

CORSO DI FORMAZIONE
Inquiry Based Science Education
Centro IBSE del Lazio
Anno scolastico 2016-2017

Ciclo di seminari sulla didattica investigativa delle
scienze sperimentali fra nuove tecnologie e
osservazione della realtà naturale

SEMINARIO
Il punto di incontro tra
IBSE & Coding

Loredana Badini – Sperimentatore Esperto IBSE – I.C. “G. Pascoli”, Aprilia
&
Enrico Roccatani – Animatore Digitale – I.C. “A. Volpi”, Cisterna di Latina
Roma, Liceo Statale “T. Mamiani”
4 maggio 2017



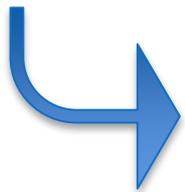
PRIMA PARTE

I punti essenziali e il valore aggiunto dell'IBSE.
Il Pensiero computazionale, il Coding e il programma Scratch.



SECONDA PARTE

Simulazione di una lezione inquiry con il **metodo IBSE** e con il programma **Scratch**.
Il punto di incontro tra **IBSE & Coding**.



TERZA PARTE

Analisi e discussione.

Inquiry:

apprendimento significativo della scienza

Comprensione profonda della scienza,
dei fatti e dei concetti scientifici
&
potenziare le capacità di
ragionamento degli studenti e aiutarli
a diventare autonomi rispetto alla
capacità di identificare le domande di
ricerca e trovare le risposte

*Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for
Teaching and Learning (NRC, 2000)*

IBSE una definizione essenziale

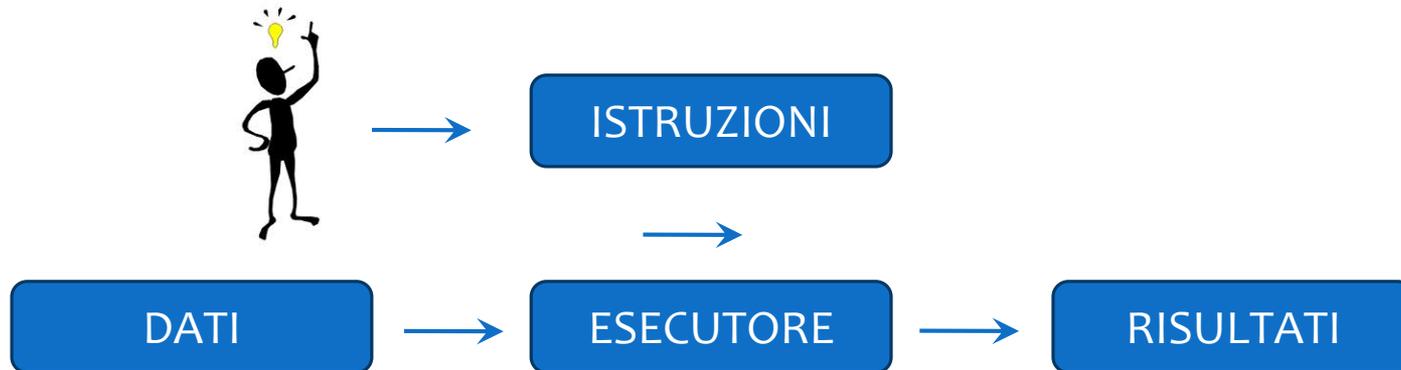
“ Le attività inquiry sono quelle in cui gli studenti rispondono a domande di ricerca attraverso l’analisi di dati” .

(Bell et al., 2005)

ENGAGE
EXPLORE
EXPLAIN
ELABORATE
EVALUTATE

Il pensiero computazionale e il Coding

Il **pensiero computazionale** rappresenta il lato scientifico-culturale dell'informatica, che aiuta a sviluppare competenze logiche e capacità di risolvere i problemi in modo creativo ed efficiente



Il **Coding**, in italiano *programmazione*, rappresenta l'attività della codifica delle istruzioni

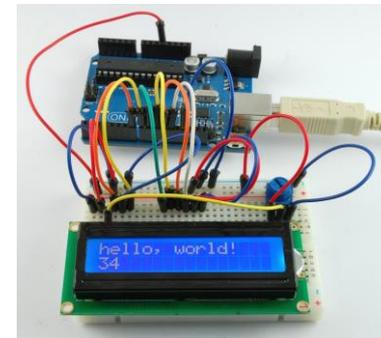
Tipologie di coding: *Coding testuale*

Scrittura manuale del codice: editor di testo e scrittura manuale di righe e righe di programmi.

