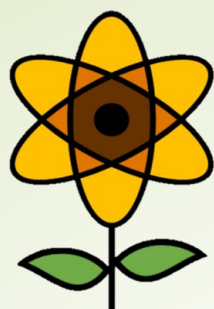




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



Fiorire con la Scienza

Francesca Baletto¹, Francesca Caloni²,
Valentina Ciriani³, Sarah D'Alessandro⁴,
Ermelinda Falletta⁵, Paola Fossati²,
Leonardo Gariboldi¹, Giulia Lamiani⁶,
Monica Panigati⁵, Stefano Piazza⁴
e Enrico Sangiovanni⁴

¹ Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli"

² Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali

³ Dipartimento di Informatica "Giovanni Degli Antoni"

⁴ Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari "Rodolfo Paoletti"

⁵ Dipartimento di Chimica

⁶ Dipartimento di Scienze della Salute

E-mail:

fiorireconlascienza@di.unimi.it
public.engagement@unimi.it

Sito web:

fiorireconlascienza.unimi.it

Descrizione del progetto

Il progetto «Fiorire con la Scienza» promuove la cultura scientifica come strumento per riflettere sugli stereotipi e valorizzare la diversità. Gli studenti delle scuole verranno coinvolti in esperimenti scientifici, calibrati per età, ove la diversità emerge come valore fondamentale. Seguirà una riflessione, preventivamente concordata con consulenti psicologi, che permetterà di passare dal valore della diversità nella scienza a come la diversità e le discriminazioni siano vissute nelle relazioni e nella società.

Obiettivi:

- Fornire degli strumenti critici necessari per decostruire alcuni pregiudizi e stereotipi sulla diversità
- Promuovere una riflessione sul tema del valore della diversità nella scienza e all'interno delle relazioni sociali.
- Promuovere la cultura e il linguaggio scientifico come strumenti per l'interpretazione e la trasformazione della realtà, anche sociale.
- Presentare il linguaggio scientifico come strumento neutro e universale per capire la realtà

Sviluppo del progetto

Gli interventi presso le scuole saranno concordati con le scuole stesse.

Il percorso proposto per ogni **gruppo** studentesco (classe, gruppi di classi) consta di 2 esperienze e si articola nelle seguenti fasi:

- 1) Incontro preparatorio con gli insegnanti coinvolti
- 2) Prima esperienza con gli studenti
- 3) Feedback da parte degli studenti e degli insegnanti (questionario)
- 4) Seconda esperienza con gli studenti
- 5) Feedback da parte degli studenti e degli insegnanti (questionario)
- 6) Evento finale*

*Le classi coinvolte saranno invitate a presentare un loro progetto sull'uso del linguaggio scientifico per affrontare tematiche sulla diversità, presso l'Università degli Studi di Milano in Aula Magna (via Festa del Perdono, 7).

L'evento finale è previsto il **28/11/2023**.

Possono quindi partecipare le attuali classi:

- di primaria: dalla 1^a alla 4^a (nell'a.s. 22/23)
- di secondaria di I grado: la 1^a e la 2^a (nell'a.s. 22/23)
- di secondaria di II grado: dalla 1^a alla 4^a (nell'a.s. 22/23)

Come partecipare?

Per aderire al progetto basta compilare il modulo di partecipazione e inviarlo a:

fiorireconlascienza@di.unimi.it

L'Università contatterà le scuole rispettando l'ordine di arrivo delle richieste.

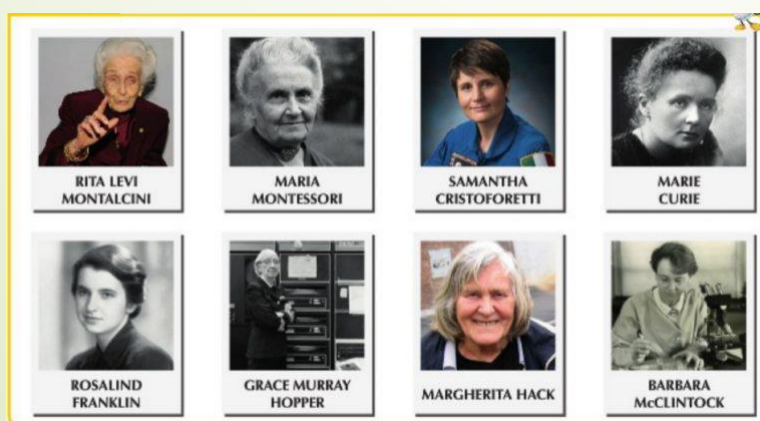
Corridoio della scienza

A ogni scuola sarà proposto un corridoio della scienza (preparato dagli studenti e dalle studentesse) così organizzato:

- **La scienza:** in un lato del corridoio si appendono foto e biografie di scienziati e scienziate, con QR code che rimandi a approfondimenti sulla loro vita scientifica



- **La riflessione personale:** dall'altro lato del corridoio si appendono degli specchi con scritto sopra scienziato/scienziata declinato nelle varie scienze (ad esempio matematica/matematico, fisica/fisico, ecc.), dove gli studenti e le studentesse si possano specchiare per immaginare il proprio futuro. L'obiettivo è di mostrare che tutti e tutte possono aspirare a qualsiasi professione.



