



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DELL'INSUBRIA**

**DIPARTIMENTO DI SCIENZA E
ALTA TECNOLOGIA**

OSSERVARE PER CAPIRE

Progetto di formazione hands-on sulle STEM



Via Ravasi, 2 – 21100 Varese (VA) – Italia
Tel. +39 0332 21 9342 – Fax +39 0332 21 9348
Email: orientamento@uninsubria.it – PEC: ateneo@pec.uninsubria.it
Web: www.uninsubria.it
P.I. 02481820120 - C.F. 95039180120
Chiaramente Insubria!



Il progetto "Osservare per capire" prevede tre percorsi distinti in ambito STEM rispettivamente per le scuole dell'infanzia e le scuole primarie, le scuole secondarie di primo grado e le scuole secondarie di secondo grado.

Tutti e tre i percorsi prevedono degli approfondimenti teorici e delle attività hands-on su diversi temi, nell'ottica di riportare l'esperienza fatta nella programmazione didattica della classe.

Questa prima edizione del percorso ha scelto un approccio specifico per ogni grado di scuola:

- nel caso delle [scuole dell'infanzia e primarie](#), il percorso inizia con un approfondimento sulle scienze della terra per poi proseguire con esperimenti a 360 gradi dalla luce al suono, dall'elettricità all'acqua, dai gas alle reazioni chimiche; gli esperimenti saranno inseriti in percorsi trasferibili direttamente in classe e adattabili a seconda dell'età degli studenti
- nel caso delle [scuole secondarie di primo grado](#), il percorso prevede un approfondimento dedicato a Geogebra per poi dedicarsi al concetto di onde nei diversi ambiti (meccanica, suono, elettromagnetismo) e al tema della luce
- nel caso delle [scuole secondarie di secondo grado](#), il percorso prevede approfondimenti sia nell'ambito della matematica (l'utilizzo di Geogebra e l'introduzione del concetto di probabilità) che in quello della fisica (utilizzo delle tecniche laboratoriali in fisica classica e introduzione alla fisica moderna).

Il massimo numero di partecipanti per ogni percorso è 30.



1 IL PERCORSO PER LE SCUOLE DELL'INFANZIA E LE SCUOLE PRIMARIE

Date: 23 e 26 giugno 2023 dalle 9 alle 13 e dalle 14 alle 18

Luogo: Università degli Studi dell'Insubria, via Castelnuovo 7 e via Valleggio 11, Como

Docenti: Franz Livio, Michela Prest

PROGRAMMA:

>> 23 giugno dalle 9 alle 13

Come insegnare le scienze della terra

Le scienze della terra costituiscono un'interessante opportunità di approccio allo studio delle scienze naturali, fin dalla scuola primaria. Una volta che concetti quali "tempo profondo" ed "evoluzione" e i principi di base della stratigrafia siano veicolati agli studenti, la geologia offre la straordinaria possibilità di dedurre la storia evolutiva del territorio e della vita attraverso le tracce lasciate nei record stratigrafici e sul paesaggio. I ragazzi possono condurre semplici osservazioni su campioni di roccia o fossili o su paesaggi e, facendosi guidare da un approccio tanto semplice quanto efficace, leggere facilmente il passato della terra.

Alcuni semplici esperimenti di tipo analogico possono poi offrire la dimostrazione diretta e tangibile di processi di formazione dei corpi geologici.

Nel corso di questo modulo verranno illustrati alcuni semplici concetti chiave che possono essere efficacemente integrati nella didattica della scuola primaria. Verranno anche proposti alcuni semplici esperimenti che possono accompagnare le lezioni su argomenti quali la stratigrafia e i terremoti.

>> 23 giugno dalle 14 alle 18, 26 giugno dalle 9 alle 13 e dalle 14 alle 18

Il gioco dell'oca scienziata

L'idea alla base del percorso è quella di costruire un **gioco dell'oca** che porti a esplorare diversi fenomeni della scienza legati al mondo in cui viviamo e che soprattutto ci faccia capire come fenomeni apparentemente diversi possano essere spiegati allo stesso modo.

Gli elementi chiave del percorso sono i seguenti:

- vi forniremo una serie di "**caselle**" con cui poi potrete costruire il vostro gioco dell'oca scienziata
- a ogni casella legheremo una **storia** particolare di esempio che parte dal mondo della natura e che potrebbe fornirvi tantissimi spunti (ad esempio per parlare di animali o dei diversi paesi del mondo) - ci siamo ispirati ai testi di *Gianumberto Accinelli – I fili invisibili della natura*
- ad ogni storia, faremo seguire una serie di domande legate alla scienza. Le domande partono dalla casella e dalla storia e hanno lo scopo di farci guardare in tante direzioni



diverse. Un po' come creare una catena: abbiamo tanti anelli indipendenti e troviamo il modo di metterli insieme per ottenere la catena. La scienza fa esattamente così: studia ogni singolo anello e poi costruisce una catena!

- ciascuna domanda sarà corredata da uno o più esperimenti che faremo insieme e da elementi di curiosità. Il tutto vi permetterà di costruire percorsi diversi a seconda dell'età e degli argomenti che volete affrontare.



2 IL PERCORSO PER LE SCUOLE SECONDARIE DI PRIMO GRADO

Date: 24 e 26 maggio 2023 dalle 9 alle 13 e dalle 14 alle 18

Luogo: Università degli Studi dell'Insubria, via Castelnuovo 7 e via Valleggio 11, Como

Docenti: Alessia Allevi, Maria Bondani, Marco Lamperti, Valerio Monti

PROGRAMMA:

>> 24 maggio dalle 9 alle 13

Introduzione all'uso di Geogebra

Obiettivi: familiarizzazione con gli strumenti base e alcuni strumenti avanzati di Geogebra.

