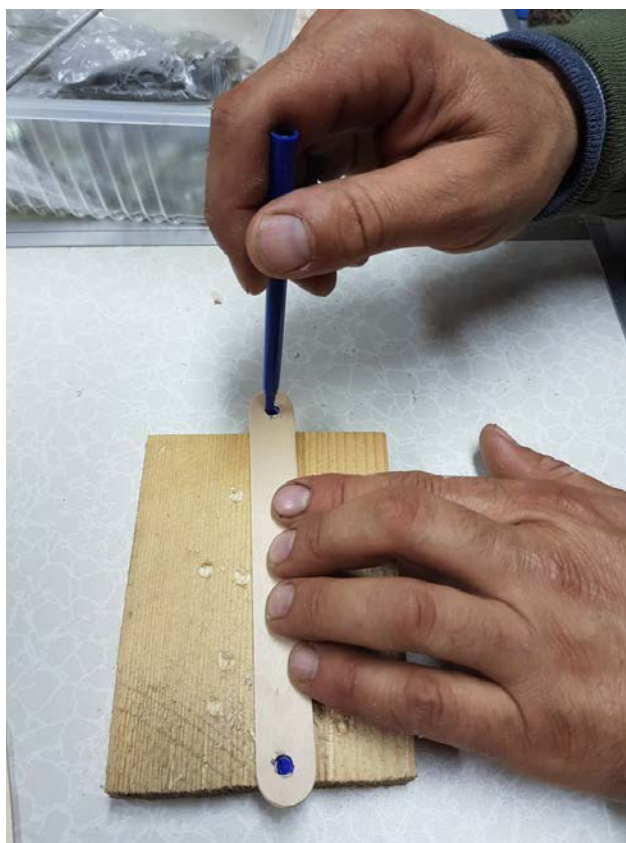


### Materiali necessari:

1. Pallet in legno – 10 pz
2. Base in legno – 9 cm x 16 cm
3. Viti M6 – 8 pz
4. Tappo a vite a farfalla – 6 pz
5. Rotella a vite – 2 pz
6. Cacciavite
7. Graffette – 8 pezzi
8. Foglio di carta – 11 cm x 15 cm
9. Strisce di carta – 2 pezzi, 1,5 cm x 18 cm
10. Elastici – 2 pz



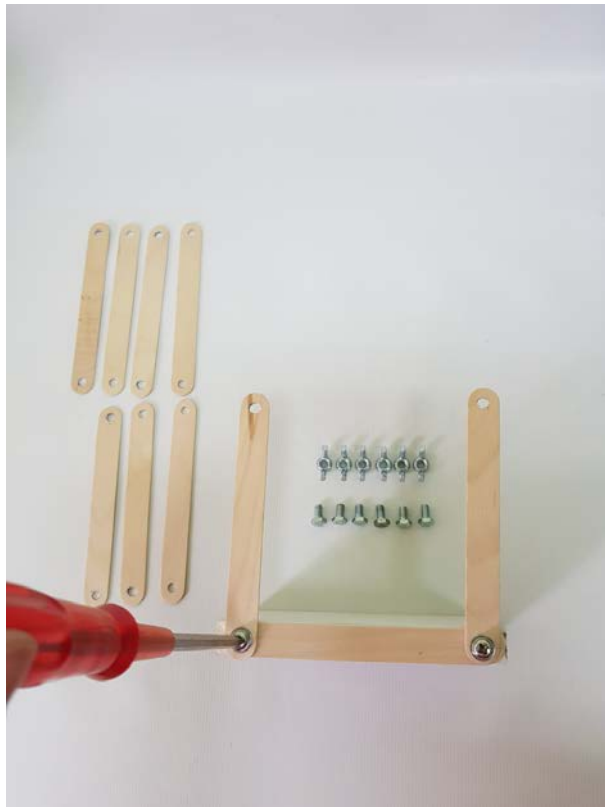
### FASE 1: SEGNA IL TUO PUNTO DI FORATURA SUL PALLET DI LEGNO



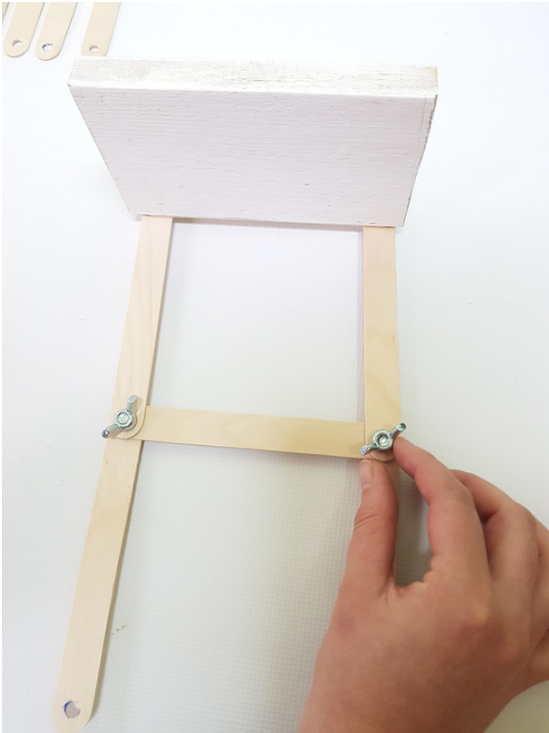
## FASE 2: FORARE TUTTI I PALLET DI LEGNO



## FASE 3: INIZIA A ASSEMBLARE LA STRUTTURA. FISSARE LA BASE SULLA TAVOLA DI LEGNO UTILIZZANDO DUE VITI E ROVETTE.



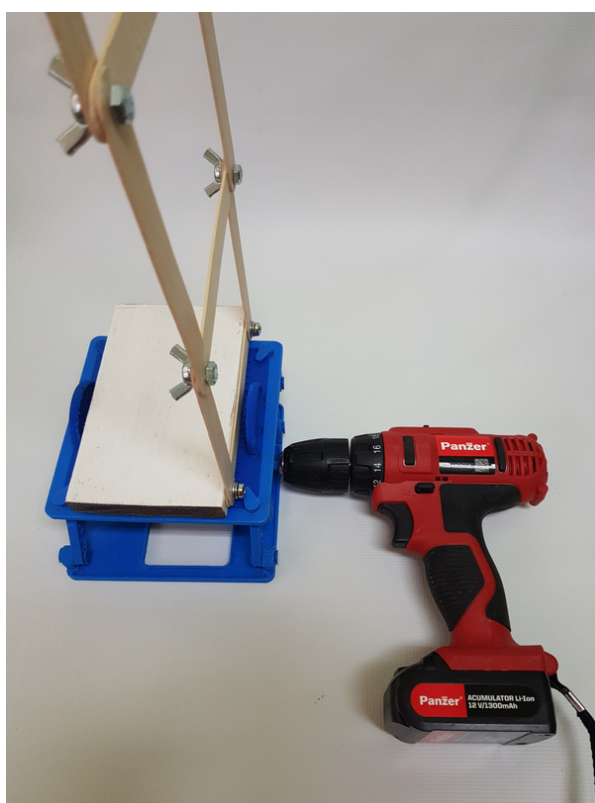
FASE 4: CONTINUARE AD ASSEMBLARE I PALLET IN LEGNO UTILIZZANDO IL RESTO DELLE VITI E DEI TAPPI A FARFALLA.



FASE 5: POSIZIONARE LA STRUTTURA SUL TAVOLO AGITANTE UTILIZZANDO UNA PASTA APPICCICA O UNA PISTOLA A COLLA. PREPARARSI A COLLEGARE LA MACCHINA AVVITATORE ALL'ASSE PRINCIPALE DELLA TAVOLA SCORREVOLE.

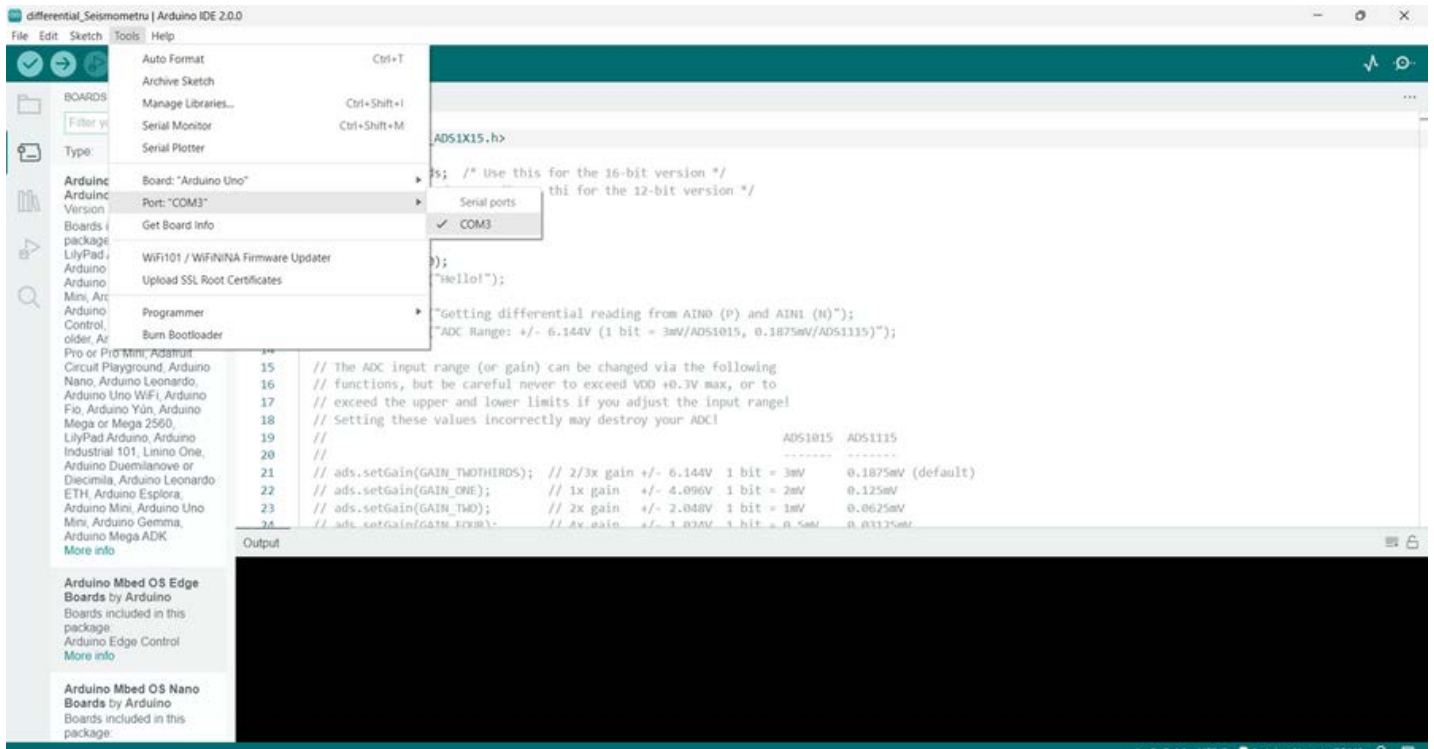


FASE 6: COLLEGARE LA MACCHINA AVVITATORE ALL'ASSE DELLA TAVOLA SCUOTA ED EFFETTUARE IL PRIMO TEST.





## PASSO 8: CONTROLLIAMO LA PORTA DI COMUNICAZIONE ACCEDENDO AL MENU ATTREZZI/PORTA:....NEL NOSTRO CASO È COM3



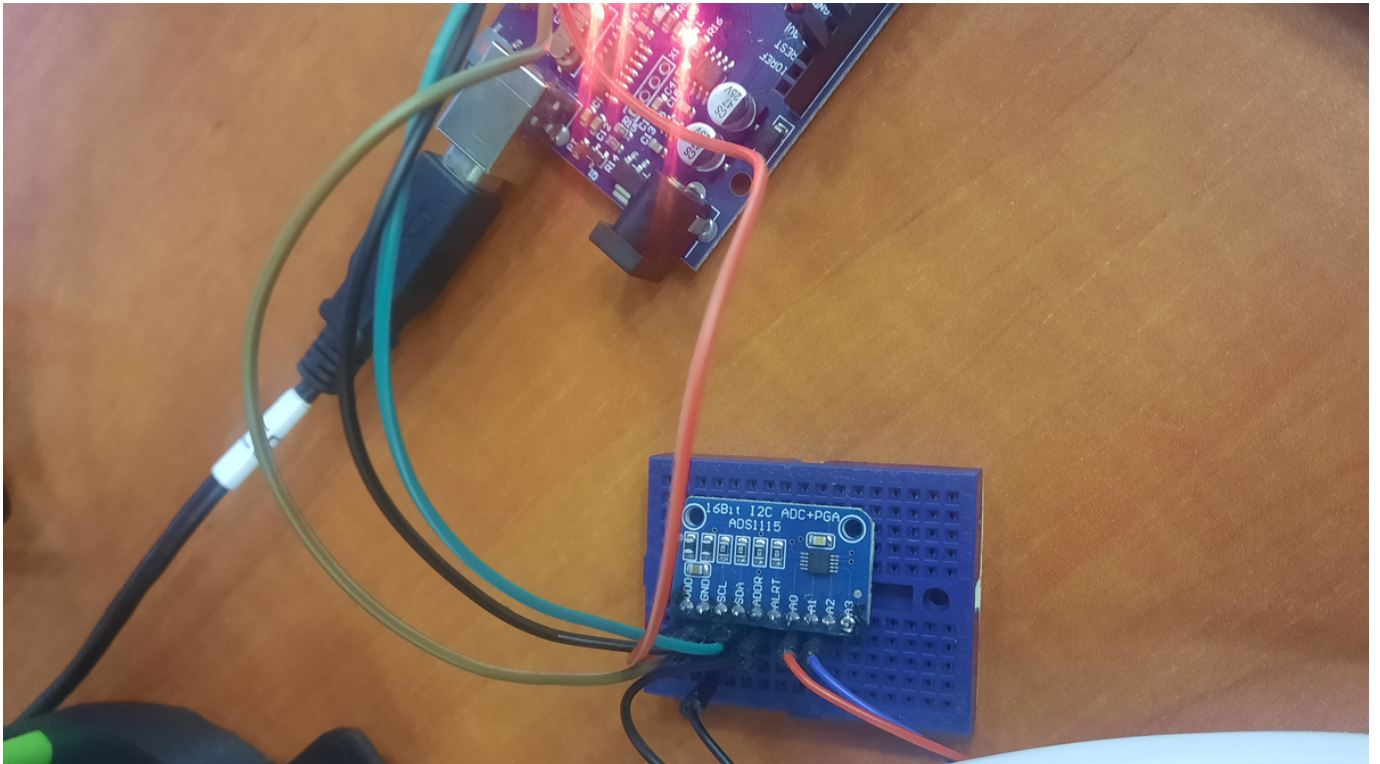
## PASSO 9: ORA POSSIAMO CARICARE IL CODICE NEL MICROCONTROLLORE ARDUINO:





Se le librerie sono state installate correttamente e il codice caricato nel microcontrollore, si può procedere a collegare il sismometro al computer. Quindi, nel microcontrollore, puoi passare ad unire il sismometro al laptop. Nel microcontrollore si può procedere a collegare il sismometro al computer. Quindi, nel microcontrollore, puoi passare ad unire il sismometro al laptop. Da questo momento la piattaforma IDE Arduino può essere chiusa.

Ci assicuriamo che i 2 fili della bobina del sismometro siano collegati ai pin A0 e A1 del convertitore Adafruit ADS1115:



Nel presente caso, i dati del sismometro vengono acquisiti con il programma didattico jAmaseis. Può essere scaricato gratuitamente da <https://www.iris.edu/hq/jamaseis/>

Qui vengono descritte anche le procedure di installazione del programma e di collegamento del sismometro. Alla fine, avremo una "stazione sismica educativa" composta da Sismometro didattico TC-1, digitalizzatore Arduino con convertitore ADS1115 e programma di acquisizione dati jAmaseis:









## Allegato 2 – Istruzioni, strumenti e materiali per e materiali per

Stampa la tua tabella Shake e  
costruisci un muro migliore



### INTRODUZIONE

Questo tutorial è una componente fondamentale del progetto SEISMO LAB. Si concentra su sfide di apprendimento partecipativo, inclusivo e interdisciplinare e coinvolge gli studenti in attività che aumenteranno le loro capacità di risoluzione dei problemi e stimoleranno la creatività.

Seguendo questo tutorial, gli studenti rafforzeranno le loro competenze nell'uso di una stampante 3D, miglioreranno le loro capacità tecniche assemblando la tavola vibrante e svilupperanno il pensiero critico costruendo e testando una struttura resiliente ai terremoti. Inoltre, il gruppo di lavoro parteciperà ad attività di indagine scientifica significative e motivanti sulla mitigazione dei disastri sismici e troverà e implementerà soluzioni strutturali per migliorare la risposta di un edificio alla componente orizzontale di un'onda sismica.

Questo dimostratore ha lo scopo di aiutare gli insegnanti ad ampliare la gamma di attività STEAM implementate nelle lezioni di scienze in cui gli studenti imparano, praticano e utilizzano strumenti e metodi scientifici migliorando al contempo le capacità di comunicazione mentre presentano i risultati del loro lavoro.

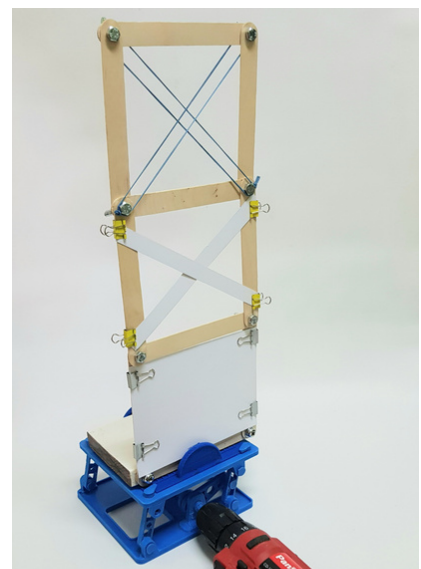
Il seguente tutorial è elaborato come una guida passo passo ed è strutturato in due fasi:

1

Stampare una tavola vibrante, utilizzando una stampante 3D e assemblarla. Gli studenti migliorano le loro capacità tecniche e il pensiero critico.

2

Costruire una struttura, testarla sulla tavola vibrante e trovare soluzioni per migliorarne la risposta a un terremoto. Gli studenti devono scoprire come diverse connessioni rafforzano una struttura per sostenere le forze risultanti dalle scosse del terremoto.