Scuola primaria

INFORMATICA

(Gruppi: minimo 10 - massimo 25 studenti;

Disponibilità: aprile)

- ❖ Robotica creativa

CHIMICA

(Gruppi: minimo 10 - massimo 40 studenti;

Disponibilità: maggio, settembre)

- ❖ Le molecole della vita
- ❖ Diamante e grafite: i gemelli diversi
- ❖ Quanto ci influenza l'ambiente?

SCIENZE FARMACOLOGICHE

(Gruppi: minimo 15 - massimo 30 studenti;

Disponibilità: maggio, settembre)

- ❖ Siamo ESSENZIALI

FISICA

(Gruppi: minimo 10 - massimo 50 studenti;

Disponibilità: settembre, ottobre, novembre)

- ❖ Viaggio all'interno della materia



Scuola primaria

Robotica creativa

Attività di programmazione di un robot con elevate capacità interattive in cui i bambini e le bambine possano interagire allo scopo di realizzare uno spettacolo (e un video) sul tema della diversità.

La robotica sarà proposta come risposta agli stereotipi di genere tipicamente collegati alle scienze informatiche. Uno psicologo aiuterà i bambini e le bambine a creare la storia e la sceneggiatura per il breve video sulla diversità.

Viaggio all'interno della materia

Alla riscoperta della storia dell'uomo passando dalla fisica dei materiali. I bambini e le bambine 'scopriranno' un modo alternativo per avventurarsi tramite video che gli permettano di vedere gli atomi che compongono la materia e come si muovono con e senza difetti. Aiuteremo gli studenti e le studentesse a costruire dei semplici modellini per imparare come gli atomi si 'impilano' e che ordine seguono.

Attraverso questa attività i bambini e le bambine potranno apprezzare l'importanza dei difetti presenti nei materiali che ci circondano e spesso sono responsabili di effetti benefici e intrinsecamente belli

siamoESSENZIALI

Esplorazione di essenze attraverso l'olfatto.

Lo scopo di questa attività è di avvicinare gli studenti alle fragranze attraverso un'esperienza sensoriale che associ essenze a esperienze.

Dopo una prima presentazione sull'importanza dei profumi, i bambini e le bambine verranno invitati/e ad annusare essenze dallo scaffale dei fiori, invitandoli/e anche ad esprimere le loro sensazioni (piace/non piace - cosa mi ricordo, cosa mi viene in mente). Infine (divisi in gruppo) verranno guidati/e nella creazione di un'essenza personale. I bambini/e saranno spronati/e a seguire il più possibile i propri gusti, senza lasciarsi condizionare.

Lo scopo di questa attività è avvicinare gli studenti e le studentesse all'importanza dell'olfatto, attraverso un'esperienza sensoriale che associ essenze a esperienze. Si potrà comprendere l'importanza e l'unicità delle preferenze personali. Gli odori si mescolano e perché ciò avvenga ogni essenza è importante.

Scuola primaria

Le molecole della vita

A ogni bambino/a verrà fornita una pettorina con rappresentato un elemento della Tavola Periodica. Tenendosi per mano, i bambini e le bambine verranno guidati/e nel combinarsi/avvicinarsi per formare molecole dalle più semplici (He , O_2 , CO_2 , N_2 , etc.) a quelle più complesse, riflettendo sulla loro composizione e sulle loro caratteristiche

Lo scopo è far riflettere i bambini e le bambine sulle diverse tipologie di relazione e di legame che possono esistere tra gli atomi, siano essi uguali che diversi, far comprendere che alcuni legami sono più forti di altri, nella chimica come nella vita di tutti noi, ma che anche quelli che vengono considerati «deboli» sono utili per determinate sostanze per garantire particolari proprietà.