Modalità piuttosto complicata, prevede la conoscenza esatta della sintassi del linguaggio di programmazione.

Approccio adatto ad alunni di scuola secondaria di primo grado (classi terze) e di scuola secondaria di secondo grado.

```
File Modifica Sketch Strumenti Aiuto
PAG33-201116
int switchState = 0;
void setup(){
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(4,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(2,INPUT);
}
void loop(){
  switchState = digitalRead(2);
  if (switchState == LOW){
    // il pulsante non è premuto
    digitalWrite(3, HIGH); // LED verde
    digitalWrite(4, LOW); // LED rosso
    digitalWrite(5, LOW); // LED rosso
  }
  else {
    // cioè altrimenti - il pulsante è premuto
```

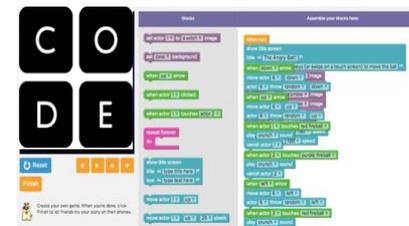
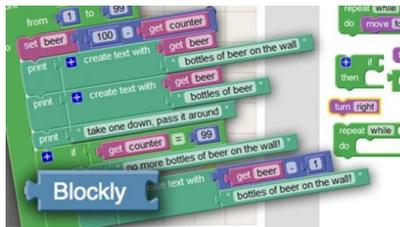


Tipologie di coding: Coding visuale

Ambienti basati sulla grafica, nei quali le istruzioni sono presentate sotto forma di blocchi variamente sagomati e colorati.

Modalità molto semplice ed immediata, adatta alle attività di introduzione alla programmazione.

Approccio adatto a partire dalla scuola primaria.



Tipologie di coding: *Coding unplugged*

Attività che si svolgono senza l'ausilio di dispositivi tecnologici, mettendo in gioco la corporeità degli alunni o ricorrendo all'utilizzo di carta e penna.

Modalità multidisciplinare che prevede l'instaurazione di uno gioco di ruolo (programmatore / esecutore).

Approccio adatto fin dalla scuola dell'infanzia e primaria.



#IL MIO PNSD - I.C. "G. Pascoli" di Aprilia LT

<https://youtu.be/UM22EEbJh8g>

Loredana Badini & Enrico Roccatani
Roma, 4 maggio 2017

Tipologie di coding: *Robotica educativa*

Attività che prevede l'insegnamento della programmazione applicata ai robot.

Semplici dispositivi direttamente manipolabili e programmabili, variegati in funzione della fascia di età, con possibilità di essere costruiti direttamente.

Approccio applicabile a tutti gli ordini di scuola con livelli crescenti di difficoltà.



Engage

Simulazione di una lezione inquiry con il metodo IBSE: Le molecole impazzite

**Domanda
investigabile**

**Che cosa accade all'acqua
contenuta in una pentola e
sistemata su un fornello acceso?**



Explore

Simulazione di una lezione inquiry con il metodo IBSE: Le molecole impazzite

In laboratorio troviamo...

Pentola di vetro

Acqua

Fornello

Termometro da laboratorio



Explore

Le molecole impazzite

Il metodo e i tempi di riferimento:

INDIVIDUALMENTE

- Leggi la domanda da investigare
- Scrivi la tua ipotesi e la tua previsione (5 min)
- Scrivi il tuo percorso sperimentale individuando i materiali che ti servono per l'investigazione (10 min)

IN GRUPPO

- Condividi l'esperimento nel tuo gruppo (10 min)

IN CLASSE

- Presenta alla classe il progetto del gruppo (20 min)

Explore

Le molecole impazzite

Riempiamo la pentola... di acqua



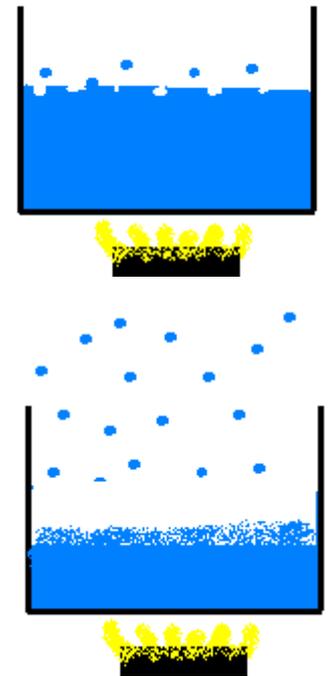
Riscaldiamo e arriviamo ad una temperatura di 100° C misurando con un termometro...