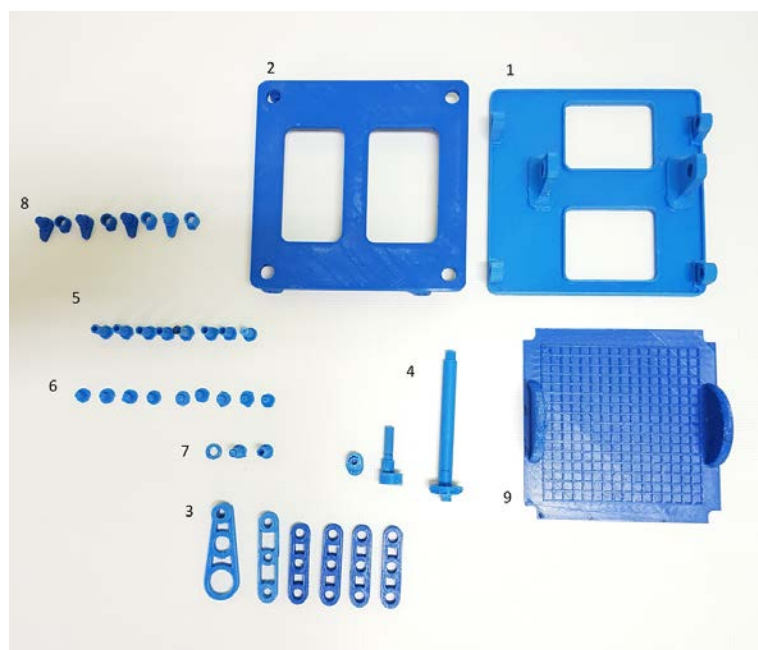
## FASE 1. STAMPA E ASSEMBLAGGIO DI UNA TAVOLA SHAKE

FASE 1: STAMPA I COMPONENTI DELLA TUA SHAKE TABLE UTILIZZANDO IL SEGUENTE PROGETTO OPEN-SOURCE:



### Materiali necessari:

1. Piastra di base – 1 pz
2. Piastra superiore – 1 pz
3. Ingranaggio di trasmissione: piccolo 4 pezzi, medio 1 pezzo, eccentrico 1 pezzo
4. Asse principale: 1 pezzo per ciascun componente
5. Viti – 10 pezzi
6. Perni – 10 pezzi
7. Dado bullone – un pz
8. Blocco della piastra superiore – 4 pezzi ciascuno (stopper superiore e inferiore)
9. Piastra di prova superiore – 1 pz



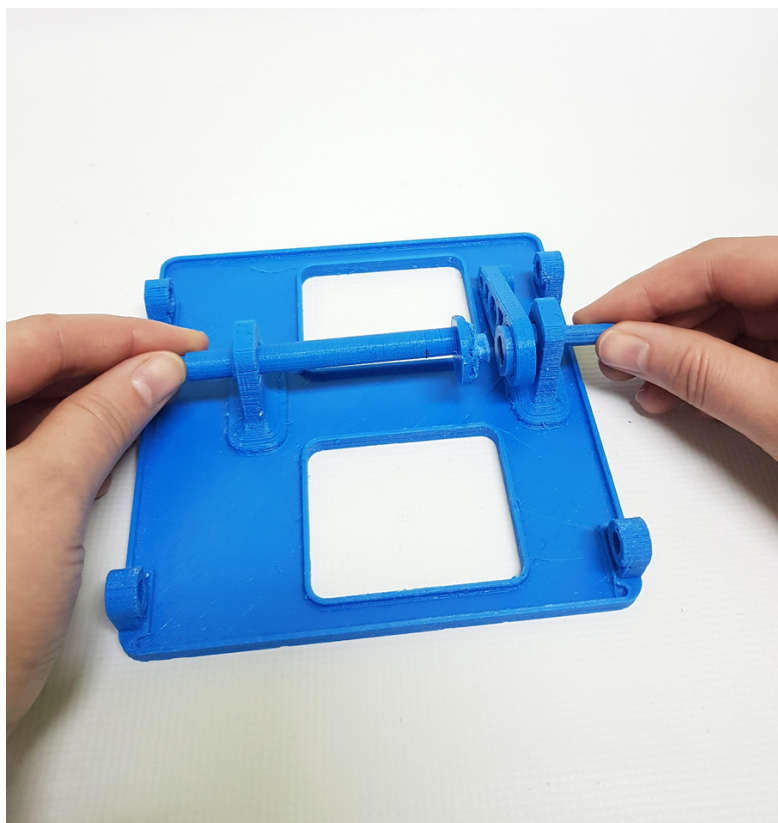
## FASE 2: INIZIA AD ASSEMBLARE LA TUA TAVOLA SHAKE

Iniziare fissando l'asse principale (4) sulla piastra di base (1).

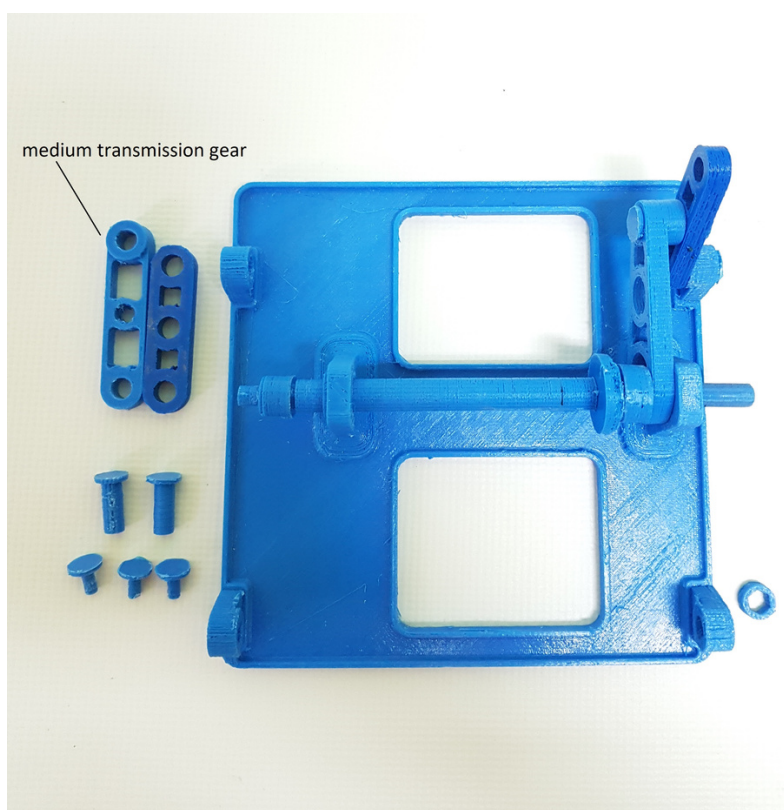
Lasciare aperto l'ultimo collegamento per poter inserire l'eccentrico (3).



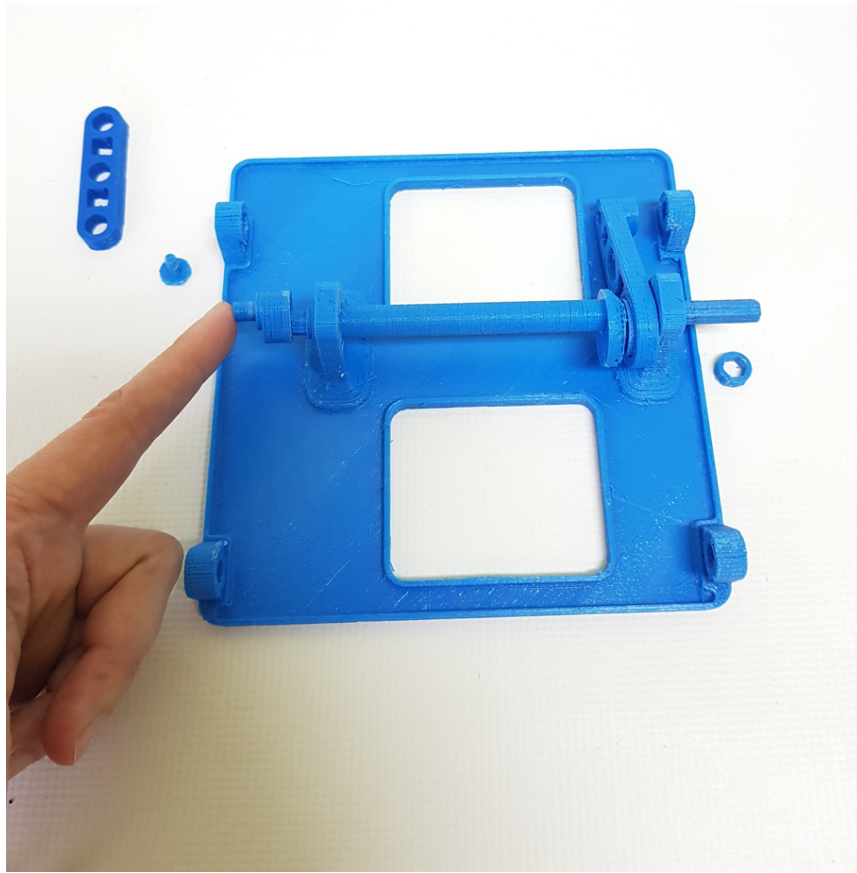
FASE 3: INSERIRE L'INGRANAGGIO ECCENTRICO E COLLEGARE L'ASSE PRINCIPALE.



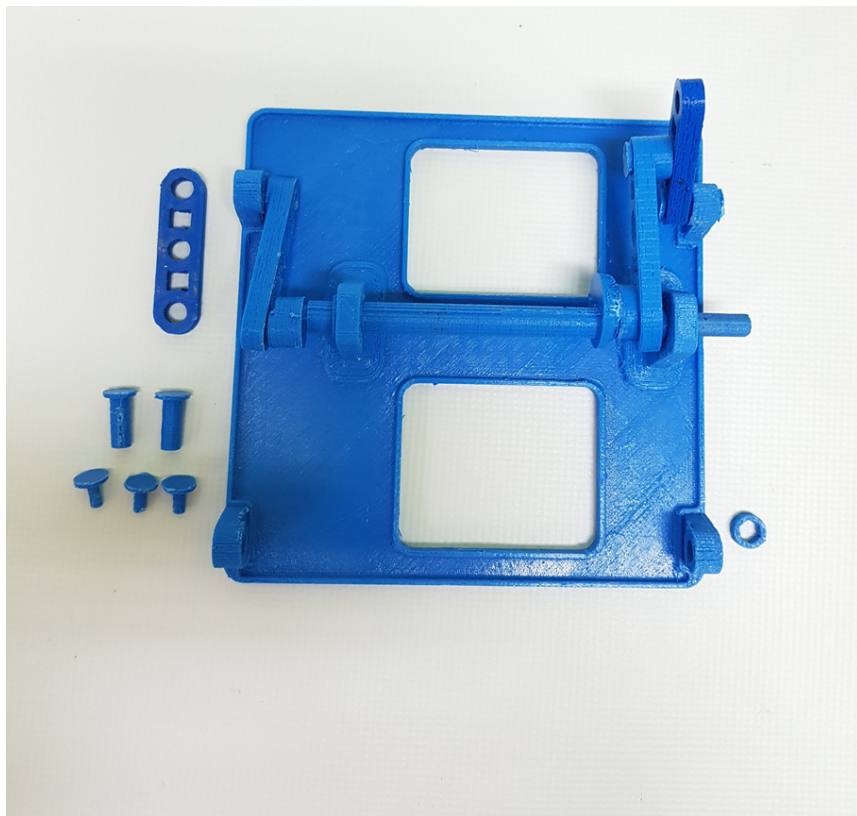
FASE 4: PREPARARE IL PERNO DELL'ASSE (4), IL PERNO SEMPLICE (6) E L'INGRANAGGIO MEDIO DI TRASMISSIONE (3)



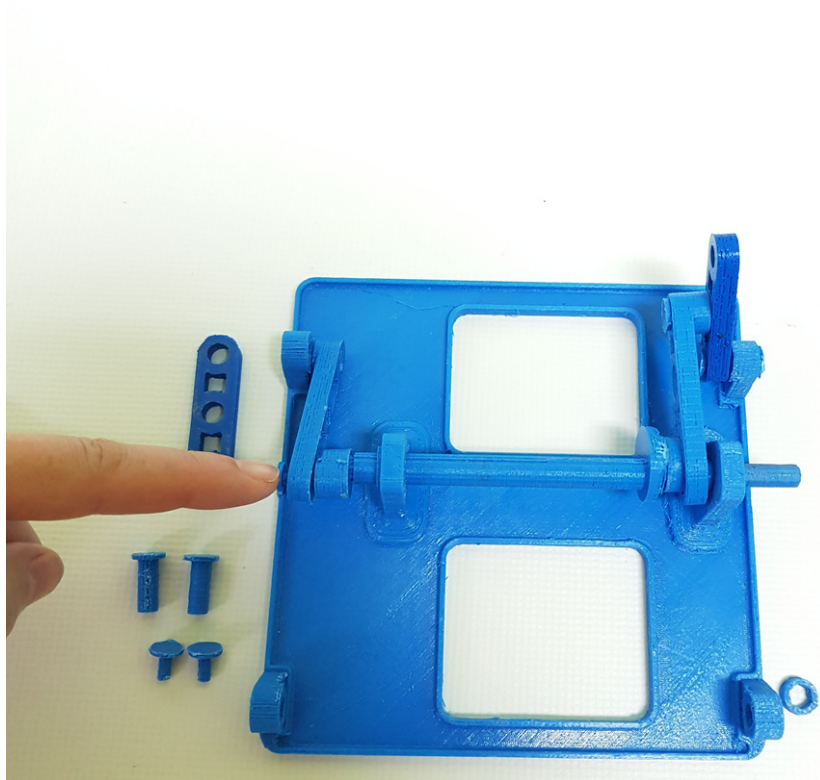
FASE 5: SPINGERE IL PERNO DELL'ASSE NELL'ASSE PRINCIPALE



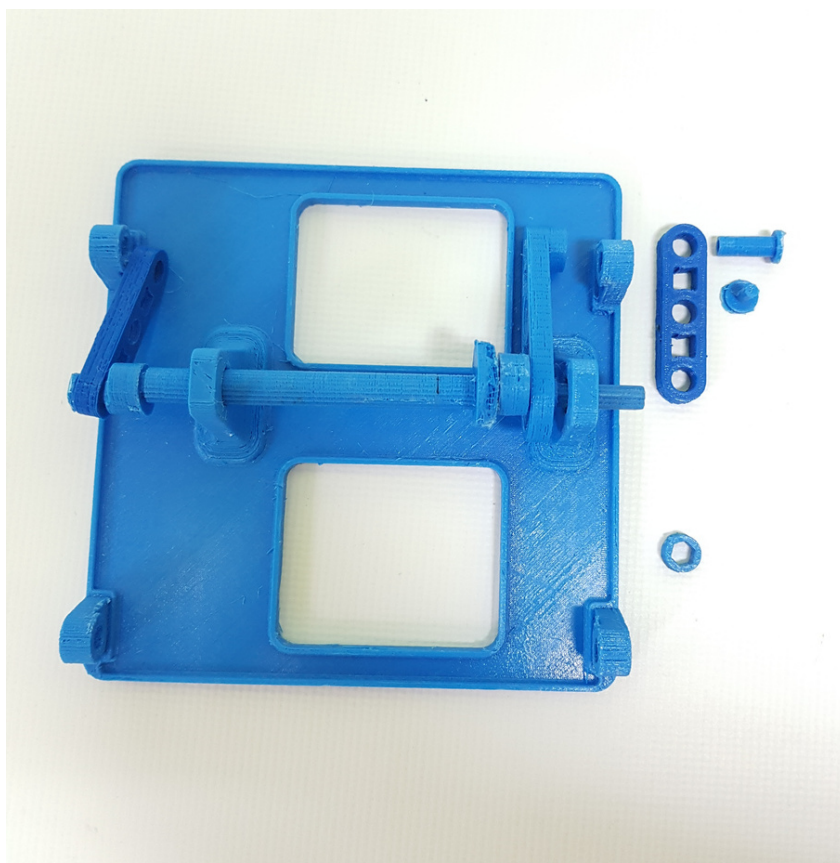
FASE 6: COLLEGARE L'INGRANAGGIO DI TRASMISSIONE MEDIO ALL'ASSE.



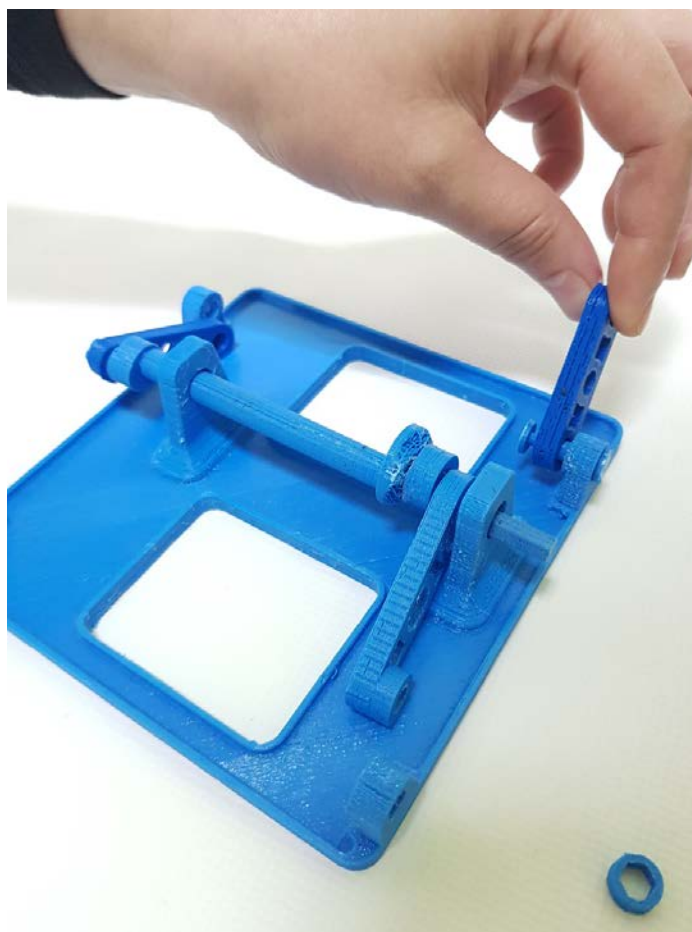
FASE 7: SIGILLARE L'INGRANAGGIO DELLA TRASMISSIONE CON UN PERNO



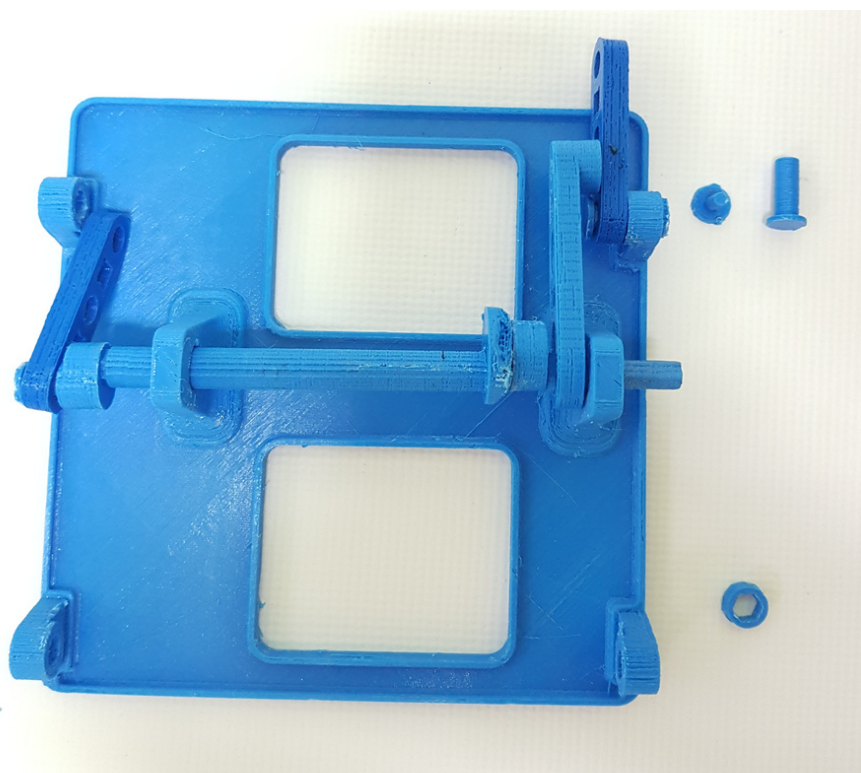
FASE 8: PREPARARE UN SEMPLICE INGRANAGGIO DI TRASMISSIONE (3), UN PERNO (5) ED UN TAPPO (6)



PASSO 9: FISSARE L'INGRANAGGIO DI TRASMISSIONE AL SUPPORTO IN ALTO A DESTRA



FASE 10: COLLEGARE L'INGRANAGGIO ECCENTRICO AL TAPPO CENTRALE DELL'INGRANAGGIO DELLA TRASMISSIONE, PREPARARE UN PERNO (5) E UN TAPPO (6)



## FASE 4. MONTAGGIO DELLA BOBINA SUL SUO SUPPORTO



### Accessori:

- Supporto bobina;
- Filo di rame:  $\varnothing$  0,10 mm = ~ 100 gr. peso; Cavo elettrico multifilare 2x1 mm = lunghezze ~ 60 cm;
- Nastro adesivo di carta;
- Nastro isolante o tubi termoisolanti

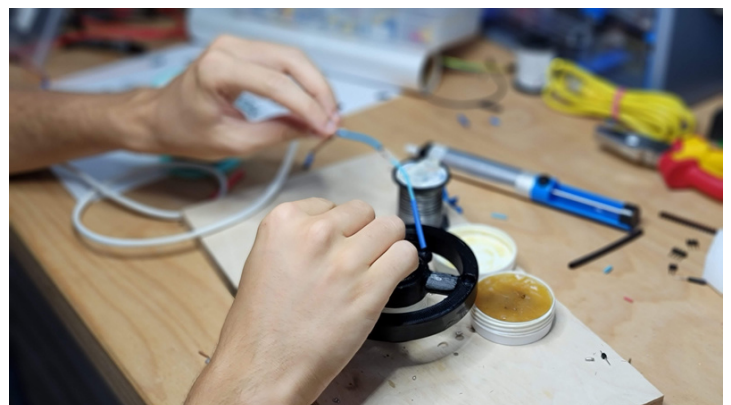
### Utensili:

- Saldatrice con pasta e flusso; Pinza per crimpare cavi o taglierino.