Diamante e grafene: i gemelli diversi

Per familiarizzare con il concetto di polimorfismo e della sua presenza in natura, i/le bambini/e realizzeranno con il cartoncino i diversi polimorfi naturali della neve. Inoltre, attraverso l'assemblaggio di piccole palline ricostruiranno le strutture molecolari di altri polimorfi quali il diamante e la grafite. I bambini e le bambine verranno invogliati/e a individuare le diversità nei diversi polimorfi, abituandosi così a valorizzare ogni caratteristica del materiale, nella sua specifica diversità.

Il polimorfismo è utile per introdurre il tema della diversità, soprattutto diversità di struttura o di forma. Diversità che impartisce proprietà diverse senza che vi siano giudizi di merito. Diversità che quindi è sinonimo di pluralità e di ricchezza.

Quanto ci influenza l'ambiente?

I bambini e le bambine verranno coinvolte in due esperimenti: nel primo verrà valutato l'effetto di soluzioni acide su alcuni materiali quali il guscio di un uovo. Nel secondo, invece, i bambini e le bambine potranno sperimentare la chimica dei materiali polimerici per produrre piccole gelatine di caramella, partendo da succhi di frutta o bibite.

Si affronterà il tema dell'influenza dell'ambiente, delle relazioni, del tessuto sociale e culturale, sui giudizi e sui comportamenti. I/le bambini/e potranno liberamente esprimere considerazioni in merito a quali sono le caratteristiche dell'ambiente che possono ostacolare il fiorire di una persona, e quali sono le caratteristiche dell'ambiente che, invece, possono farla sentire bene e a proprio agio. Quali sono gli ambienti "corrosivi" e quali quelli fortificanti.

Scuola secondaria di I grado

CHIMICA

(Gruppi: minimo 10 - massimo 40 studenti;
Disponibilità: maggio, settembre)

- ❖ Le molecole della vita
- ❖ Diamante e grafite: i gemelli diversi
- ❖ Quanto ci influenza l'ambiente?

SCIENZE FARMACOLOGICHE

(Gruppi: minimo 15 - massimo 40 studenti;
Disponibilità: maggio, settembre)

❖ FIORdiCANAPA

FISICA

(Gruppi: minimo 10 - massimo 50 studenti;
Disponibilità: settembre, ottobre, novembre)

- ❖ Viaggio all'interno della materia
- ❖ I nostri primi 100 anni (anche in maggio)

Scuola secondaria I grado

Viaggio all'interno della materia

Alla riscoperta della storia dell'uomo passando dalla fisica dei materiali. I ragazzi e le ragazze 'scopriranno' un modo alternativo per avventurarsi dentro la materia. Vedremo atomi in azione e come questo determina alcune proprietà fisiche, come ad esempio i colori.

Attraverso questa attività i bambini e le bambine potranno apprezzare l'importanza dei difetti presenti nei materiali che ci circondano e spesso sono responsabili di effetti benefici e intrinsecamente belli

I nostri primi 100 anni

La diversità e la fisica a Milano. I ragazzi e le ragazze, suddivisi in quattro gruppi, saranno introdotti/e ad attività su tematiche relative alle diversità di genere, religione, cittadinanza, e pensiero politico.

In seguito vedremo come il mancato rispetto di queste diversità ha impattato negativamente sullo sviluppo della fisica nel nostro ateneo e sulla storia della nostra città durante gli anni del regime fascista.

Scuola secondaria I grado

FIORdiCANAPA

Per l'attività FIORdiCANAPA verrà affrontato il tema "*Cannabis sativa* oltre l'abuso, usi tradizionali e potenzialità terapeutiche, ma anche uso tessile e nautico di una pianta di cui non si butta via niente". Come attività introduttiva, verrà chiesto ai ragazzi e alle ragazze, divisi/e in piccoli gruppi, di condividere cosa conoscono della cannabis in termini di aspetti negativi o positivi. Dopo la condivisione del lavoro di gruppo, i ricercatori presenteranno il tema con un approccio scientifico, partendo da cenni di botanica, attraverso aspetti farmacologici e farmaco-tossicologici (effetti benefici, abuso ed effetti collaterali), composizione molecolare, storia, uso navale e tessile, fino ad arrivare ai metodi di indagine fitochimica. Come attività conclusiva, verrà chiesto ai ragazzi/e di scrivere su un post-it cosa questa esperienza ha lasciato loro (cosa portano a casa).