Explore

Le molecole impazzite

Osserviamo che si formeranno delle bollicine e in questo momento inizia l'**ebollizione**, tutto il calore somministrato da questo momento in poi sarà utilizzato per rompere i legami e la temperatura, resterà fissa a 100°C circa.



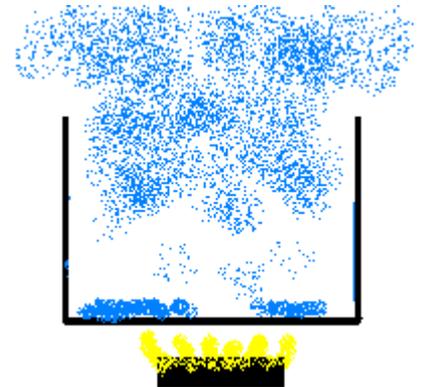
Explore

Le molecole impazzite

Alla fine dell'ebollizione,
tutta l'acqua contenuta nel recipiente sarà
evaporata...

il processo dell'evaporazione, non interessa
tutte le molecole di un liquido ma soltanto quelle
superficiali.

**L'acqua è formata da *molecole di acqua* e le
possiamo immaginare come delle palline.
Quando si fornisce calore le molecole si agitano
aumentando la temperatura.**



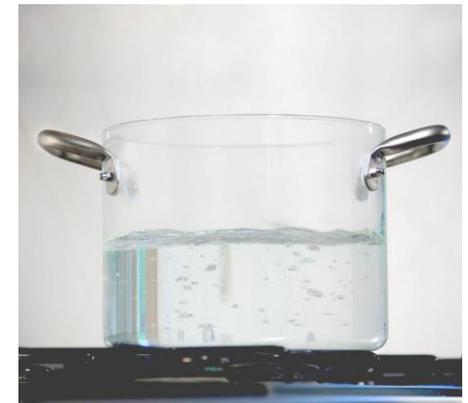
[http://4.bp.blogspot.com/-
Q6RQL273QAI/T7QMgOYanTI/AAAAAAAAACK/wumgVIJsREA/s1600/Trans
lational_motion.gif](http://4.bp.blogspot.com/-Q6RQL273QAI/T7QMgOYanTI/AAAAAAAAACK/wumgVIJsREA/s1600/Translational_motion.gif)

Explain

Le molecole impazzite

Abbiamo indagato osservando che scaldando l'acqua sul fuoco, aumentiamo la sua temperatura ossia forniamo alle **molecole d'acqua** sempre più energia così che il numero di quelle che passano allo stato di vapore (vaporizzano) cresce costantemente fino ad arrivare ad un punto in cui **tutte le molecole possiedono l'energia sufficiente per vaporizzare.**

**SONO EMERSE NUOVE DOMANDE
DALLA SPERIMENTAZIONE...
E NUOVI MODI
PER RAPPRESENTARE IL FENOMENO...**



Engage

Simulazione di una lezione inquiry con il programma Scratch: Le molecole impazzite

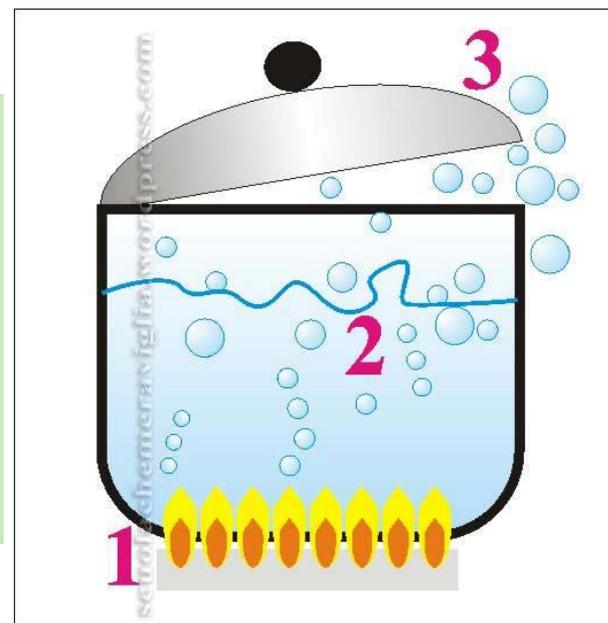


**Come si potrebbe simulare
l'esperienza con Scratch?**



In laboratorio abbiamo osservato che:

- 1- Fornendo calore all'acqua è aumentato lo stato di agitazione delle molecole.
- 2- A 100 °C è iniziata l'evaporazione.
- 3- Durante l'evaporazione la temperatura si mantiene costante.