### PASSI:

- PRENDERE IL SUPPORTO DELLA BOBINA E L'ESTREMITÀ DEL FILO DI TRAMA E LASCIARE IL LOTTO FUORI DAL SUPPORTO CIRCA 10CM;
- INIZIARE A FORMARE LA BOBINA FACENDO CIRCA 3500 - 4000 GIRI ATTORNO AL SUPPORTO BOBINA;
- DOPO AVER FINITO L'AVVOLGIMENTO VERRÀ PRESO IL CAVO ELETTRICO, DOPO IL QUALE INCOLLEREMO LE ESTREMITÀ DELLA BOBINA CON L'AIUTO DEL SALDATORE;
- DOPO DI QUESTO ISOLIAMO LE SALDATURE FINO A QUANDO SONO VICINE AL SUO SUPPORTO;
- INFINE ISOLIAMO ANCHE LA BOBINA CON NASTRO DI CARTA PER PROTEGGERLA E NON SI SPIEGA.



## FASE 5. MONTAGGIO DEL SUPPORTO DELLA BASE



### Accessori:

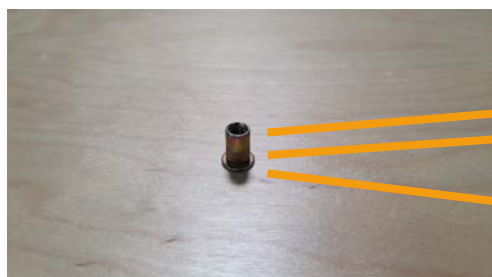
- Dado tipo rivetto;
- Gambe metalliche regolabili;
- Super colla

### Utensili:

- Guanti

### PASSO 1:

- PRENDERE IL SUPPORTO GAMBE E I TRE RELATIVI DADI
- IL SUPPORTO SARÀ POSIZIONATO COME IN IMMAGINE CON LE TRE CURVE VERSO IL BASSO; SARÀ DATO CON SUPERCOLLA ALL'INTERNO DELL'ORECCHIO DEL DADO IN MODO TALE CHE QUANDO LO INSERIAMO, LA COLLA SUL DADO ENTRA IN CONTATTO CON IL SUPPORTO.
- INSERIRE I TRE DADI NELLE TRE ORECCHIE DEL SUPPORTO.



FASE 2: DOPO AVER FISSATO I DADI, LE GAMBE SARANNO FILETTATE NEI DADI COME NELL'IMMAGINE ALLEGATA





## FASE 6. MONTAGGIO DEL SISMOMETRO SLINKY



### Accessori:

- Supporti in fibra di vetro;
- I quattro supporti che nelle fasi precedenti erano dotati di accessori;
- Supporto magneti M4;
- Vite filettata da 3 cm per la distanza tra i magneti
- Disco magnetico al neodimio Ø 10mm; H5mm
- Disco magnetico al neodimio Ø 14mm; H8 mm
- Viti in plastica M3
- M4 Due dadi

### Utensili:

- Cacciavite elettrico, testa di cacciavite per viti filettate;
- Punta per metallo ø 2,5 mm;
- Governate;
- Pinze;
- Marcatore

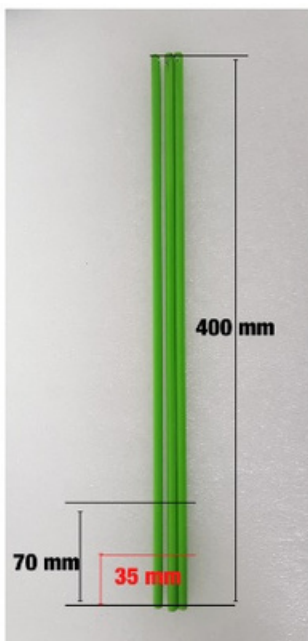


### PASSO 1:

- IL SUPPORTO SARÀ MONTATO SULLA BASE DEI 3 SUPPORTI IN FIBRA DI VETRO
- SARANNO TAGLIATI AD UNA LUNGHEZZA DI 40CM

FASE 2. DA UN'ESTREMITÀ DEI 3 SUPPORTI MISURARE 35 MM, RISPETTIVAMENTE 70 MM E SEGNO (SU QUESTI SEGNI VERRANNO DOPO IL SUPPORTO BOBINA ED IL SUPPORTO ATTENUATORE)

IL PRIMO SUPPORTO ENTRERÀ QUELLO CON LA BOBINA, MISURANDO 70 MM SOTTO DI ESSO.  
IL SECONDO ENTRERÀ NEL SUPPORTO CON L'ATTENUATORE, QUESTO AVENTE 35 MM VERSO IL FONDO



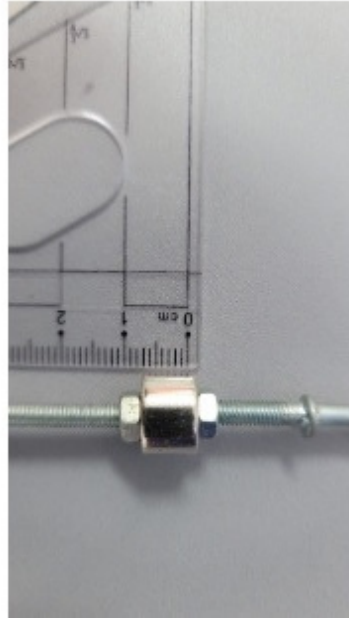
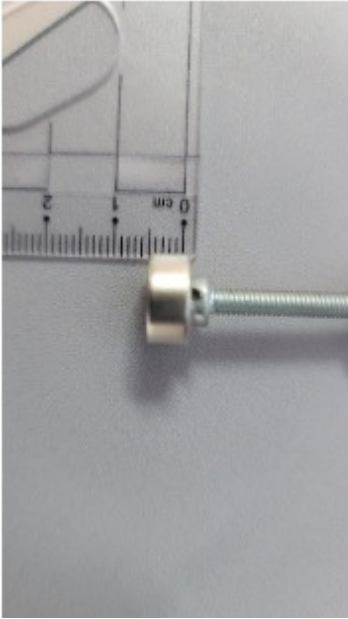
PASSO 3:

- IL TERZO ENTRERÀ NEL SUPPORTO CON GAMBE IN METALLO, QUESTO VENENDO INSERITO ESATTAMENTE NELLA SCANALATURA DEI SUPPORTI IN FIBRA DI VETRO
- NELLA PARTE SUPERIORE VERRÀ INSERITA LA QUARTA COPERTURA, DOPO LA QUALE SROTOLEREMO LA MOLLA IN MODO CHE PENDA LEGGERMENTE SULLA META' DELLE GAMBE IN FIBRA DI 40CM

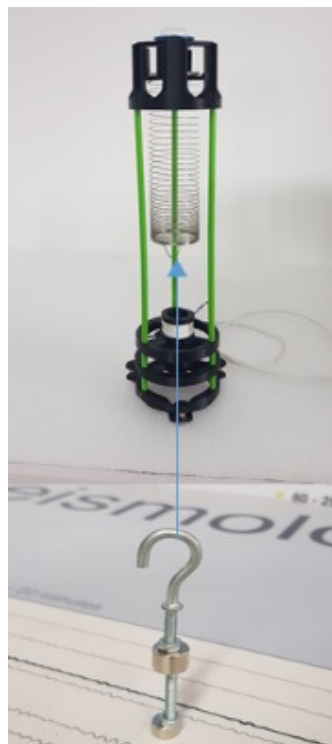


FASE 4: PREPARARE IL SUPPORTO CON MAGNETI:

- IL SUPPORTO CON IL GANCIO DEVE ESSERE 47MM ED ALLA SUA ESTREMITÀ È FILETTATO UN DADO CHE NON SUPERA LA VITE DEL GANCIO
- ORA ATTACCHIAMO IL MAGNETE ALTO 8 MM AL DADO FISSATO AL GANCIO.
- FILETREREMO L'ALTRO DADO SULL'ESTREMITÀ DELLA VITE CHE TENGE IL POSTO DEL DISTANZIALE, AL QUALE ATTACCHEREMO IL MAGNETE ALTO 5 MM.



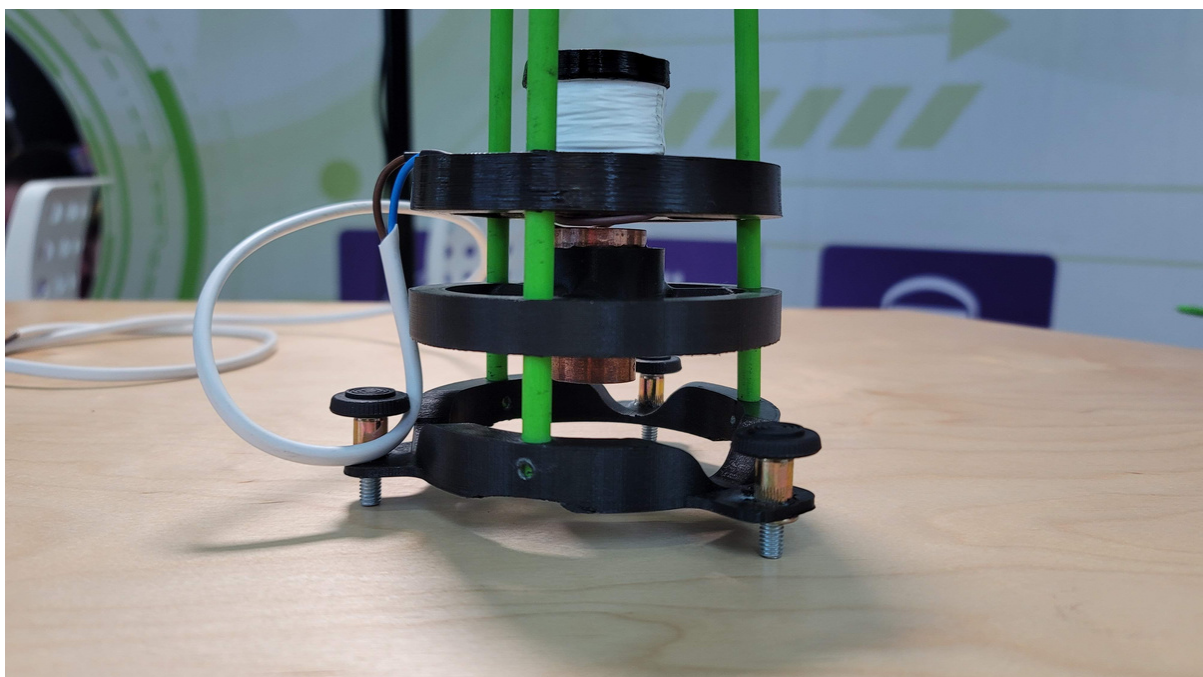
FASE 5: IL SUPPORTO MAGNETICO SI ATTACCHERÀ ALLA LINGUETTA DELLA MOLLA (VEDI IMMAGINE SEGUENTE)



PASSO 6: ORA LA COSTANTE ELASTICA DELLA MOLLA (SLINKY) SARÀ REGOLATA IN MODO CHE IL PORTA MAGNETE FARA' CADERE I MAGNETI UNO SULLA BOBINA E L'ALTRO SULL'ATTENUATORE IN MODO CHE I MAGNETI NON SIANO ATTACCATI ALL'ATTENUATORE



FASE 7: IL FILETTO VERRÀ PRESO NEL SUO MANDRINO CON IL TRAPANO IN METALLO E VERRÀ REALIZZATO UN FORO ACCANTO A CIASCUN CONTATTO TRA I SUPPORTI IN PLA (NERO) E I SUPPORTI IN FIBRA DI VETRO (VERDE) - CI SONO TRE FORI SU CIASCUN SUPPORTO IN PLA , CI SARANNO UN TOTALE DI 12 PUNTI IN CUI VERRANNO INSERITE LE VITI IN PLASTICA M3



## FASE 7. IL CONVERTITORE ANALOGICO - DIGITALE (DIGITIZZATORE)

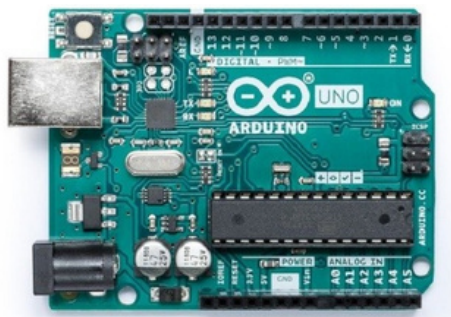
*\*è un dispositivo elettronico che consente il trasferimento di dati in tempo reale ad un computer\**



### Materiali necessari

Tutti i componenti sono generalmente pronti per l'uso ad eccezione del convertitore ADC Adafruit ADS1115. Solitamente viene acquistato senza avere il righello incollato sul modulo di conversione. Pertanto, è necessario incollare il righello utilizzando un martello saldatore.

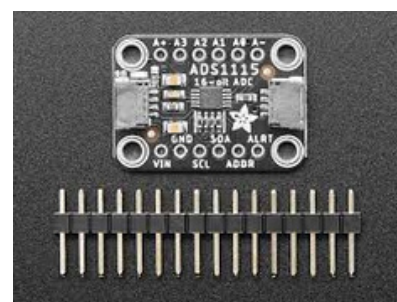
1. Arduino Uno  
consiglio di sviluppo  
1 pezzo



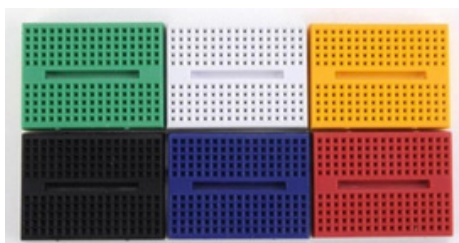
2. Cavo USB AB  
  
1 pezzo



3. Adafruit ADS1115  
Convertitore ADC  
1 pezzo



4. Tagliere per  
circuiti  
1 pezzo



5. Fili del circuito padre-  
padre  
9 pezzi



6. Martello saldatore e  
accessori  
1 pezzo

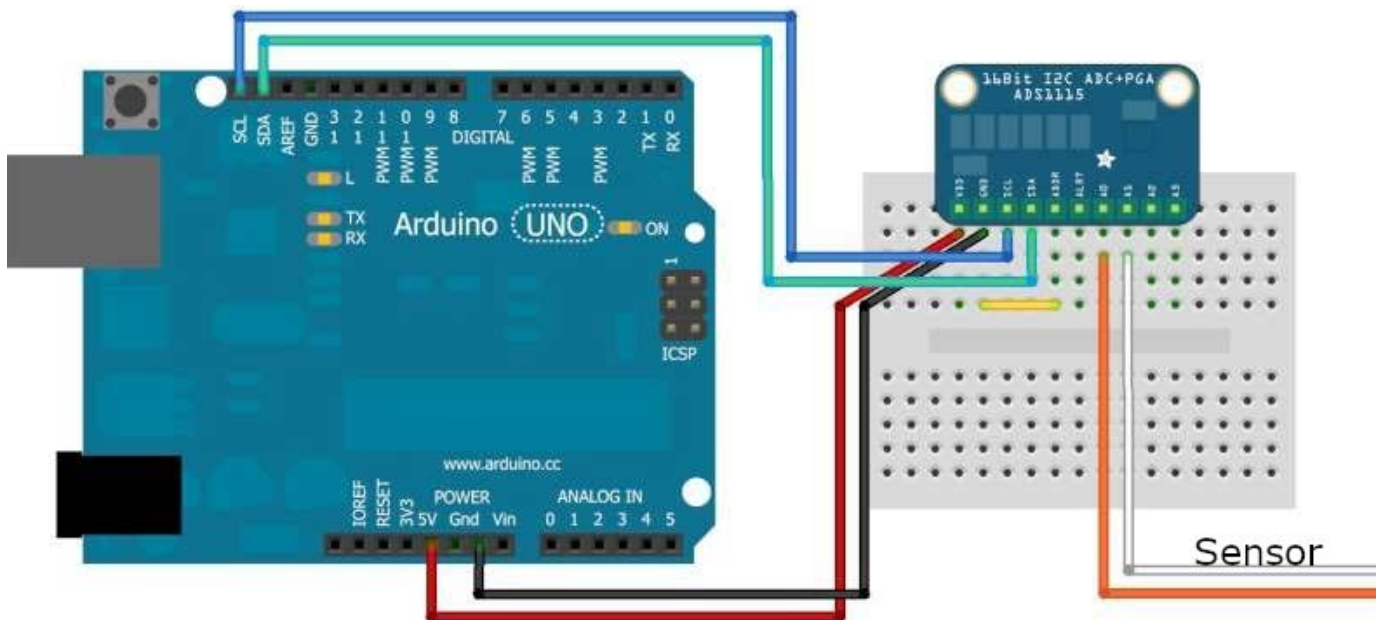


7. Codice Arduino:

[https://drive.google.com/file/d/1cAPIpQgbMn8h4gktdvdLLhEeaQLEiEOk/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1cAPIpQgbMn8h4gktdvdLLhEeaQLEiEOk/view?usp=share_link)

## Schema di installazione

Per costruire il convertitore analogico-digitale (digitalizzatore), viene eseguito l'assemblaggio dello schema seguente:



Un video tutorial con le fasi di lavoro da seguire per collegare il sismometro Slinky/TC1 al programma educativo jAmaseis tramite il digitalizzatore Arduino Uno con convertitore Adafruit ADS1115 può essere scaricato qui:



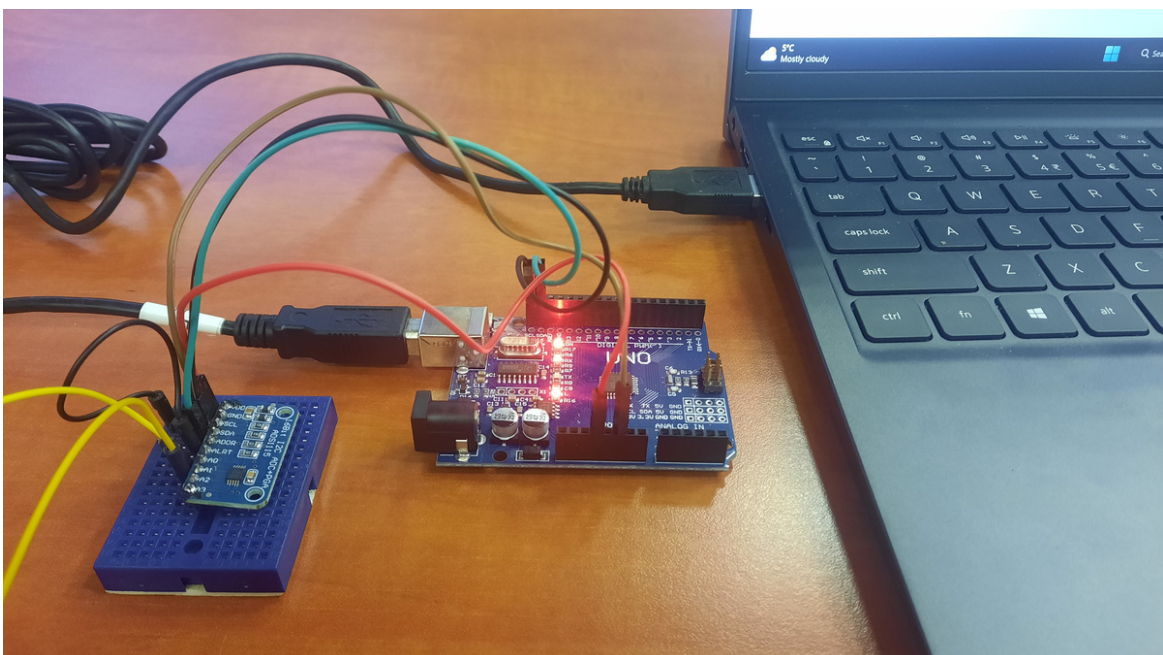
[https://drive.google.com/file/d/1RfTzGEp6d3b5yqBH6yjGmc4OAw\\_gOT1j/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1RfTzGEp6d3b5yqBH6yjGmc4OAw_gOT1j/view?usp=share_link)

Inoltre, il codice per il digitalizzatore può essere scaricato da qui: [https://drive.google.com/file/d/1cAPIpQgbMn8h4gktdvdLLhEeaQLEIEOk/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1cAPIpQgbMn8h4gktdvdLLhEeaQLEIEOk/view?usp=share_link)

Una volta completato l'assemblaggio, è necessario collegarlo a un computer su cui è installato il software Arduino (IDE) open source per caricare il codice nel microcontrollore Arduino Uno.

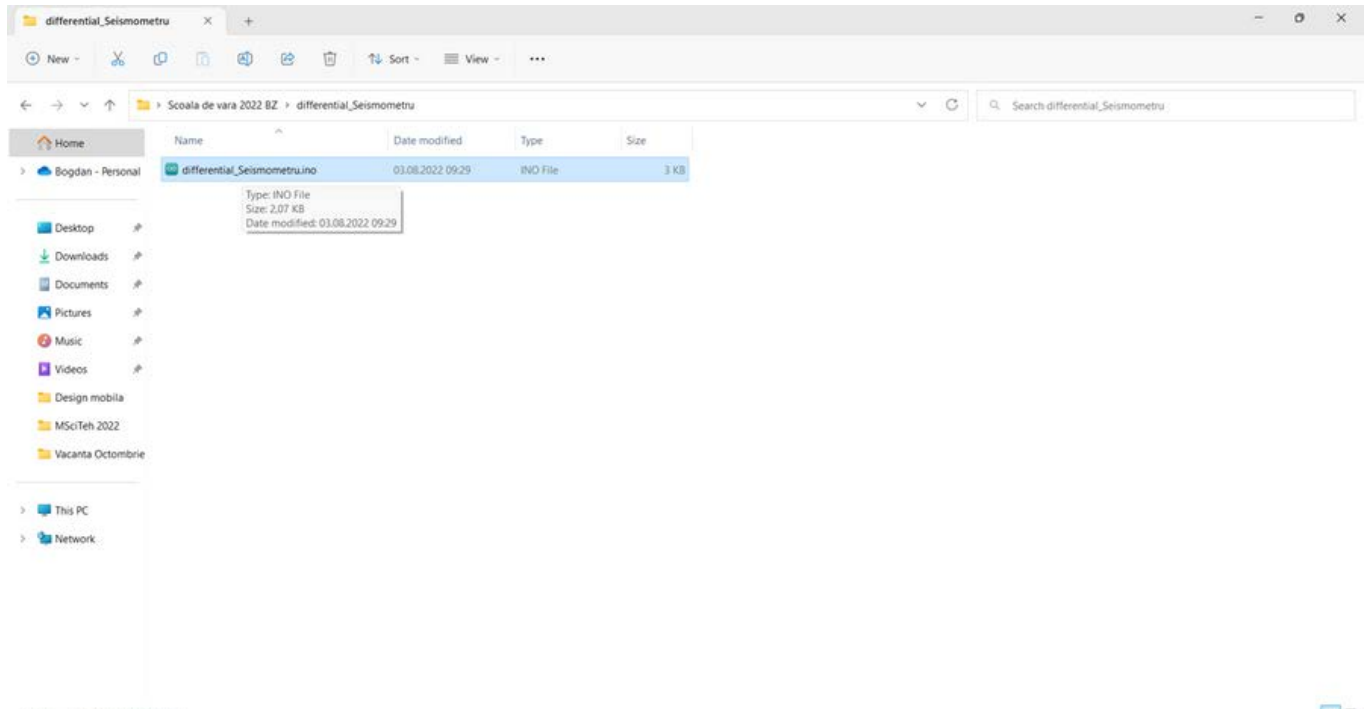
Il software Arduino (IDE) può essere scaricato e installato qui: <https://www.arduino.cc/en/software>.

Collegare il supporto alla porta USB del computer:



Da questo momento in poi, segui i seguenti passaggi per caricare il codice nel microcontrollore Arduino:

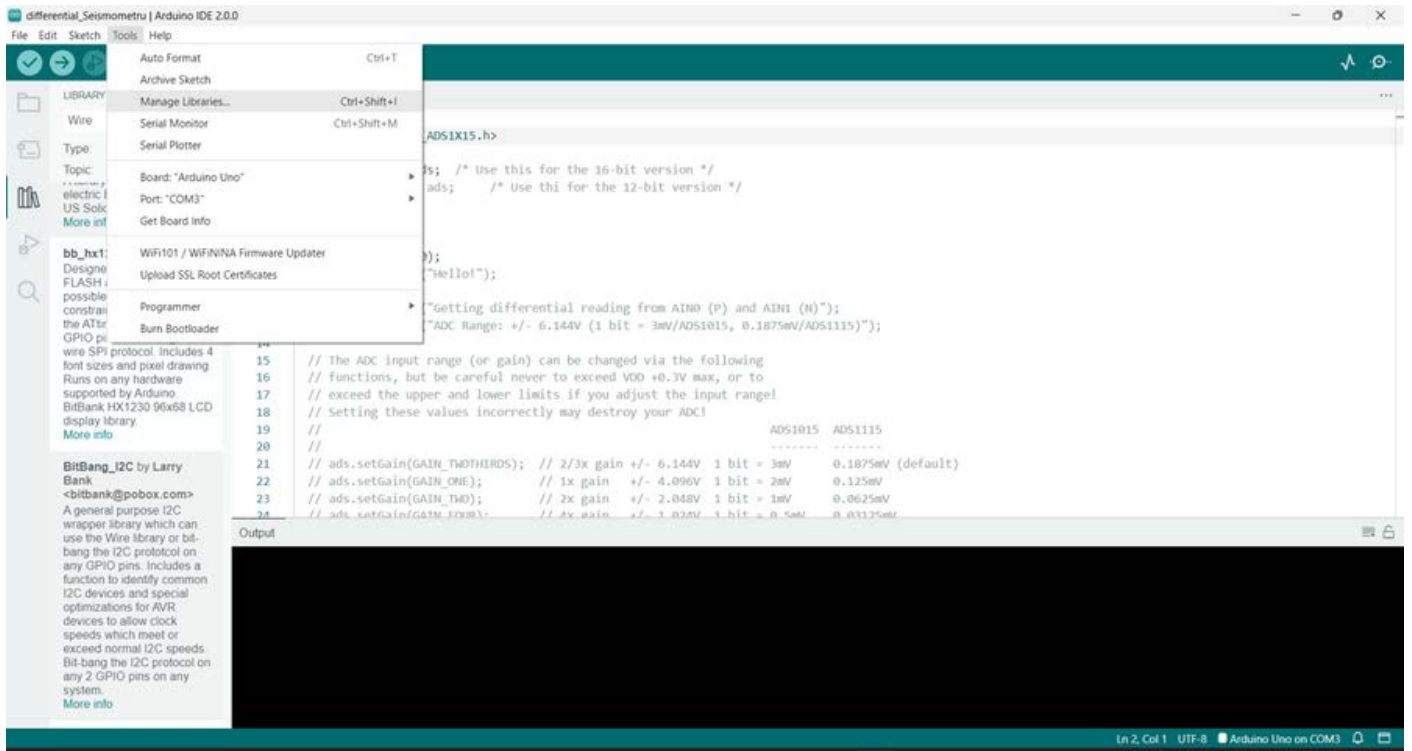
### PASSO 1: APRIRE IL CODICE ARDUINO DIFFERENZIALE\_SEISMOMETRU.INO



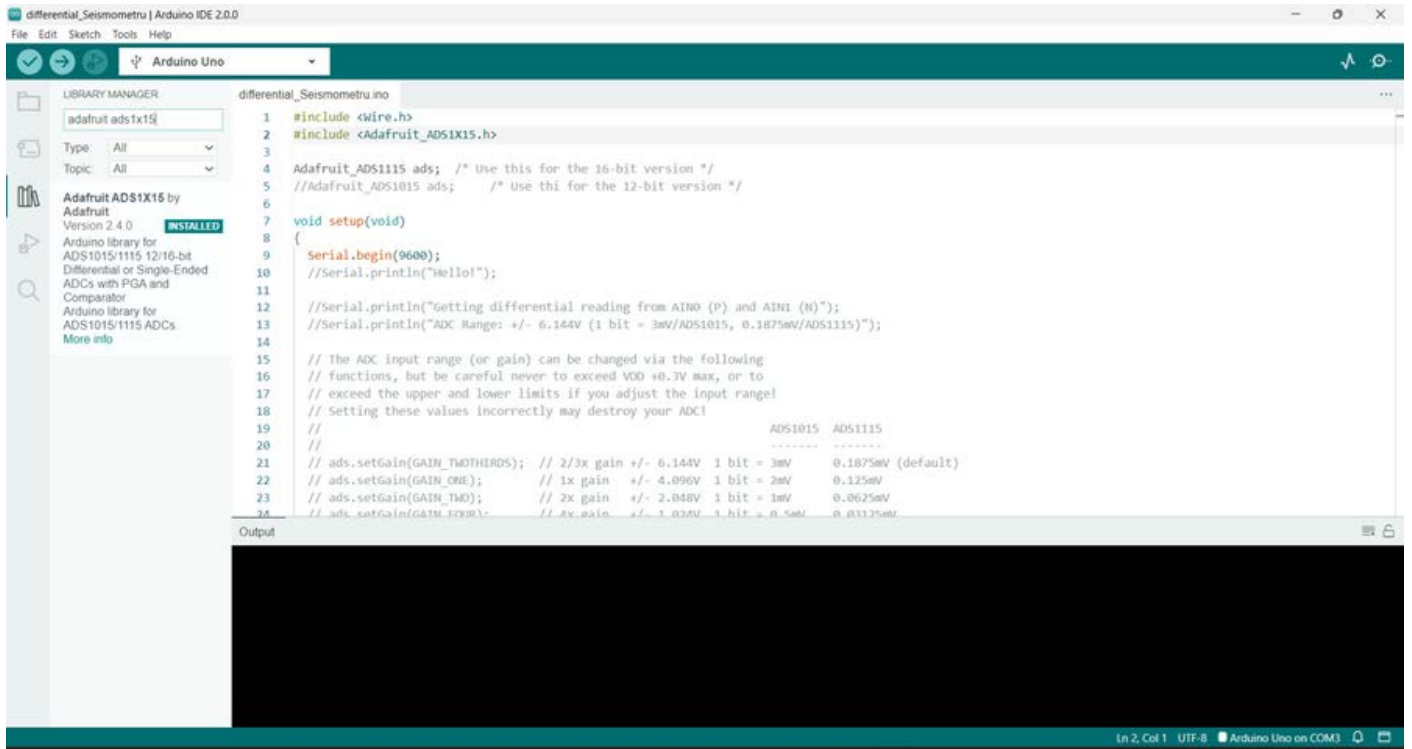
FASE 2: LE PRIME 2 RIGHE DEL CODICE CONTENGONO I NOMI DELLE LIBRERIE (CONTENONO INFORMAZIONI SUL CONVERTITORE ADAFRUIT ADS1115 E SULLA MODALITÀ DI TRASMISSIONE DATI) CHE DEVONO ESSERE INSTALLATE:



### PASSO 3: VAI ASTRUMENTI/GESTIONE LIBRERIE...



### PASSO 4: STIAMO CERCANDO NEL GESTORE DELLA BIBLIOTECA IL ANNUNCIO ADARFRUIT 1X15 LIBRERIA PER IL NOSTRO CONVERTITORE





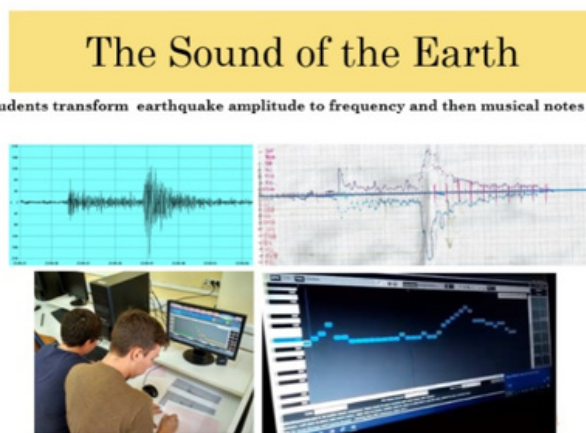


## Discussione:

- Introduzione alle scale dei terremoti: Richter e Mercalli e sonificazione simbolica utilizzando il suono di un fenomeno noto con produzione di energia simile per descrivere terremoti di una scala di magnitudo specifica.
- Presentazione dei dati reali dei terremoti e discussione delle loro caratteristiche fondamentali in frequenza e ampiezza.
- Presentazione del metodo utilizzato dagli scienziati per trovare l'epicentro del terremoto utilizzando le informazioni provenienti dalle forme d'onda del terremoto: dimostrazione interattiva utilizzando mappe interattive online. Utilizzando la tecnica di compressione del tempo e identificazione delle onde S e P, sonificazione dei dati reali del terremoto utilizzando mezzi uditivi. Gli studenti si dividono in gruppi e sonificano i dati dei terremoti per comprendere la tecnica della compressione del tempo.
- Gli studenti discutono lo spettro di frequenze del suono e lo sperimentano per scoprire i confini del loro udito dagli infra agli ultrasuoni. Agli studenti vengono forniti dati sonificati di un terremoto provenienti da diverse stazioni sismiche. Cercano di identificare l'epicentro del terremoto correlando la differenza temporale delle onde P di sabbia che sentono con la distanza dell'epicentro. Confronto con la posizione dell'epicentro misurata utilizzando una descrizione visiva dei dati.

## Fase educativa

- Stimolazione
- Attività sperimentali:
  - \* Gli studenti discutono le caratteristiche delle onde: frequenza, lunghezza d'onda, velocità di propagazione e ampiezza. Discutono le differenze tra onde trasversali e longitudinali e applicano le loro conoscenze a onde diverse. Discutono della natura del suono e identificano lo spettro dell'udito umano, vale a dire da 20 Hz a 20kHz. Ascoltando suoni diversi, determinano la frequenza e l'ampiezza del suono.
  - \* Gli studenti possono lavorare con questi strumenti per saperne di più sulle caratteristiche fondamentali del suono: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/sound>
  - \* Lezione introduttiva sui terremoti.
  - \* Introduzione alla sonificazione dei dati.



## Consolidamento

**Attività di follow-up 1:** Gli studenti lavorano ulteriormente con la sonificazione dei dati per correlare l'ampiezza del terremoto con le note della scala musicale. Utilizzando i dati ottenuti a lungo da una stazione, gli studenti sintetizzano la musica dei terremoti.

**Attività di follow-up 2:** Gli studenti creano una performance utilizzando i dati dei terremoti sonificati.

**Attività di follow-up 3:** Gli studenti sviluppano un algoritmo in grado di trasformare in musica il flusso di dati in tempo reale di una stazione sismica. Gli studenti capiranno quando è iniziato un terremoto ascoltando i cambiamenti nel suono prodotto dalle onde P. Tali applicazioni potrebbero aiutare l'evacuazione tempestiva degli edifici, la prevenzione dell'atterraggio degli aerei o l'arresto dei treni prima che le onde S e Love più catastrofiche di un terremoto raggiungano un territorio specifico.