*La canapa (*Cannabis sativa* L.) è stata etichettata e demonizzata e fatica a uscire dal suo stereotipo di sostanza d'abuso. Con la nostra attività presentiamo questa pianta sotto molte altre sfaccettature. Tutto questo ci mette in guardia contro il rischio della semplificazione: le cose sono più complesse di come possono sembrare.*

Scuola secondaria I grado

Le molecole della vita

I ragazzi e le ragazze verranno invitate ad «entrare» dentro la Tavola Periodica, nelle caratteristiche dei vari elementi che la compongono, osservando la periodicità di certe proprietà e caratteristiche. Mediante l'uso di modelli molecolari, i/le ragazzi/e si cimenteranno nella «costruzione» di molecole, dalle più semplici a quelle più complesse come alcuni polimeri. I/le ragazzi/e dovranno identificare il tipo di legame che caratterizza queste sostanze e discuterne le proprietà.

Lo scopo di questa esperienza è quello di far riflettere i bambini e le bambine sulle diverse tipologie di relazione e di legame che possono esistere tra gli atomi, siano essi uguali che diversi. Comprendere che alcuni legami sono più forti di altri, nella chimica come nella vita di tutti noi. Ma che anche quelli che vengono considerati «deboli» sono utili per garantire certe proprietà a determinate sostanze.

Diamante e grafene: i gemelli diversi

Per familiarizzare con il concetto di polimorfismo e della sua presenza in natura, i/le ragazzi/e realizzeranno con il cartoncino i diversi polimorfi naturali della neve. Inoltre, attraverso l'assemblaggio di piccole palline ricostruiranno le strutture molecolari di altri polimorfi quali il diamante e la grafite. Con quelli più grandi si ragionerà sulle cause chimico-fisiche che producono il polimorfismo e si potrà utilizzare anche qualche modello molecolare.

Il polimorfismo è utile per introdurre il tema della diversità, soprattutto diversità di struttura o di forma. Diversità che impartisce proprietà diverse senza che vi siano giudizi di merito. Diversità che, quindi, è sinonimo di pluralità e di ricchezza.

Quanto ci influenza l'ambiente?

I/le ragazzi/e eseguiranno le stesse esperienze pensate per la scuola primaria ma, in base alle conoscenze e in accordo con l'insegnante di scienze, si entrerà nel dettaglio dell'effetto del pH sulla solubilità dei sali, delle reazioni di scambio cationico, o delle proprietà dei polimeri.

Si affronteranno tematiche relative al tema delle possibili influenze che l'ambiente, le relazioni, il tessuto sociale e culturale, possono avere sui giudizi e sui comportamenti. I/le ragazzi/e potranno liberamente esprimere considerazioni in merito a quali sono le caratteristiche dell'ambiente che possono ostacolare il fiorire di una persona, e quali sono le caratteristiche dell'ambiente che, invece, possono farla sentire bene e a proprio agio. Quali gli ambienti «corrosivi» e quali quelli fortificanti.

Scuola secondaria di II grado

CHIMICA

(Gruppi: minimo 10 – massimo 40 studenti;

Disponibilità: maggio, settembre)

- ❖ Diamante e grafite: i gemelli diversi
- ❖ Quanto ci influenza l'ambiente?
- ❖ Il suono delle molecole

SCIENZE FARMACEUTICHE

(Gruppi: minimo 15 - massimo 40 studenti;

Disponibilità: maggio, settembre)

- ❖ FIORDiCANAPA

FISICA

(Gruppi: minimo 10- massimo 50 studenti;

Disponibilità: settembre, ottobre, novembre)

- ❖ Viaggio all'interno della materia
- ❖ I nostri primi 100 anni (anche in maggio)



Scuola secondaria II grado

Viaggio all'interno della materia

Alla riscoperta della storia dell'uomo passando dalla fisica dei materiali. I ragazzi e le ragazze 'scopriranno' un modo alternativo per avventurarsi tramite video che gli permettano di vedere gli atomi che compongono la materia e come si muovono con e senza difetti. Con l'aiuto della realtà virtuale, le classi divise in piccoli gruppi potranno toccare e cambiare atomi molecole. Se compatibile con il loro piano di studi, gruppi di studenti potranno avventurarsi con l'uso di codici per la simulazione dei materiali.

Attraverso questa attività i bambini e le bambine potranno apprezzare l'importanza dei difetti presenti nei materiali che ci circondano e spesso sono responsabili di effetti benefici e intrinsecamente belli

I nostri primi 100 anni

La diversità e la fisica a Milano. I ragazzi e le ragazze, suddivisi in quattro gruppi, saranno introdotti/e ad attività su tematiche relative alle diversità di genere, religione, cittadinanza, e pensiero politico.

In seguito vedremo come il mancato rispetto di queste diversità ha impattato negativamente sullo sviluppo della fisica nel nostro ateneo e sulla storia della nostra città durante gli anni del regime fascista.