Presentazione di esercitazioni pratiche da proporre agli studenti.

Prerequisiti: nessuno in particolare. I partecipanti dovrebbero avere un proprio computer o tablet: il programma può essere utilizzato su iOS, Android, Windows, Mac, Chromebook e Linux.

Contenuti:

- Presentazione e confronto delle diverse versioni del programma. Eventuale installazione
- Introduzione al programma: gli strumenti base. I diversi tipi di visualizzazioni dell'interfaccia. Oggetti liberi e oggetti dipendenti da altri. Come salvare un progetto. Il protocollo di costruzione. Le macro: sequenze di azioni riutilizzabili. L'utilizzo dei cursori per variare parametri.
- Geometria sintetica. Punti notevoli dei triangoli. Criteri di congruenza dei triangoli
- Somma degli angoli interni ed esterni di un poligono. Trasformazioni geometriche: traslazioni, riflessioni, rotazioni, omotetie.

>> 24 maggio dalle 14 alle 18

Sulla cresta dell'onda

Il pomeriggio sarà dedicato al tema delle **onde**:

- Il concetto di onda come fenomeno periodico
- Esempi di onde: meccaniche, sonore, elettromagnetiche
- Aspetti in comune e differenze tra i vari tipi di onde
- Un tratto caratteristico importante: la risonanza



>> 26 maggio dalle 9 alle 13 e dalle 14 alle 18

Sulla cresta dell'onda

La giornata sarà incentrata sul tema della **luce** e della sua **percezione**.

La luce

- Interazione tra luce e materia
- Descrizione dei principali fenomeni (riflessione, rifrazione, dispersione, diffusione...) con esperimenti
- Fenomeni naturali legati alla luce: arcobaleno, luce del cielo, nebbia e ombre colorate
- Riproduzione sperimentale di tali fenomeni
- Lo spettro delle sorgenti luminose: similitudini e differenze
- Osservazione con spettroscopi e spettrometro in fibra

La percezione della luce

- Visione umana e animale
- Costruzione di una camera stenopeica
- Illusioni ottiche
- Percezione dei colori
- I colori degli animali
- I colori nella cultura umana



3 IL PERCORSO PER LE SCUOLE SECONDARIE DI SECONDO GRADO

Date: 30 e 31 maggio 2023 dalle 9 alle 13 e dalle 14 alle 18

Luogo: Università degli Studi dell'Insubria, via Castelnuovo 7 e via Valleggio 11, Como

Docenti: Maria Bondani, Alberto Parola, Valerio Monti, Andrea Martinelli

PROGRAMMA:

>> 30 maggio dalle 9 alle 13

Introduzione all'uso di Geogebra

Obiettivi: familiarizzazione con gli strumenti base e alcuni strumenti avanzati di Geogebra. Presentazione di esercitazioni pratiche da proporre agli studenti.

Prerequisiti: nessuno in particolare. I partecipanti dovrebbero avere un proprio computer o tablet: il programma può essere utilizzato su iOS, Android, Windows, Mac, Chromebook e Linux.

Contenuti:

- Presentazione e confronto delle diverse versioni del programma. Eventuale installazione
- Introduzione al programma: gli strumenti base. I diversi tipi di visualizzazioni dell'interfaccia. Oggetti liberi e oggetti dipendenti da altri. Come salvare un progetto. Il protocollo di costruzione. Le macro: sequenze di azioni riutilizzabili. L'utilizzo dei cursori per variare parametri
- Geometria sintetica. Punti notevoli dei triangoli. Criteri di congruenza dei triangoli
- Somma degli angoli interni ed esterni di un poligono. Trasformazioni geometriche: traslazioni, riflessioni, rotazioni, omotetie.

>> 30 maggio dalle 14 alle 18

Utilizzo delle pratiche laboratoriali nell'apprendimento della fisica

L'esperienza laboratoriale è essenziale alla comprensione delle leggi fondamentali della fisica ma l'acquisizione del metodo scientifico è maggiormente stimolata da un approccio induttivo che porti lo studente a osservare con attenzione i fenomeni al fine di dedurre leggi e formulare semplici modelli. A questo scopo verrà presentata una serie di semplici esperimenti nell'ambito della meccanica, dell'ottica e dell'elettromagnetismo che, pur non richiedendo strumentazione avanzata, si prestano a interessanti riflessioni sul rapporto tra l'osservazione del fenomeno e la formulazione di una legge fisica e di un modello.



>> 31 maggio dalle 9 alle 13

Una introduzione alla probabilità

Obiettivi: introdurre i concetti di base della probabilità e del calcolo combinatorio. Applicarli a casi concreti di natura discreta.

Programma: la conoscenza della probabilità è diventata, negli ultimi decenni, fondamentale per applicazioni nei più svariati ambiti. Il corso introdurrà brevemente gli approcci classico e frequentista, per poi concentrarsi sui concetti di base della probabilità e del calcolo combinatorio. In particolare, ci si concentrerà anche sulla loro applicazione alla risoluzione di problemi simili a quelli delle prove di maturità.

>> 31 maggio dalle 14 alle 18

L'introduzione della fisica moderna nella scuola secondaria

Viene proposto un percorso di avvicinamento ai concetti base della fisica quantistica (stato, sovrapposizione, misura ed entanglement) per un sistema fisico con due possibili stati a partire dall'esperienza di Stern e Gerlach. Questo approccio, che si richiama direttamente al linguaggio del nascente calcolo quantistico, permette di introdurre i postulati della fisica quantistica utilizzando una matematica elementare in cui vengono introdotti solo i numeri complessi e le matrici, alleggerendo notevolmente il bagaglio formale di cui soffrono le presentazioni usualmente adottate.