## Allegati con istruzioni

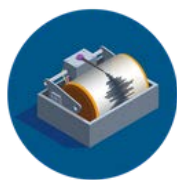


Allegato 1 - Istruzioni, strumenti e materiali per il sismometro verticale Slinky

Allegato 2 - Istruzioni, strumenti e materiali per stampare la propria Shake Table e costruire un muro migliore

Allegato 3 - Istruzioni, strumenti e materiali per Come stimare l'entità delle scosse sismiche per confronto

Allegato 4 - Istruzioni, strumenti e materiali per determinare la velocità delle onde P utilizzando dati reali raccolti dai sismometri SEISMO-Lab



SEISMO-LAB

# Allegato 1 – Istruzioni, strumenti, e materiali per il sismometro verticale Slinky



## INTRODUZIONE

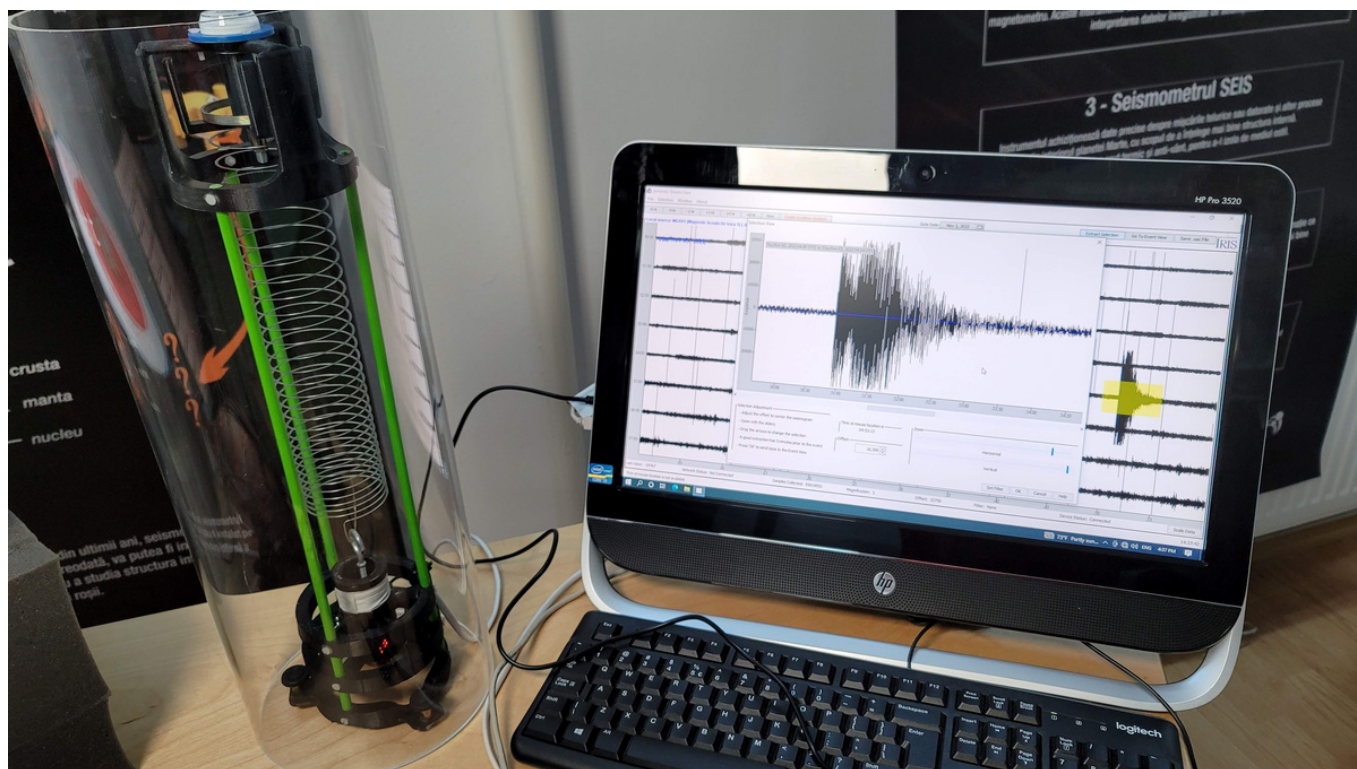
Un terremoto è un fenomeno naturale caratterizzato dal rilascio improvviso dell'energia accumulata nelle rocce.



Questa energia viene trasmessa sotto forma di onde sismiche che provocano il movimento del suolo. Il movimento del suolo viene registrato da sismometri che si basano sull'induzione elettromagnetica.

Il sismometro verticale Slinky si distingue come uno dei modelli di sismometro educativo facili da costruire. Il kit offre una soluzione economica per il rilevamento dei terremoti. Il sismometro utilizza l'induzione elettromagnetica per rilevare il movimento del suolo e incorpora lo smorzamento delle correnti parassite per un migliore rilevamento.

*Fornito in kit, il sismometro è facile da montare e sarà operativo in breve tempo!*



# Assemblaggio e installazione di un sismometro Slinky



## Materiali necessari:

1. Slinky - Ø 58 mm - 1 pezzo



2. PLA.stl picese - 5 pezzi per tipologia

1. Anello di base

2.DamperRetainerRing 3.WireSpoolRing 4.ExtendedTopCap

5.SlinkyRetainer

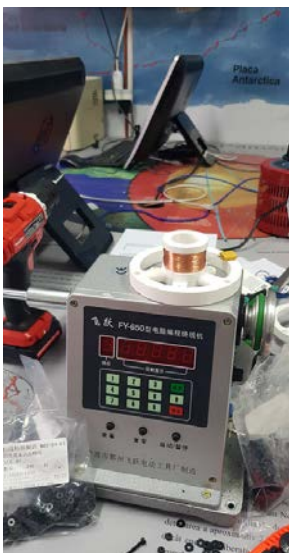


3. Bobina di rame -  
Filo di Cu Ø 0,10mm; ~3500  
spiralì => ~ 620 Ω  
1 pezzo

4. Tubo acrilico rigido  
Ø 165 mm; H50 cm 1  
pezzo

5. Supporti in fibra di vetro  
L400mm; 7 mm  
3 pezzi

6. Gambe metalliche regolabili  
M4 x 25  
3 pezzi





## Materiali necessari - seguito:

7. Bolla di livello  
circolare  
1 pezzo



8. Neodimio  
magnete  
Ø14mm; H8 mm  
1 pezzo



9. Magnete neodim  
Ø10mm; altezza 5 mm  
1 pezzo



10. Vite filettata per la distanza  
tra i magneti  
M4  
1 pezzo



11. Smorzamento del rame  
Riduzione da  
Da Ø 28 mm a Ø 22 mm 1  
pezzo



12. Gancio filettato  
per supporto magnetico  
Ø4 mm; L 60 mm  
1 pezzo



13. Vite filettata  
M6  
L 60 mm  
1 pezzo



14. Dado rivettato  
1 pezzo M6  
3 pezzi M4



15. Rondella tonda in acciaio  
M6 x Ø 20 mm  
1 pezzo



16. Vite in plastica  
M2,5 Ø15mm  
15 pezzi



17. Super colla  
Trasparente  
1 pezzo



## FASE 1. CREAZIONE DI PEZZI IN PLA

Realizzare parti in PLA su una stampante 3D:



Per realizzare le parti per il sismometro Slinky, utilizzare la stampante ULTIMAKER 3 Extended e il Programma di calibrazione delle parti Ultimaker Cura ([clicca qui per scaricare](#)).

Abbiamo un totale di 5 pezzi che devono essere realizzati come segue:

Nr. Crt	Nome	Material	Risoluzione (mm)	Infil (%)	Durata (ore)	Quantità (g) il materiale	Lunghezza di materiale (M)	Filamento spessore (Ø/mm)	Zoom (%)
1	<b>BaseRing</b>	PLA	0,1	25	5:00	26	3,26	2,8	0
2	<b>DamperRetainerRing</b>	PLA	0,1	25	6:40	35	4,44	2,8	0
3	<b>WireSpoolRing</b>	PLA	0,1	25	8:00	44	5,53	2,8	0
4	<b>ExtendedTopCap</b>	PLA	0,1	25	9:00	49	6,18	2,8	0
5	<b>SlinkyRetainer</b>	PLA	0,1	25	3:40	17	2,10	2,8	4200

Queste sono le parti fondamentali per realizzare il sismometro Slinky.

Nel [File STL qui](#), hai altri 2 pezzi aggiuntivi che puoi aggiungere se lo desideri.

Gli [STL possono](#) essere modificati a seconda dei materiali acquistati, le caratteristiche nella tabella sopra si riferiscono ai materiali utilizzati in questo sismometro.



## FASE 2. MONTAGGIO DELLA COPERTURA SLINKY CON I RELATIVI ACCESSORI



### Accessori:

- Supporto flessibile
- Sinuoso
- Vite a testa svasata M4 Dado
- rivetto M6
- Rondella in acciaio M4
- Bolla di livello
- Viti in plastica M3 (3 pezzi)

### Utensili:

- Cacciavite elettrico, cacciavite per viti filettate;
- Punta per metallo  $\varnothing$  2,5 mm;
- Pinze;
- Marcatore



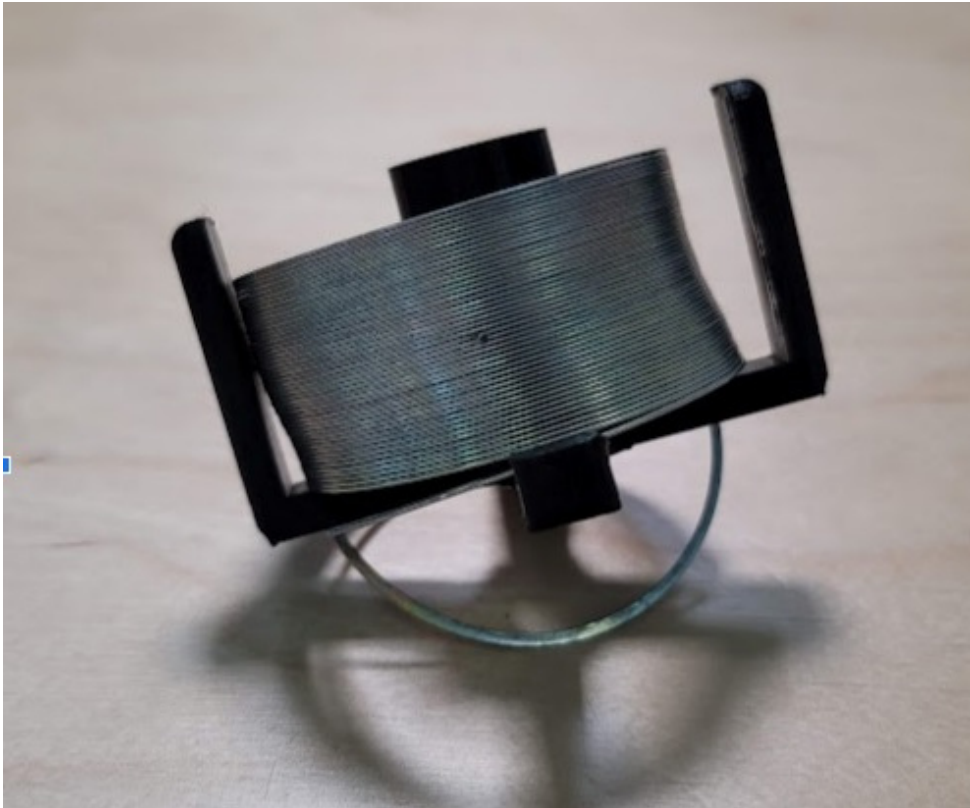
## FASE 1: LA VITE SARÀ INSERITA ATTRAVERSO IL COPERCHIO SLINKY





PASSO 2:

- LO SLINKY È PIEGATO AD UN'ESTREMITÀ CON UN ANGOLO DI 90 GRADI;
- PRENDERE IL SUPPORTO SLINKY ED INSERIRCI LA MOLLA GIÀ PIEGATA, DOPO CHE RUOTA VERSO DESTRA ATTRAVERSO IL SUPPORTO IN MODO CHE LA MOLLA POSSA PASSARE FACILMENTE LE 4 ASTE DEL SUPPORTO (VEDI IMMAGINE SEGUENTE)



STEP 3: PRENDERE IL SUPPORTO CON LA MOLLA ALL'INTERNO, CHE SI INSERISCE TRAMITE LA VITE M6, FILETTANDO IL RIVETTO INCORPORANDO FINO A FISSARE I SUPPORTI TRA DI LORO



#### PASSO 4:

- LA BOLLA TONDA SARÀ POSIZIONATA SUL COPERCHIO SLINKY. SEGNARE I SUOI FORI CON UN PENNARELLO. TOGLIERE LA BOLLA E REALIZZARE TRE FORI CON L'AIUTO DI UN FILETTO NEL QUALE ABBIAMO INSERITO UNA PUNTA METALLICA DEL DIAMETRO DI 2,5 MM;
- DOPO AVER REALIZZATO I FORI, LA BOLLA SARÀ ATTACCATA AL COPERCHIO E LE VITI SARANNO SERRATE PER FISSARLA.



## FASE 3. MONTAGGIO DEL SUPPORTO AMMORTIZZANTE CON I RELATIVI ACCESSORI



#### Accessori:

- Supporto smorzante
- Smorzamento in rame
- Super colla

#### Utensili:

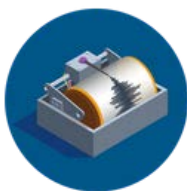
- Guanti



#### PASSI:

- Per la vostra protezione, usate i guanti.
- Inserire l'attenuatore con l'estremità più larga nel suo supporto, superando l'estremità dell'attenuatore di circa 5mm.
- Fissare l'attenuatore del supporto con la Super Colla.
- Lascia asciugare per 30 minuti.





**SEISMO-LAB**

# Il Seismo-Teatro



## Descrizione dell'attività

Sfruttare i problemi e i fenomeni della vita reale può catturare la curiosità innata degli studenti verso le meraviglie naturali del mondo che li circonda. Questa curiosità può essere utilizzata per insegnare una vasta gamma di competenze, abilità e principi fondamentali interdisciplinari critici.

*Problema di guida: quali sono i ruoli essenziali nel mettere in scena uno spettacolo teatrale sui terremoti e come possiamo distribuire questi ruoli tra gli studenti?*



Tipo di attività:  
5E



lavoro di squadra



Durata -



Gruppo target  
Studenti - 10-12 anni



## Problema educativo

L'istruzione tradizionale raramente coinvolge gli studenti nei fenomeni della vita reale, costringendoli a lottare per trovare la rilevanza di ciò che stanno studiando a scuola. Soprattutto nelle scienze, gli studenti spesso si sentono sopraffatti dal carico di conoscenze e competenze richieste senza sentirsi motivati a impegnarsi nelle materie. Inoltre, le informazioni e le conoscenze rilevanti sono frammentate in discipline diverse, spesso apparentemente non correlate. Svantaggi specifici:

1. Competenze matematiche limitate degli studenti
2. Mancanza di coinvolgimento degli studenti
3. Istruzione basata su libri di testo
4. Collaborazione limitata tra insegnanti di diverse discipline

## Caratteristiche e bisogni degli studenti

- **Cognitivo:** gli studenti hanno livelli di conoscenza inferiori alla media di matematica e geometria e una conoscenza limitata delle materie scientifiche.
- **Psicosociale:** secondo le statistiche, meno del 50% degli studenti ha un interesse significativo per la scienza.
- **Gli studenti faticano a trovare connessioni tra le diverse discipline, ciò che imparano a scuola e le loro esperienze di vita reale.**
- **Bisogni:** gli studenti hanno bisogno di schemi di insegnamento più partecipativi. Gli studenti devono essere coinvolti nel processo e agire come membri del team.



## Approccio educativo

### Obiettivi:

1. Gli studenti dovranno essere in grado di mettere in relazione la generazione di un terremoto con il movimento relativo tra le placche tettoniche.
2. Gli studenti dovrebbero essere in grado di mettere in relazione un terremoto con la produzione di due onde.
3. Gli studenti devono discriminare le onde primarie e secondarie in base alla velocità.

### Attività di apprendimento: passaggi e suggerimenti

#### Passaggio 1. Coinvolgimento

**Durata:**45 minuti

**Docenti coinvolti:**Insegnante di scienze e arti

#### Istruzioni:

Gli insegnanti di Scienze e Lettere della scuola informano gli studenti che alla fine del semestre allestiranno uno spettacolo teatrale sui terremoti e che dovranno studiare la sismologia per identificare e distribuire i ruoli tra loro. Inoltre, l'insegnante di scienze presenta alcuni recenti eventi sismici per catturare l'attenzione degli studenti. Ad esempio, l'insegnante di scienze presenta il terremoto come un fenomeno trifase (**Generazione, propagazione, rilevamento**).

#### Passaggio 2. Esplorazione

**Durata:**240 minuti (3 x 80 minuti)

**Insegnanti coinvolti:** Insegnante di scienze

#### Istruzioni:

Gli studenti devono esplorare le varie fasi di un terremoto, dalla sua **Generazione**(placche tettoniche) al suo **Propagazione**(Onde primarie, secondarie e di superficie) e i suoi **Rilevamento**(sismografo). Gli insegnanti possono utilizzare piani di lezione precedentemente sviluppati per ciascuna delle tre fasi.

### Fasi

1. **Generazione del terremoto (80 minuti)** -Qual è la relazione tra placche tettoniche e terremoti? [https://portal.opendiscoveryspace.eu/sites/default/files/what\\_is\\_the\\_relation\\_between\\_tectonic\\_plates\\_and\\_earthquakes.pdf](https://portal.opendiscoveryspace.eu/sites/default/files/what_is_the_relation_between_tectonic_plates_and_earthquakes.pdf)



Obiettivo:

Gli studenti dovranno essere in grado di mettere in relazione la generazione di un terremoto con il movimento relativo tra le placche tettoniche.

## 2. Propagazione delle onde (80 minuti)

Gli studenti devono identificare due tipi di onde in base alla loro velocità e al modo in cui oscillano.

Gli insegnanti possono utilizzare i piani di lezione precedentemente sviluppati "Onde sismiche" e "Propagazione delle onde sismiche" (attualmente disponibile solo in greco, \*sarà tradotto presto). L'insegnante può utilizzare il seguente video: [https://www.youtube.com/watch?v=BxtiKodKq\\_E&ab\\_channel=CambridgeVolcanoSeismologia](https://www.youtube.com/watch?v=BxtiKodKq_E&ab_channel=CambridgeVolcanoSeismologia)



Obiettivi:

1. Gli studenti dovrebbero essere in grado di mettere in relazione un terremoto con la produzione di due onde.
2. Gli studenti devono discriminare le onde primarie e secondarie in base alla loro velocità e al modo di oscillazione.

## 3. rilevamento sismi (80 minuti):

Agli studenti vengono dati dei sismografi che raffigurano i terremoti e viene loro chiesto di osservare le forme d'onda, identificare i diversi tipi di forme d'onda e provare a metterli in relazione con le onde sismiche. L'insegnante può utilizzare la seguente simulazione:

<http://ds.iris.edu/seismon/swaves/index.php>



Obiettivi:

1. Gli studenti devono mettere in relazione le onde sismiche generate con le corrispondenti forme d'onda in un sismografo.
2. Gli studenti dovrebbero essere in grado di mettere in relazione la distanza temporale tra le onde PS con la distanza tra l'epicentro del terremoto e il sismografo.

## Passaggio 3. Spiegazione

Durata: 160 minuti

Docenti coinvolti: Insegnante di scienze e arti

### Istruzioni:

Gli studenti devono identificare i ruoli per ciascuna fase in base alla loro precedente esplorazione, identificare le loro caratteristiche e ideare una trama per lo spettacolo.



### Ruoli

- **Generazione di terremoti:** L'idea centrale di questa fase è che affinché si possa generare un terremoto deve esserci un movimento relativo tra almeno due placche tettoniche.
- **Placche tettoniche collisione** (2 ruoli)
- **Propagazione delle onde:** L'idea centrale di questa fase è che il movimento relativo di due placche tettoniche produce due tipi di onde con velocità e modi di oscillazione diversi.
- **Onda P** (1 ruolo per ciascuna direzione), **Onda S** (1 ruolo per ciascuna direzione)
- **Rilevamento:** L'idea centrale è che per identificare un terremoto abbiamo bisogno di un sismometro e per trovare l'origine del terremoto abbiamo bisogno di più sismometri (1 ruolo per ciascun sismometro).
- **Ruoli aggiuntivi:** Ruolo del sismologo, ruolo dell'esperto di sicurezza.



## COMPIOTTO



Almeno due studenti (ruoli delle placche tettoniche) hanno scelto il luogo di origine del terremoto e sono rimasti lì spingendosi a vicenda.