Scuola secondaria II grado

FIORdiCANAPA

Per l'attività FIORdiCANAPA verrà affrontato il tema "*Cannabis sativa* oltre l'abuso, usi tradizionali e potenzialità terapeutiche, ma anche uso tessile e nautico di una pianta di cui non si butta via niente". Come attività introduttiva, verrà chiesto ai ragazzi e alle ragazze, divisi/e in piccoli gruppi, di condividere cosa conoscono della cannabis in termini di aspetti negativi o positivi. Dopo la condivisione del lavoro di gruppo, i ricercatori presenteranno il tema con un approccio scientifico, partendo da cenni di botanica, attraverso aspetti farmacologici e farmaco-tossicologici (effetti benefici, abuso ed effetti collaterali), composizione molecolare, storia, uso navale e tessile, fino ad arrivare ai metodi di indagine fitochimica. Come attività conclusiva, verrà chiesto ai ragazzi/e di scrivere su un post-it cosa questa esperienza ha lasciato loro (cosa portano a casa).

*La canapa (*Cannabis sativa* L.) è stata etichettata e demonizzata e fatica a uscire dal suo stereotipo di sostanza d'abuso. Con la nostra attività presentiamo questa pianta sotto molte altre sfaccettature. Tutto questo ci mette in guardia contro il rischio della semplificazione: le cose sono più complesse di come possono sembrare.*

Scuola secondaria II grado

Diamante e grafene: i gemelli diversi

Utilizzando alcuni modelli molecolari e i concetti di VSEPR, si descriverà nel dettaglio la struttura dei diversi polimorfi. Inoltre, si affronterà il tema della chiralità: i/le ragazzi/e dovranno imparare a familiarizzare con questo concetto, imparando a riconoscere oggetti di uso comune chirali. Inoltre, verrà mostrato loro come la diversa orientazione nello spazio modifichi le proprietà dei due diversi enantiomeri.

Il polimorfismo è utile per introdurre il tema della diversità.. Diversità di struttura o di forma o di orientazione spaziale, che impartisce proprietà diverse senza che vi siano giudizi di merito. Diversità che, quindi, è sinonimo di pluralità e di ricchezza.

Quanto ci influenza l'ambiente?

I/le ragazzi/e eseguiranno le stesse esperienze pensate per la scuola primaria ma, in base alle conoscenze e in accordo con l'insegnante di scienze, si entrerà nel dettaglio dell'effetto del pH sulla solubilità dei sali, delle reazioni di scambio cationico, o delle proprietà dei polimeri.

Si affronteranno tematiche relative alle possibili influenze che l'ambiente, le relazioni, il tessuto sociale e culturale, possono avere sui giudizi e sui comportamenti. I/le ragazzi/e potranno liberamente esprimere considerazioni in merito a quali sono le caratteristiche dell'ambiente che possono ostacolare il fiorire di una persona, e quali sono le caratteristiche dell'ambiente che, invece, possono farla sentire bene e a proprio agio. Quali gli ambienti "corrosivi" e quali quelli fortificanti.

Il suono delle molecole

In collaborazione con gli insegnanti di scienze e anche con quelli di musica (dove disponibili) si spiegherà ai/alle ragazzi/e com'è possibile, utilizzando un campo magnetico e una radiofrequenza, far «emettere» delle frequenze alle molecole e, quindi, avere informazioni sulla loro struttura molecolare. Le frequenze emesse saranno tradotte in suoni, ottenendo così la «melodia» di ogni singola molecola.

Alla fine i/le ragazzi/e verranno invitati a riflettere e ad esprimere liberamente le loro impressioni e le loro considerazioni in merito ai concetti di "risonanza", di "frequenza" e di "armonia" all'interno delle relazioni tra individui, a quanto queste "risonanze" possano essere determinate da ciò, o da chi, ci circonda, sul valore aggiunto dato dalla complessità e dalla pluralità di un'armonia, rispetto a quello di una singola nota, voce, frequenza. Per aiutare la riflessione si potranno fare degli esempi anche utilizzando gli strumenti musicali a disposizione

Eventi aperti alla cittadinanza

Il progetto «Fiorire con la Scienza» apre ed estende l'iniziativa alla cittadinanza attraverso i seguenti eventi:

SCIENZE AMBIENTALI

AmbientiAMO LA Scienza

Data e dettagli sul sito del progetto:

fiorireconlascienza.unimi.it

FISICA

Vari spettacoli teatrali aperti a scuole e alla cittadinanza.

Luoghi e date disponibili sul sito

<https://spettacolo.fisica.unimi.it>