Quando iniziano a scontrarsi, coppie di studenti (1 studente veloce per il ruolo dell'onda P e uno studente più lento per il ruolo dell'onda S) iniziano a correre in linea retta in direzioni diverse.

Successivamente, in vari punti lontani dall'epicentro, gli studenti, con gli occhi e le orecchie coperti, cercano di identificare il terremoto e la sua posizione (ruoli del sismometro).

Quando gli studenti delle onde P raggiungono gli studenti-sismometri, li avvisano stringendo la mano del modo in cui oscillano le onde P, e gli studenti del sismogramma iniziano a contare i secondi.

Quando gli studenti delle onde S raggiungono gli studenti-sismometri, iniziano a stringere l'altra mano nel modo in cui oscillano le onde S, e gli studenti del sismogramma smettono di contare e iniziano a gridare: "terremoto a X secondi di distanza".

Quando tutti i sismogrammi-studenti vengono attivati, il sismologo disegna dei cerchi attorno ad essi, basandosi sulle loro misurazioni moltiplicate per un numero costante, e localizza l'epicentro.

### Passaggio 4. Elaborazione

**Durata:**80 minuti

**Docenti coinvolti:**Scienza e arte

insegnante

#### Istruzioni:

Gli studenti devono informare il proprio insegnante di Arte sulla trama dello spettacolo e sui ruoli cruciali che hanno individuato e distribuirli tra loro in base alle loro caratteristiche. Quindi lo studente deve provare i propri ruoli e la storia prima di mettere in scena lo spettacolo.

### Passaggio 5. Valutazione

**Durata:**45 minuti

**Docenti coinvolti:**Insegnante di scienze

#### Istruzioni:

Gli studenti hanno messo in scena uno spettacolo teatrale per tutta la scuola.

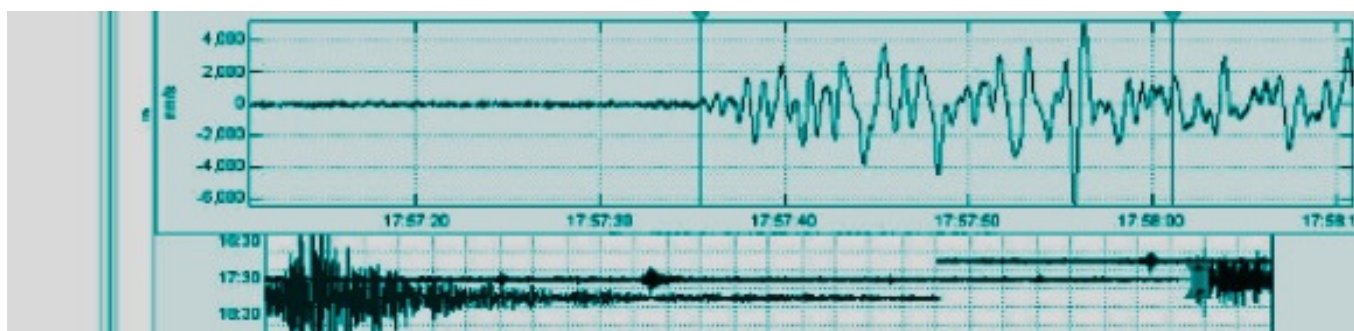


## Trovare la velocità delle onde P utilizzando i dati reali raccolti da Sismometri SEISMO-Lab



### Descrizione dell'attività

Questa attività mira a trovare la velocità delle onde P utilizzando i dati ottenuti dai sismometri



Tipo di attività:  
PBL-5E



lavoro di squadra



Durata



Gruppo target  
Studenti - 10-12 anni



### Problema educativo

Uno dei concetti essenziali nell'apprendimento delle materie legate ai terremoti sono i movimenti delle onde e la velocità di queste onde. Il problema educativo in questa attività è trovare la velocità dell'onda P.

Per trovare la velocità dell'onda P, i dati di spostamento e tempo dalla formula  $x=vt$  sono necessari.

Questi dati sono prontamente disponibili dalle stazioni SEISMO-Lab.

### Agli studenti verrà presentato:

Questa attività richiede dati su tempo e distanza. La distanza può essere trovata utilizzando Google Earth (righello) tra il punto dell'epicentro del terremoto.

Il tempo per le onde p tra l'epicentro e la stazione può essere trovato utilizzando il software SWARM.

Ci si aspetta che gli studenti utilizzino questi dati per calcolare la velocità delle onde P.



## Approccio educativo



*Si prevede che gli studenti abbiano una conoscenza preliminare delle problematiche legate ai terremoti. Soprattutto nella fase Esplora e Spiega del ciclo di apprendimento 5E, gli insegnanti dovrebbero fornire le conoscenze e le competenze necessarie agli studenti.*

*Oltre a queste situazioni, insegnanti e studenti dovrebbero conoscere l'uso di Google Earth, della piattaforma dati seismo-lab e dei programmi Swarm.*

### Attività di apprendimento: passaggi e suggerimenti

#### informazioni generali

##### Durata:

##### Vocabolario:

- Epicentro
- Onde P
- Velocità
- Tempo
- Dislocamento
- Elaborazione dati
- Analisi dei dati
- Terremoto
- Forma d'onda

Strumenti e materiali: PC connesso a Internet, piattaforma SEISMO-Lab, Google Earth - dettagli nell'Appendice 3

##### Scopo e obiettivi:

Trova la velocità delle onde P utilizzando i dati reali raccolti dai sismometri SEISMO-Lab.

##### Idea sbagliata dello studente:

Molti studenti confondono i concetti di grandezza e intensità. Per questo motivo è necessario impedire agli studenti di entrare nell'ambiente di apprendimento con queste idee sbagliate. Per questo motivo, si raccomanda di correggere le idee sbagliate esistenti negli studenti nella parte "ingaggio e spiegazione" del ciclo di apprendimento 5E.

#### Prima di iniziare l'attività

##### 1. Presentazione del concetto/problema/teoria:

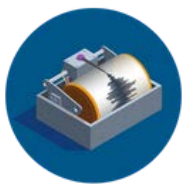
In questa attività, le velocità delle onde P verranno inserite in una tabella utilizzando i dati sui terremoti ottenuti dalle stazioni sismiche SEISMO-Lab.

Confrontando le velocità delle onde P in questa tabella, si cercherà di rivelare quanto velocemente si muovono le onde P in media.

Vai all'allegato 3

Pagina 35





SEISMO-LAB

# Come stimare la grandezza di scosse sismiche a confronto



## Descrizione dell'attività

Spesso nella nostra vita quotidiana sentiamo e parliamo della magnitudo di un terremoto avvenuto da qualche parte senza sapere esattamente di cosa si tratta. Per sensibilizzare gli studenti delle scuole superiori a questo peculiare concetto scientifico, sarebbe utile comprenderne meglio il significato matematico attraverso esperienze pratiche calcolando la magnitudo dei terremoti reali utilizzando dati sismici reali, come quelli forniti dalla rete SEISMO-Lab.

Questo dimostratore propone una procedura per consentire ad un insegnante di svolgere questo tipo di esperienza con i suoi studenti, aggirando il problema dovuto all'insufficienza di informazioni in una forma d'onda grezza.



Tipo di attività:  
IBT/5E



Durata:  
8 ore



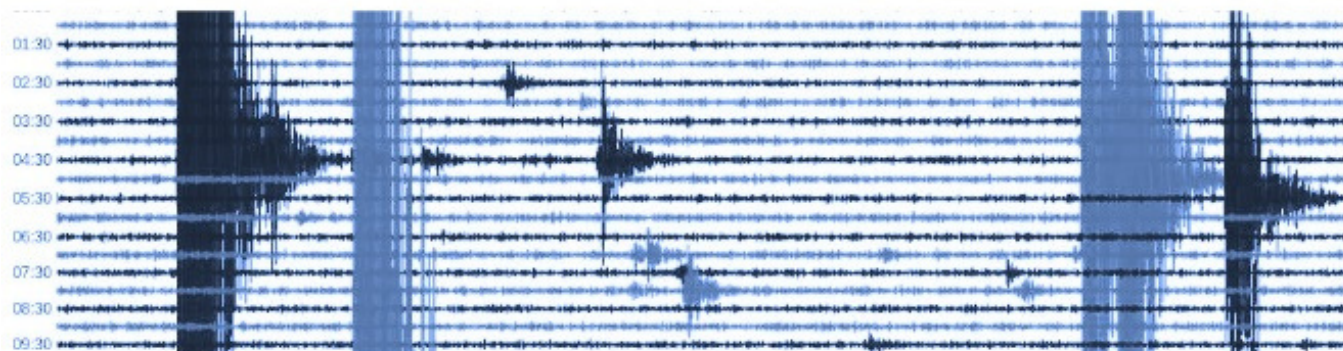
lavoro di squadra



Gruppo target  
Alunni delle scuole superiori (16-18 anni,  
11°-13° grado)

Agli studenti verrà presentato quanto segue:

- Come leggere un grafico cartesiano
- Concetti di potenze di dieci e logaritmo decimale





## Approccio educativo

Guidati dal docente, gli studenti familiarizzano con l'interpretazione delle forme d'onda sismiche imparando ad analizzarle come funzioni matematiche, facendo quindi riferimento ai curricula di matematica delle classi finali delle scuole superiori.

L'esperienza pratica di lavoro con dati reali rende l'esperienza formativa più efficace di una normale lezione teorica.



Per questa attività, gli studenti devono avere familiarità con:

- Proporzioni aritmetiche
- Potenze di dieci e logaritmi decimali

### Attività di apprendimento: passaggi e suggerimenti

#### informazioni generali

##### Durata:

Due attività della durata di due ore ciascuna

##### Vocabolario:

- Sismografo, forma d'onda
- Spostamento del suolo
- Movimento
- Velocità e accelerazione
- Potenza di dieci
- Logaritmo decimale

Strumenti e materiali: Aula di informatica, software Internet connessione, Seisgram2K - vedere Appendice 4

##### Scopi e obiettivi:

Approfondire il concetto di magnitudo sismica attraverso esperienze pratiche.

##### Idea sbagliata dello studente:

Gli studenti spesso pensano alla grandezza come espressa da a scala lineare.

#### Prima di iniziare l'attività

##### 1. Presentazione del concetto/problema/teoria:

Si tratta di un'attività didattica di 4 ore (didattiche) che comprende:

- introduzione
- Esempio 1, la sequenza sismica del 23 novembre 2022, a Golyaka-Duzce, Turchia
- Esempio 2, la sequenza sismica del 29 novembre 2022, in Eubea, Grecia
- Appendice A, Procedura per l'acquisizione delle forme d'onda dalla rete sismica SEISMO-Lab

Supporto agli insegnanti:

L'insegnante fornirà agli studenti il materiale preliminare e si consiglia di discuterne con loro prima dell'inizio dell'attività.

## Fase educativa

### 1. Stimolazione:

- Introduzione teorica al concetto di grandezza e significato e interpretazione delle forme d'onda.

### 2. Attività sperimentali:

- Individuazione degli eventi sismici utili allo svolgimento dell'esperienza; acquisizione delle relative forme d'onda; determinazione dei valori di magnitudo confrontando diverse forme d'onda.

Vai a Allegato 4



Pagina 35



# Il suono della terra



## Descrizione dell'attività

Il modo standard per rappresentare i terremoti e spiegare le loro caratteristiche è utilizzare “istantanee” delle forme d'onda misurate dalle stazioni sismiche sulla terra. Studiando e combinando le informazioni ottenute da queste immagini statiche, gli scienziati possono comprendere le proprietà dei terremoti e scoprire le proprietà delle loro sorgenti e il loro meccanismo di generazione. Tuttavia, il solo utilizzo di queste visualizzazioni presenta il problema di spiegare adeguatamente anche le caratteristiche più fondamentali delle onde sismiche, come le forme d'onda delle onde primarie (P) e secondarie (S), nonché le proprietà più complesse delle onde sismiche, come la loro contenuto di frequenza, la loro attenuazione e altri. Ciò è particolarmente importante nell'insegnamento delle scienze, in cui gli studenti non hanno conoscenze preliminari sui terremoti. Per affrontare questi argomenti, la sonificazione o audificazione dei dati si basa sulla capacità delle persone di apprendere attraverso stimoli uditivi e analizzare fenomeni complessi attraverso segnali sonori come ampiezza, tono e frequenza. In questo dimostratore, gli studenti verranno introdotti ai dati sui terremoti e studieranno le caratteristiche fondamentali dei terremoti convertendo questi dati in suoni



Tipo di attività:  
Modello di ricerca guidata



lavoro di squadra



Durata:  
8 ore

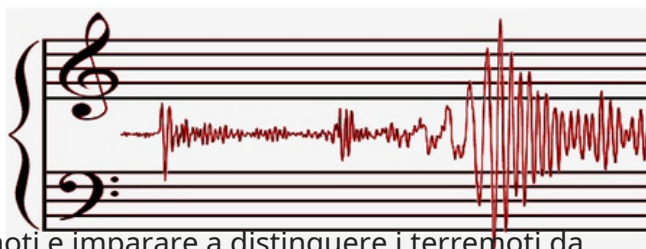


Gruppo target  
Studenti della 3a classe del Ginnasio  
(15 anni) e della 1a classe del Liceo  
(16 anni)

## Agli studenti verrà presentato quanto segue:

1. La scienza della formazione e del rilevamento dei terremoti.
2. Ricerca, recupero, utilizzo e analisi di big data da database scientifici.
3. Il metodo di sonificazione dei dati sperimentali.
4. Utilizzare i dati dei terremoti sonificati per comprendere e misurare le caratteristiche fondamentali dei terremoti e imparare a distinguere i terremoti da diverse fonti.

5. Comprendere le somiglianze tra le rappresentazioni visive di un terremoto e le rappresentazioni uditive delle frequenze





## Approccio educativo

Gli studenti studieranno le scale di magnitudo dei terremoti identificandole con suoni di fenomeni naturali di uguale produzione di energia, analizzeranno, indagheranno e suoneranno in modo giocoso le forme d'onda dei terremoti rilevati dai sismometri scolastici sviluppati nell'ambito del progetto, e infine comporranno la loro musica basata sul suono della Terra stessa.

Gli obiettivi specifici del settore dell'attività sono:

1. Gli studenti applicano la fisica fondamentale delle onde per comprendere il processo di sonificazione dei dati dei terremoti.
2. Gli studenti apprendono i principi di generazione e rilevamento dei terremoti, le loro caratteristiche fondamentali e le quantità osservabili.
3. Gli studenti imparano a distinguere i terremoti creati da diverse fonti sulla base dell'interpretazione dei dati sperimentali.
4. Gli studenti comprendono la correlazione tra dati numerici, grafici matematici e spettri udibili.
5. Processo di indagine dei concetti scientifici.
6. Riconoscere, analizzare e immaginare spiegazioni e modelli alternativi.
7. Combinare la scienza con l'arte (musica).

Obiettivi di competenze generali:

1. Gli studenti danno un senso ai dati scientifici e producono rappresentazioni artistiche.
2. Gli studenti migliorano le loro capacità analitiche e sintetiche.

### Attività di apprendimento: passaggi e suggerimenti

#### informazioni generali

Durata:  
8 ore

Vocabolario:

- Elaborazione dati
- Analisi dei dati
- Terremoto
- Forma d'onda
- Sonificazione
- Onde
- Onde SP
- Frequenza
- Ampiezza
- Scale musicali.

Strumenti e materiali:

Un laboratorio informatico con un PC/studente o gruppo di 2 studenti / un proiettore/connessione internet e software per l'elaborazione dei dati sismici, software per la sonificazione dei dati.

**Idea sbagliata dello studente:**

Gli studenti creano connessioni tra suono e terremoti, considerando la loro natura ondulatoria. In questo modo, comprendono le caratteristiche simili delle onde e delle forme d'onda e possono lavorare con parametri che variano nel tempo.

#### Prima di iniziare l'attività

1. Presentazione del concetto/problema/teoria:

Si tratta di un'attività didattica di 8 ore (didattiche) che comprende un'introduzione ai terremoti, il funzionamento di un sismometro, le caratteristiche della forma d'onda, le caratteristiche di un suono, il processo di sonificazione, la sperimentazione con dati accurati e la composizione del prodotto finale attraverso la cooperazione con i pari.

Supporto agli insegnanti:

L'insegnante fornirà agli studenti il materiale preliminare e si consiglia di discuterne con loro prima dell'inizio dell'attività.

Valutazione:

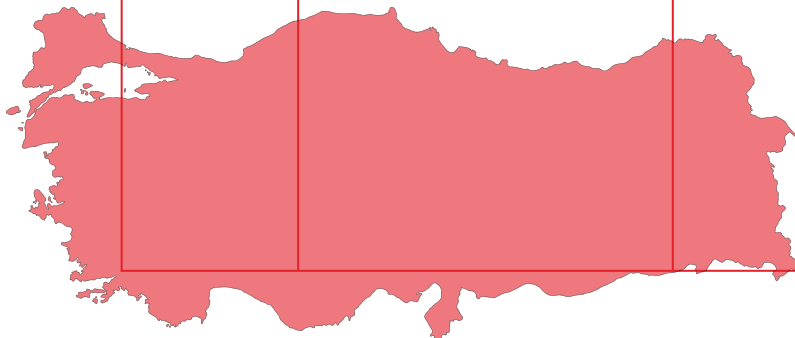
Prima dell'inizio della formazione verrà offerto agli studenti materiale introduttivo e questionari rispondenti alle esigenze di base dell'esercizio.



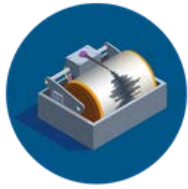
Competenze concettuali	Competenze abilità	Tipi di attività
<p>Definire concetti generali sulla sismologia quali sismologo, scossa di assestamento, scossa premonitrice, intensità del terremoto, linea di faglia, rottura della linea di faglia, terremoto zona;</p> <p>Stabilisci una connessione tra quelli della Turchia <b>zone sismiche e</b> linee di faglia;</p> <p>Discutere sulle ragioni del terremoto e sugli esiti avversi emergenti;</p> <p>Afferma che non solo le faglie, ma anche le eruzioni vulcaniche causano <b>terremoti</b>;</p> <p>Discutere le precauzioni contro il rischio di terremoto e cose da fare durante un terremoto.</p>	<p>Sviluppare la ricerca <b>e raccolta dati</b> competenze sul naturale <b>disastri</b>.</p> <p>Sviluppo di progetti <b>sui terremoti e</b> i loro rischi. <b>Sviluppa l'abilità di ipotizzare,</b> fare domande, raccogliere dati e condurre attività scientifiche <b>studi</b>.</p> <p>Sviluppando <b>collaborazione e</b> abilità di lavoro di gruppo</p>	<p>Leggere in classe le notizie sui giornali e su Internet sui <b>grandi terremoti avvenuti in Turchia</b>.</p> <p>Guardare un film su come avvengono i terremoti.</p> <p>Agli studenti viene affidata un'indagine per cercare cosa si può fare prima, durante e dopo i terremoti e quindi spiegare queste precauzioni nella parte successiva <b>aula</b>.</p>

Età: 13-14

8 ° grado







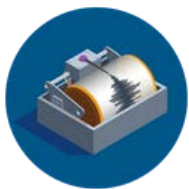
SEISMO-LAB

# SEISMO-Lab Manifestanti

Titolo	Modello scenario	Astratto	Compagno
<i>Come costruire un sismometro</i>	PBL, IBL	L'attività mira a sfidare giovani studenti di tutte le età a progettare e costruire uno strumento in grado di registrare le vibrazioni in generale e il movimento del suolo in particolare. A seconda dell'età e del modo in cui si organizzano (singoli, gruppi di studenti o coordinati da un adulto), il prototipo può variare da una semplice scatola costruita utilizzando materiali comuni a uno più avanzato, capace anche di registrare in formato digitale la Terra. movimento. Per poterlo fare, gli studenti devono seguire un approccio basato sull'indagine per porre domande e indagare il problema reale rappresentato dai terremoti e in particolare i loro effetti sul paesaggio e sugli esseri umani.	
<i>Stampa il tuo scuotere il tavolo e costruire un muro migliore</i>	PBL	Questa attività si concentra su sfide di apprendimento partecipativo, inclusivo e interdisciplinare che coinvolgeranno gli studenti in attività che aumentano le loro capacità di problem solving e stimolano la loro creatività. Seguendo questo tutorial, gli studenti rafforzeranno le loro competenze nell'uso di una stampante 3D, miglioreranno le loro capacità tecniche assemblando la tavola vibrante e svilupperanno il pensiero critico costruendo e testando una struttura resistente ai terremoti. Il gruppo di lavoro (età 14-18) parteciperà ad attività di indagine scientifica significative e motivanti sulla mitigazione dei disastri sismici e troverà e implementerà soluzioni strutturali per migliorare la risposta di un edificio alla componente orizzontale di un'onda sismica.	
<i>Sismo Teatro</i>	5E	Gli studenti (10-12 anni) metteranno in scena uno spettacolo teatrale sui terremoti, dove non sarà l'audizione a decidere la distribuzione dei ruoli, ma le caratteristiche del terremoto a determinarla (cioè il ruolo dell'onda P dovrà essere assegnato ad uno studente veloce, mentre il ruolo dell'onda S per uno studente più lento). Gli studenti devono studiare le caratteristiche dei vari parametri di un terremoto e distribuire i ruoli tra loro.	

Titolo	Modello scenario	Astratto	Compagno
<p><i>Come stimare il grandezza di sismico shock da confronto</i></p>	PBL, 5E	<p>La magnitudo sismica locale è una grandezza adimensionale anche se il suo calcolo si basa sull'entità numerica dello spostamento del terreno ad una data distanza dall'epicentro. Sebbene i dati sismici (ovvero le forme d'onda) che gli studenti potrebbero acquisire sia dalle reti di ricerca che dalla rete didattica del progetto SEISMO-Lab non forniscano direttamente la misurazione fisica dello spostamento del suolo, questi dati possono essere utilizzati per stimare l'entità locale delle scosse. confrontandoli con uno shock di riferimento di magnitudo nota.</p> <p>Questa attività è rivolta agli studenti delle scuole superiori (16-18 anni) e mira a familiarizzare i partecipanti con questo peculiare concetto.</p>	
<p><i>Trovare il velocità di P onde utilizzando dati reali raccolto da SEISMO-Lab sismometri</i></p>	PBL. 5E	<p>Lo scopo di questa attività è trovare le velocità delle onde P utilizzando i dati ottenuti dai sismometri installati nell'ambito del progetto seismo-lab. Questa attività consente inoltre agli studenti di acquisire una conoscenza più approfondita degli argomenti relativi ai terremoti e di analizzare i dati sui terremoti utilizzando le loro competenze informatiche. Questa attività richiede dati su tempo e distanza. La distanza può essere trovata utilizzando Google Earth (righello) tra il punto dell'epicentro del terremoto. Il tempo per le onde p tra l'epicentro e la stazione può essere trovato utilizzando il software SWARM. Ci si aspetta che gli studenti utilizzino questi dati per calcolare la velocità delle onde P.</p> <p>Maggiori dettagli possono essere trovati su: turchia-scenario educativo.pptx</p>	
<p><i>Suono del Terra</i></p>	IBL	<p>Trasformare i dati scientifici in musica utilizzando esercizi pratici e tecnologie digitali.</p> <p>Una materia scientifica complessa ma anche un fenomeno comune a molti luoghi della Terra, come i terremoti, viene presentata agli studenti attraverso un approccio creativo e stimolante. Gli studenti indagano sui dati dei terremoti online, imparano come elaborarli e utilizzano tecniche di sonificazione per trasformare i sismogrammi in brani musicali, ascoltando ed eseguendo "Il suono della Terra".</p> <p>Curriculum: Matematica (funzioni), Fisica (il suono e i suoi parametri), Geologia (terremoti), Musica</p>	





SEISMO-LAB

## Come costruire un sismometro



### Descrizione dell'attività

L'attività mira a sfidare giovani studenti di tutte le età a progettare e costruire uno strumento per registrare le vibrazioni in generale e il movimento del suolo in particolare. A seconda dell'età e del modo in cui si organizzano (singoli, gruppi di studenti o coordinati da un adulto), il prototipo può variare da una semplice scatola costruita utilizzando materiali di uso quotidiano a uno più avanzato, capace anche di registrare in formato digitale la Terra. movimento. Per poterlo fare, gli studenti devono seguire un approccio basato sull'indagine per porre domande e indagare il problema reale rappresentato dai terremoti e in particolare i loro effetti sul paesaggio e sugli esseri umani.



Tipo di attività:  
Modello di ricerca guidata



Durata  
8 ore



lavoro di squadra



Gruppo target  
Studenti della scuola superiore



### Problema educativo

I terremoti accadono continuamente. Tuttavia, la maggior parte di essi sono così piccoli che non possiamo sentirli e non causano alcun danno. **Un sismografo è un dispositivo utilizzato per misurare il movimento del suolo durante un terremoto.** I sismografi sono molto sensibili e possono rilevare terremoti che si verificano molto lontano (insieme ad altri eventi che scuotono il terreno, come eruzioni vulcaniche o grandi esplosioni) che potrebbero essere troppo deboli per essere percepiti dagli esseri umani. I sismografi sono realizzati appendendo un peso pesante a un telaio rigido collegato al suolo. Quando il terreno si muove durante un terremoto, il telaio si muove avanti e indietro insieme al terreno. Tuttavia, il peso massimo non è collegato direttamente al suolo e vuole rimanere sul posto per inerzia. Il risultato è che il peso rimane fermo mentre il telaio si muove avanti e indietro attorno ad esso. Il movimento relativo del peso e del telaio può essere trasformato in una registrazione sismografica. Il sismogramma può essere analizzato successivamente per scoprire quando si è verificato un terremoto e quanto è stato forte. Oggi i sismografi registrano questo movimento come segnale elettrico.

### Presentare agli studenti:

- La scienza della formazione e del rilevamento dei terremoti
- Applicare direttamente i principi fisici (ad esempio inerzia, induzione elettromagnetica)
- Miglioramento di diverse abilità pratiche
- Analizzare i dati di terremoti reali e osservare le loro caratteristiche



## Approccio educativo

### Gli studenti:

- indagare il movimento del suolo e apprendere come questo movimento può essere rappresentato graficamente
- acquisire un maggiore apprezzamento su come funziona un sismografo
- ottenere una migliore comprensione delle registrazioni del movimento del suolo che vedono sui sismogrammi

Si tratta di un'attività didattica di 8 ore (didattiche) che comprende:



- un'introduzione alla sismologia
- la costruzione e il funzionamento di un sismometro
- le caratteristiche della forma d'onda

### Attività di apprendimento: passaggi e suggerimenti

#### informazioni generali

Durata:  
8 ore

#### Vocabolario:

- terremoti, sismometro, sismogramma
- onda sismica

#### Strumenti e materiali:

Come descritto nell'allegato 1

#### Scopo e obiettivi:

Gli studenti apprezzeranno maggiormente il funzionamento di un sismografo e una migliore comprensione delle registrazioni del movimento del suolo che vedono sui sismogrammi.

**Idea sbagliata degli studenti: spesso gli studenti ritengono che i terremoti avvertiti siano gli unici che si verificano e quindi il loro numero e frequenza siano molto inferiori rispetto alla realtà**

#### Prima di iniziare l'attività

##### 1. Presentazione del concetto/problema/teoria:

I terremoti accadono continuamente, ma la maggior parte di essi sono così piccoli che non possiamo percepirli e non causano alcun danno.

Un sismografo è una macchina utilizzata per misurare il movimento del suolo durante un terremoto. I sismografi funzionano secondo il principio di inerzia degli oggetti stazionari. I sismogrammi sono i grafici del movimento del suolo in funzione del tempo. Sono gli scarabocchi lasciati dalla penna o prodotti dai registri informatici digitali. I sismogrammi vengono utilizzati per calcolare la posizione e la magnitudo di un terremoto.

##### 2. Suggerimenti:

- Sono richieste competenze di base come: assemblare parti della tavola vibrante e praticare fori.
- Si raccomanda che gli studenti siano assistiti da un insegnante di TIC o da qualcuno con conoscenze simili.



### Discussione:

Gli studenti possono organizzare gruppi di dibattito e presentare le loro soluzioni agli insegnanti.

## Fase educativa

Aiuta gli studenti a capire come funzionano i sismografi costruendo i loro semplici sismografi.

- **Stimolazione:** pensiero creativo nella ricerca di soluzioni costruttive per la resilienza ai terremoti.
- **Attività sperimentali** - costruzione di un sismografo e comprensione dei suoi principi di funzionamento.
- **Osservazione** - discussione - gli scienziati studiano i terremoti per poterli comprendere meglio e, si spera, un giorno prevederli in modo da poter salvare migliaia di vite.
- **Consolidamento:** gli studenti applicheranno concetti fisici e capiranno come funzionano i sismografi.
- **Esercizi:** gli studenti sono incoraggiati a progettare e testare i propri sismografi.



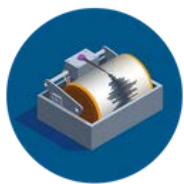
### Consolidamento

Durante questa attività, gli studenti lavoreranno in team e miglioreranno le loro capacità costruttive e il pensiero critico.

Applicheranno le conoscenze e i principi fisici e capiranno come funziona un sismografo.

Vai all'allegato 1





SEISMO-LAB

# Stampa la tua tavola shake E

Costruisci un muro migliore



## Descrizione dell'attività

Questa attività si concentra su sfide di apprendimento partecipativo, inclusivo e interdisciplinare che coinvolgeranno gli studenti in attività che aumentano le loro capacità di risoluzione dei problemi e stimolano la loro creatività. Seguendo questo tutorial, gli studenti rafforzeranno le loro competenze nell'uso di una stampante 3D, miglioreranno le loro capacità tecniche assemblando la tavola vibrante e svilupperanno il pensiero critico costruendo e testando una struttura resiliente ai terremoti. Inoltre, il gruppo di lavoro (età 14-18) parteciperà ad attività di indagine scientifica significative e motivanti sulla mitigazione dei disastri sismici e troverà e implementerà soluzioni strutturali per migliorare la risposta di un edificio alla componente orizzontale di un'onda sismica.



### Tipo di attività:

PBL: apprendimento basato su progetti



lavoro di squadra



### Durata

2 moduli da 3 ore ciascuno (6 ore)



### Gruppo target

Studenti della scuola superiore



## Problema educativo

Aiutare gli studenti a capire come i terremoti influenzano la nostra società e ad affrontare le misure che possono intraprendere per mitigare il rischio sismico mentre apprendono i principi di base dell'ingegneria sismica. Gli studenti esplorano come i controventi diagonali, le pareti di taglio e le connessioni rigide rafforzano le strutture per sostenere le forze derivanti dalle scosse del terremoto. Inoltre, gli studenti migliorano le proprie capacità tecniche e il pensiero critico stampando e assemblando una tavola vibrante.

## Presentare agli studenti:

- Utilizzo di una stampante 3D per stampare i componenti necessari
- Competenze costruttive necessarie per l'assemblaggio della tavola vibrante e della struttura di prova
- Riconoscere gli elementi strutturali di un edificio
- Descrivere nozioni ingegneristiche di base su come migliorare una struttura poiché gli elementi strutturali orizzontali e verticali sopportano i carichi orizzontali e verticali di un edificio
- Osservare e analizzare i risultati del test prima e dopo il miglioramento strutturale.



## Approccio educativo

Gli studenti:

- conoscere gli elementi strutturali di un edificio
- comprendere come gli elementi strutturali orizzontali e verticali sopportano i carichi orizzontali e verticali di un edificio.
- comprendere come controventi diagonali, pareti di taglio e connessioni rigide forniscano percorsi per il carico orizzontale risultante da un terremoto.
- essere incoraggiati a progettare e testare rinforzi a taglio per un muro per aiutarlo a resistere a scosse simili a quelle sismiche.



*Questa attività può essere introdotta con i componenti precedentemente stampati in due moduli di 3 ore ciascuno (6 ore in totale). Il primo modulo presuppone l'assemblaggio della tavola vibrante e la comprensione del principio di funzionamento. Il secondo modulo consisterà nel confezionare una struttura, testarla e migliorarla per resistere alla componente orizzontale di un terremoto.*

### Attività di apprendimento: passaggi e suggerimenti

#### informazioni generali

##### Durata:

Due moduli da 3 ore ciascuno (6 ore in totale)

##### Vocabolario:

- nozioni base di sismologia,
- resilienza sismica,
- ingegneria sismica

Strumenti e materiali: Come descritto nell'allegato 2

##### Scopo e obiettivi:

Gli studenti comprenderanno i principi di base dell'ingegneria sismica

**Studenti** **Idea sbagliata:** **studenti** **Spesso**  
considerare un edificio più alto più vulnerabile di uno più piccolo. Il nostro obiettivo è dimostrare che l'applicazione delle soluzioni adeguate può migliorare la resistenza di una struttura a un terremoto.

#### Prima di iniziare l'attività

1. Presentazione del concetto/problema/teoria:

I terremoti possono colpire gravemente edifici e strutture. Durante un terremoto, le strutture sono più vulnerabili nella componente orizzontale del movimento. Per migliorare la risposta di una struttura gli studenti applicheranno diverse soluzioni costruttive e osserveranno i risultati.

2. Suggerimenti:

- Si consiglia che il gruppo di lavoro abbia familiarità con una stampante 3D. Abilità di armeggiamento di base come: assemblare parti della tavola vibrante, praticare fori nelle lame di legno
- si raccomanda che gli studenti siano assistiti da un insegnante di ITC.

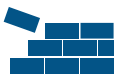
## Fase educativa



### Discussione:

Gli studenti possono organizzare gruppi di dibattito e presentare le loro soluzioni agli insegnanti. Inoltre, potranno allestire uno stand sperimentale nella scuola per spiegare il fenomeno ai colleghi che devono ancora acquisire le competenze per assemblare una tavola vibrante e costruire una struttura.

- Stimolazione: pensiero creativo nella ricerca di soluzioni costruttive per la resilienza ai terremoti
- Attività sperimentali: costruzione di una tavola vibrante e comprensione dei suoi principi di funzionamento. Costruire una struttura vulnerabile e poi potenziarla per resistere a un terremoto
- Osservazione - discussione: gli studenti identificheranno come controventi diagonali, pareti a taglio e connessioni rigide forniscono percorsi per il carico orizzontale risultante da un terremoto.
- Consolidamento: gli studenti acquisiranno una comprensione generale di come i terremoti influenzano gli edifici e di come possono essere migliorati
- Esercizi: gli studenti sono incoraggiati a progettare e testare controventi a taglio per un muro per aiutarlo a resistere a scosse simili a quelle di un terremoto.



### Consolidamento

Durante questa attività, gli studenti lavoreranno in team e miglioreranno le loro capacità costruttive e il pensiero critico.

Nella prima fase, capiranno la necessità di test sperimentali e come una tavola vibrante possa fornire la base di partenza per testare la risposta di un edificio a un terremoto.

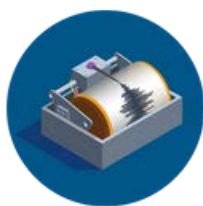
Nella seconda fase dell'attività, gli studenti costruiranno e testeranno una struttura e ne osserveranno il comportamento durante un terremoto. A seguito di questa esperienza, cercheranno di trovare soluzioni per migliorare la risposta della struttura a un terremoto.

Questa attività porterà gli studenti a concentrarsi su una nuova visione della resilienza sismica e li aiuterà a riconoscere l'importanza delle misure e dei codici di sicurezza sismica.

Vai all'allegato 2

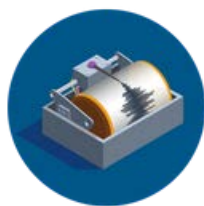


Pagina 35



**SEISMO-LAB**

Collegamento al curriculum nazionale



SEISMO-LAB

## Link alla nazionale curriculum di Grecia



Dominio:	Geografia/Geologia (Scuole Elementari e Medie/Ginnasio), Fisica (Scuola superiore/Liceo)	
Sottotitolo - dominio:	Geologia (per le scuole elementari e medie scuola/palestra), Fisica (Moto e Velocità, Onde)	
Livello scolastico: Scuola primaria, scuola media scuola/palestra, liceo scuola/liceo	Età: 6 – 12 (Scuola elementare), 12 – 15 (Scuola media/Ginnasio), 15 – 18 (Scuola superiore/Liceo)	Gradi: 6a elementare, 1° e 2° elementare,

### Approccio didattico

- Indagini con strumenti e contenuti multimediali, tra cui mappe, fotografie satellitari, simulazioni al computer e animazioni che vengono dimostrate e insegnate agli studenti, utilizzate e manipolate o realizzate dagli studenti.
- Attività pratiche per gli studenti all'interno dell'aula scolastica e attività regolari o extrascolastiche come una gita o una visita a un museo di storia naturale o di geologia possono integrare le tradizionali lezioni di insegnamento espositivo da parte degli insegnanti.

### Esempio (terremoti):

Posizione: area mediterranea

Strumenti: mappe in scala in formato cartaceo o elettronico visualizzate tramite proiettore, altre risorse multimediali come fotografie, video

Tema: Geologia e Geografia

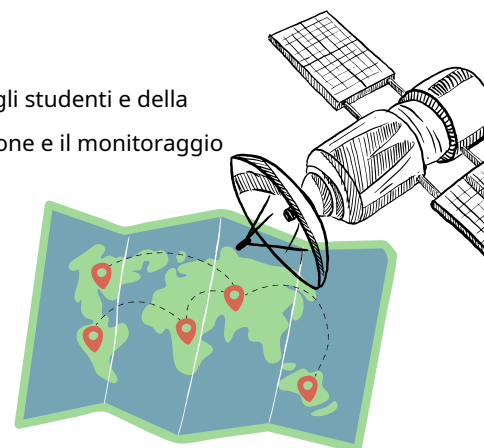
Teorie: Processi tettonici.

Termini: Placche tettoniche, terremoti, sismicità, attività vulcanica

### Valutazione

Il curriculum nazionale di scienze/geografia descrive il quadro generale della valutazione degli studenti e della valutazione del processo di apprendimento. Comprende la valutazione formativa, la valutazione e il monitoraggio diagnostici e la valutazione finale. Esempi di mezzi di valutazione:

- domande e osservazioni creazione/confronto/
- comprensione di mappe tematiche test diagnostici
- 
- esami intermedi e finali, valutazione sommativa





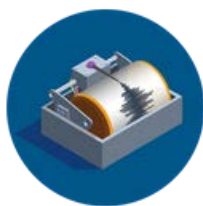


Primario  
scuola, 6  
grado  
Medie  
scuola/palestra  
nasio, 1°  
e 2°  
grado

Concetto competenze:	Competenze abilità:	Tipi di attività
<p>Spiegare <small>Quello</small> <b>IL</b> La crosta terrestre è costituita <b>di un numero di</b> placche tettoniche. Spiegare che cosa <b>UN</b> il terremoto è. Concludere da <small>mappe</small> che sono i confini delle placche tettoniche associato <b>con</b> zone sismiche. <b>Fenomeni naturali</b> e impatto.</p>	<p><b>Gestire mappe in scala e</b> <b>globo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>distinguere un naturale pericolo derivante da un disastro naturale</li> <li>riconoscere e nominare <b>pericoli naturali e</b> disastri che minacciano e colpiscono il pianeta</li> <li><b>spiegare cosa loro</b> impatto sulla società, sugli ecosistemi, ecc</li> <li>menzionare e descrivere modi per affrontare le situazioni di emergenza a livello individuale, locale e nazionale</li> </ul>	<p>Esempio di attività correlate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gli studenti fanno temi progetti</li> <li>visita scolastica o in classe a un museo di storia naturale o di geologia</li> <li>identificazione dei diversi tipi di pietre e della loro origine</li> <li>creazione del paesaggio del nostro Paese, <b>montagne,</b> <b>isole ecc.</b></li> <li><b>terremoto</b> <small>consapevolezza</small> giorno, cosa facciamo in caso di terremoto, - video o documentario presentazione del film discussione e riflessione</li> </ul>
<p>Distinguere un naturale pericolo derivante da un disastro naturale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>riconoscere <b>E</b> <b>nome</b> <small>naturale</small> <b>pericoli</b> <b>E</b> <b>disastri</b> <small>Quello</small> minacciare <b>E</b> influenzare il pianeta</li> <li><b>citare</b> <b>E</b> descrivere i modi per <small>Affare</small> <b>con</b> <b>emergenza</b> situazioni <b>In</b> personale, <small>Locale</small> e livello nazionale</li> <li><b>criticare il potere</b> <b>dei media</b> <b>A</b> <small>scegliere</small> <b>E</b> <small>presente</small> <small>naturale</small> <b>disastri</b></li> </ul>	<p><b>Gestire e comprendere</b> <b>dati scientifici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>operazione <b>Di UN</b> strumento scientifico</li> <li><b>raccolta e analisi</b> <b>dei dati,</b> <small>scientifico</small> inchiesta, <b>Fare</b> <b>ipotesi,</b> <b>Fare</b> <b>indagini</b> <b>E</b> <b>ricerca,</b> <small>concludere</small> <b>dalle prove</b></li> <li>maggiore consapevolezza <b>Di</b> <small>naturale</small> <b>disastri, minacce e</b> <b>rischi e impatto</b></li> <li>in caso di assegnazione di project work a gruppi di studenti, capacità di collaborazione, comunicazione, presentazione</li> </ul>	<p>Esempio di attività correlate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gli studenti fanno temi progetti correlati <b>A</b> <b>terremoti.</b></li> <li>gli studenti raccolgono <b>E</b> analizzare i dati sui terremoti da archivi online o sismometri</li> <li>gli studenti realizzano un video o una presentazione relativa ai recenti terremoti nel paese o nel mondo e al loro impatto sulla società e sull'<small>ambiente</small> distruzione <b>Di IL</b> Fukushima <small>nucleare</small> reattore, <b>impatto</b> tsunami, ecc.)</li> </ul>

Alto  
scuola  
1 ° grado





SEISMO-LAB

## Link alla nazionale curriculum di Cipro



Dominio:	Geografia	
Sottodominio:	Geologia	
Livello scolastico: Elementari, Medie	Età: 11 – 14 anni <small>vecchio</small>	gradi: 6° – 8° grado

### Approccio didattico

Le indagini con l'uso di strumenti (ad esempio mappe, fotografie, grafici, simulazioni al computer) vengono insegnate agli studenti, utilizzate e realizzate dagli studenti. Le lezioni sono strutturate in base a titoli appartenenti a diverse sezioni (posizione, strumenti, tema, teorie, termini e competenze). Gli insegnanti devono prendere in considerazione gli indicatori di successo del curriculum geografico nazionale. Le competenze sono le linee guida per l'organizzazione delle attività.

*Gli insegnanti devono prendere in considerazione gli indicatori di successo del curriculum geografico nazionale.*

Competenze (geo-alfabetizzazione, adeguatezza epistemologica) sono le linee guida per la scelta di un approccio didattico e di pratiche che definiscono l'organizzazione della classe, gli strumenti e i ruoli di insegnanti e studenti.

### Valutazione

Gli indicatori di successo del curriculum di geografia nazionale forniscono il contesto di valutazione.

1. Valutazione formativa del raggiungimento delle competenze della lezione/i (capacità, concetti) e dell'insegnamento durante il processo di apprendimento.
2. La valutazione diagnostica e finale avviene progressivamente secondo criteri specifici.

Esempi di mezzi di valutazione: **osservazione, creazione/confronto/comprendimento di mappe tematiche, portfolio, autovalutazione, test diagnostici**

### Esempio (terremoti):

Posizione: Asia orientale

Strumenti: Mappe a piccola scala, fotografie, video

Tema: Geologia

Teorie: Processi tettonici Termini: Placche tettoniche, terremoti Competenze: Zona di influenza, relazioni, distretto

### Esempi di pratiche didattiche:

- apprendimento esplorativo
- apprendimento per la risoluzione dei problemi
- indagini sull'apprendimento collaborativo
- (costruttivismo).
- ricerca sul campo

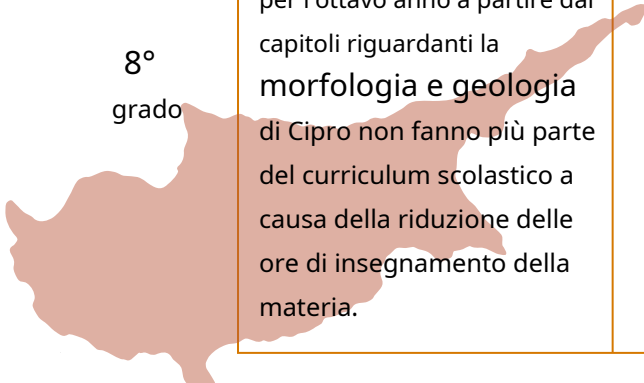


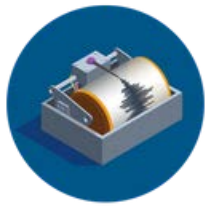
6a elementare

Competenze concettuali	Competenze abilità	Tipi di attività
<p>Spiegare che la crosta terrestre è costituita da diverse placche tettoniche</p> <p>- Concludere dalle mappe che i confini delle placche tettoniche sono associati a zone sismiche</p>	<p>Numerose <small>competenze</small> <b>Sono</b> menzionato <b>In IL</b> curriculum. <small>Insegnanti</small> scegliere <small>competenze,</small> <b>E</b> atteggiamenti <small>Volere</small> comportamenti loro sviluppare.</p> <p><b>Competenza abilità</b> esempio: - Gestire il globo digitale e le mappe</p>	<p>A causa della riforma del curriculum nazionale, sono stati sviluppati nuovi libri, per ora solo per le prime quattro classi della scuola primaria. Pertanto, non esiste alcuna correlazione tra le competenze curriculari e le attività incluse nel libro di 6a elementare. I terremoti vengono menzionati solo brevemente in un capitolo sul Giappone senza un coinvolgimento diretto con l'argomento.</p>
<p>Distinguere <b>UN</b> naturale pericolo derivante da un disastro naturale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riconoscere e <b>nome</b> rischi naturali <b>E</b> menzionare e descrivere i disastri che minacciano e</li> <li>• colpiscono il pianeta modi per affrontare le situazioni di emergenza a livello personale, locale e nazionale</li> <li>• criticare il potere dei media di scegliere e presentare <b>naturale</b> disastro</li> </ul>		<p>Un capitolo che fa riferimento a catastrofi e pericoli naturali (ad esempio terremoti, <b>tsunami</b>, <b>interazione tra disastri</b>, <b>definizione di base</b> <small>termini</small> descrivendo <b>UN</b> terremoto (grandezza, epicentro, profondità, onde sismiche) e informazioni sull'EMAK (unità speciale di risposta ai disastri)</p>
<p><b>NO</b> specifica <b>concetto</b> competenze sono state scritte per l'ottavo anno a partire dai capitoli riguardanti la <b>morfologia e geologia</b> di Cipro non fanno più parte del curriculum scolastico a causa della riduzione delle ore di insegnamento della materia.</p>		<p>Piccoli capitoli tematici che fanno riferimento a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• struttura della Terra</li> <li>• descrizione dei movimenti delle placche tettoniche</li> <li>• creazione di Cipro</li> <li>• <b>tipi di pietre</b></li> </ul> <p>Con esercizi di riempimento delle lacune e domande chiuse dopo ogni capitolo</p>

7°  
grado

8°  
grado





**SEISMO-LAB**

## Link alla nazionale curriculum di Italia



Dominio:	Scienza, fisica	
Sottodominio:	Scienze della Terra	
Livello scolastico: Scuola superiore	Età: 14 - 18 anni	Gradi: 9°-13° grado

### Approccio didattico

Lo studio della sismologia è più o meno approfondito, a seconda del background curriculare del docente. In genere è meno significativo delle attività di chimica, biologia e laboratorio sperimentale.

Diversi insegnanti italiani di materie scientifiche frequentano esperienze di formazione e insegnamento sull'educazione non formale della sismologia nel quadro di progetti didattici correlati e, in questo caso, i loro studenti possono essere coinvolti in esperienze pratiche.

### Valutazione

Secondo le indicazioni programmatiche in scienze del Ministero dell'Istruzione italiano, gli studenti devono sostenere prove periodiche di valutazione.

Le principali case editrici scolastiche italiane mettono a disposizione degli insegnanti modelli di prove tematiche nelle materie curriculari.





Competenze concettuali	Competenze abilità	Tipi di attività
------------------------	--------------------	------------------

Età: 14 - 18

9 - 13  
grado

Definizione di terremoto  
Dove e perché si verificano i terremoti (terremoti distribuzione sulla superficie terrestre, rapporti tra terremoti e placche tettoniche ecc.)

Come sono i terremoti generato (meccanismo focale, comportamento meccanico del rocce, tipi di faglie, tipologie di onde sismiche e loro propagazione).

Come registrare un terremoto: dispositivi e dati.

Sismografi, media e interpretazione (modello e durata a seconda distanza e magnitudo ecc.)

Misura dei terremoti (MCS di intensità, magnitudo e magnitudo della quantità di moto).

Rischio sismico con particolare focus sul territorio italiano, previsione e previsione dei terremoti.

Effetti diretti dei terremoti (scuotimento del terreno e crollo edifici), effetti indiretti (tsunami, frane, liquefazione delle sabbie, ecc.).

Per sapere cos'è un terremoto è e contestualizzare questi fenomeni nel quadro più ampio della Terra

dinamica della crosta

Conoscere le modalità delle definizioni relative ai terremoti come diversi tipi di faglia, diversi movimenti del suolo, diretti ed effetti indiretti di un terremoto, ecc.

Conoscere i principali strumenti e dispositivi finalizzati all'ottenimento di dati sismici e il loro funzionamento, ed essere in grado di interpretare, almeno in modo descrittivo, questi dati

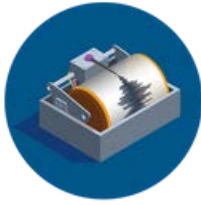
Essere consapevoli del rischio sismico, con particolare attenzione al rischio del territorio in cui si vive, e di un corretto comportamento in caso di terremoti

Lezione frontale e studio consequenziale su libri di testo.

Alcuni laboratoriali le esperienze possono essere applicato se il docente è particolarmente interessato alla sismologia (a causa di background, interesse o progetto formativo presenze). In questo caso gli studenti possono essere coinvolti in attività come quelle che prevedono l'uso dello sfruttamento delle ICT risorse e dati disponibili online o anche l'assemblaggio di dispositivi tecnici come educativo sismografi.

Tuttavia, questi casi possono ancora essere considerate eccezioni,





**SEISMO-LAB**

## Link alla nazionale curriculum di Romania



Dominio:	Scienza, fisica	
Sottodominio:	Scienze della Terra	
Livello scolastico:Alto scuola	Età:14 - 18	Gradi:9°-13° grado

### Approccio didattico

In Romania, le materie specifiche della sismologia, in generale, e delle scienze della Terra, in particolare, vengono insegnate integrate nel ciclo primario. Al ginnasio vengono integrate alcune nozioni di Geografia e al liceo, in particolare di Fisica (onde sismiche), di Geografia (struttura interna della Terra e rischi naturali), e di educazione civica (nozioni sul rischio sismico e comportamenti preventivi). Nonostante quanto sopra, vengono spesso organizzati numerosi concorsi scientifici e Olimpiadi nazionali e si ottengono una partecipazione costante e coerente degli studenti e risultati eccezionali.

Gli insegnanti interessati utilizzano le opportunità di formazione e sviluppo professionale offerte da iniziative come la Rete Educativa Sismica Rumena e applicano idee ed esempi di esperimenti laddove la disciplina e la materia lo consentono, ma in modo sporadico e per lo più informale.

### Valutazione

La valutazione seguirà l'aspetto formativo e contribuirà alla motivazione e all'incoraggiamento dello studente.

L'osservazione sistematica, l'autovalutazione, i poster, i dispositivi costruiti, le abilità pratiche, le relazioni, l'interesse espresso, il coinvolgimento e il contributo al lavoro di gruppo sono alcune fonti di informazioni sul livello di conoscenze e abilità degli studenti.

La valutazione metterà in relazione i metodi tradizionali con quelli moderni. Si metterà in risalto l'andamento della scuola, l'utilizzo delle più svariate forme di comunicazione dei risultati scolastici, la loro correlazione con le competenze specifiche, e l'individuazione delle competenze acquisite in contesti non formali o informali.





Età: 15-18

9 - 12  
grado

Competenze concettuali	Competenze abilità	Tipi di attività
<p><b>Conoscenza e comprensione dei fenomeni fisici, terminologia, concetti specifici</b></p> <p><b>Sviluppo di capacità esplorative</b> (indagine della realtà), nonché lo sviluppo della capacità di applicazione pratica di quanto appreso nozioni, utilizzando strumenti e procedure adeguati</p> <p>Sviluppando <b>abilità comunicative</b> utilizzando un linguaggio scientifico</p> <p>Sviluppare una critica atteggiamento nei confronti del <b>effetti della scienza sullo sviluppo tecnologico e sociale, nonché l'interesse verso proteggendo il ambiente</b></p> <p><b>Sviluppo dei dati</b> capacità di elaborazione, analisi e interpretazione utilizzando un sistema sviluppato <b>supporto matematico</b></p>	<p>Sviluppare il lavoro di squadra <b>e collaborazione</b></p> <p><small>competenze</small></p> <p>Confrontandone alcuni <b>set di dati quantitativi e affrontare il conclusioni ottenute da lavorazioni diverse gruppi</b></p> <p>L'uso corretto dei termini nel <b>descrizione di alcuni fenomeni</b></p> <p><b>Spiegando il fenomeni osservati basato sul conoscenze acquisite in una scuola diversa soggetti; identificandosi possibile conseguenze del fenomeni legati a il verificarsi di terremoti sulla vita sulla Terra e il ambiente consultando vari fonti di informazioni e mezzi moderni di documentazione a spiegare quanto studiato fenomeni</b></p>	<p>Individuare le idee e le conoscenze che gli studenti possedevano in relazione alla struttura della Terra, alla produzione dei terremoti, alla propagazione delle onde sismiche</p> <p><b>Valutare le condizioni per la realizzazione di un fenomeno e formulare ipotesi di lavoro</b></p> <p>Identificare e discutere gli errori che gli studenti commettono nel definire, spiegare e caratterizzare i fenomeni osservati</p> <p>Monitorare e spiegare le cause che determinano il verificarsi dei terremoti praticando lo spirito di <b>l'osservazione e la tecnica per seguire un fenomeno studiato</b></p> <p>Registrazione dei dati sperimentali</p> <p>Raccolta, ordinamento e interpretazione dei dati sperimentali riguardanti l'onda sismica propagazione e progettazione di semplici strumenti per l'osservazione dei fenomeni.</p> <p>L'uso dei modelli come modalità complementare di presentazione dei dati</p> <p>L'evoluzione delle idee e i contributi di alcuni scienziati nello sviluppo delle conoscenze nel campo della sismologia;</p>



SEISMO-LAB

## Link alla nazionale curriculum di

Tacchino



Dominio:	Scienza	
Sottodominio:	Eventi fisici	
Livello scolastico: Scuola media	Età:13 - 14	Gradi:8 ° grado

### Approccio didattico

La pianificazione e l'applicazione delle lezioni si basano su ambienti di apprendimento in cui gli studenti sono attivi e gli insegnanti sono facilitatori per l'apprendimento significativo e permanente delle informazioni nel campo delle scienze; Gli ambienti di apprendimento in classe ed extrascolastici sono progettati secondo strategie di apprendimento basate sull'indagine per gli studenti. A questo proposito, vengono utilizzati anche ambienti di apprendimento informale come i musei scientifici, artistici, archeologici, zoo e habitat naturali. Il processo di ricerca e di interrogazione non è considerato solo come esplorazione ed esperimento, ma anche come processo di spiegazione e creazione di argomentazioni. In breve, gli studenti creano le informazioni nella loro mente praticando-sperimentando-pensando come gli scienziati. Gli insegnanti permettono ai loro studenti di partecipare a dialoghi attraverso i quali possono articolare le loro idee, sostenere i loro pensieri con giustificazioni diverse e sviluppare dissertazioni opposte per confutare le tesi dei loro amici. Nelle discussioni, gli studenti presentano le loro affermazioni con ragioni create attraverso dati validi. Gli insegnanti assumono il ruolo di guidare i direttori in queste discussioni scritte o verbali che hanno tesi opposte.

### Valutazione

Il curriculum di geografia ha adottato un approccio di valutazione che intende monitorare e indirizzare gli studenti nel processo, identificare le difficoltà di apprendimento ed eliminarle, e supportare un apprendimento significativo e permanente fornendo un feedback continuo. Il significato dei valori numerici ottenuti nel risultato, il monitoraggio dei progressi dello studente e la direzione dello studente in base a questo progresso sono tra i principi essenziali del curriculum. Il punto di vista basato sulla valutazione dipende dalla comprensione del valutatore del processo e del prodotto, quindi si suggerisce che insieme al risultato dell'apprendimento, la prestazione dello studente dovrebbe essere valutata alla fine del processo. Si raccomanda inoltre l'utilizzo di strumenti e tecniche di valutazione complementari poiché i valori numerici ottenuti attraverso gli strumenti di valutazione tradizionali non hanno significato da soli. Vengono enfatizzati strumenti e pratiche di valutazione complementari e un approccio di valutazione orientato al processo. Infine, vengono adottati approcci di autovalutazione e valutazione tra pari attraverso i quali lo studente ha la possibilità di valutare se stesso e il suo amico. Inoltre, la tecnologia viene utilizzata per monitorare e valutare il processo di apprendimento degli studenti e le loro prestazioni al termine di questo processo.