Il programma Scratch

Scratch è un linguaggio di programmazione visuale sviluppato al MIT Media Lab e reso disponibile online attraverso una piattaforma che consente a chiunque di creare e condividere veri e propri programmi.

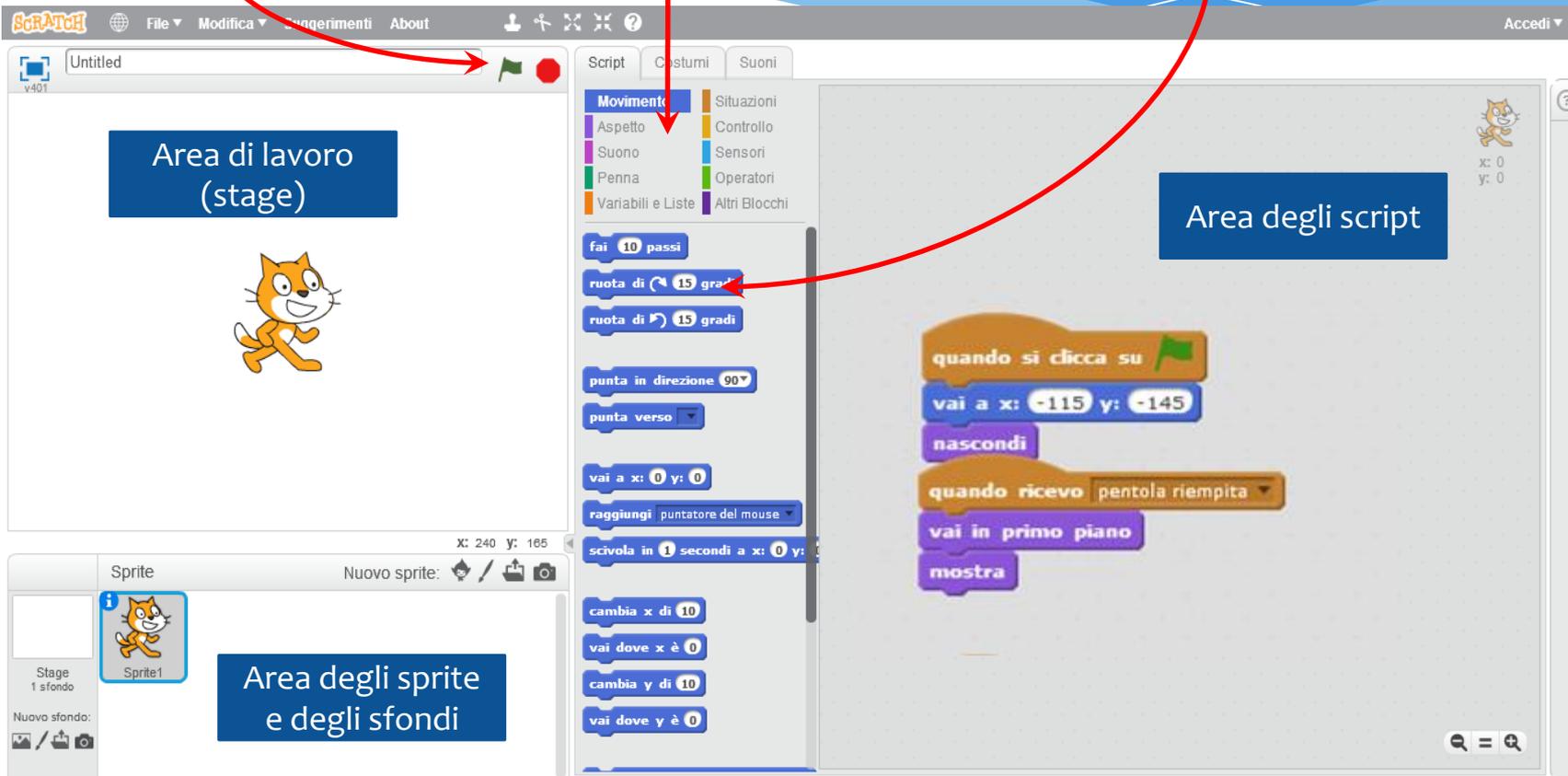


Struttura di Scratch

Start e Stop

Area degli strumenti

Elenco blocchi per categoria



Explore

Simulazione di una lezione inquiry con il programma Scratch: Le molecole impazzite

Cosa simulare?

- Come riempire la pentola con le molecole d'acqua.
- Come conferire alle molecole un movimento che simuli l'agitazione termica.
- Come regolare l'intensità della fiamma.
- Come regolare l'agitazione delle molecole in funzione dell'intensità della fiamma.
- Come vincolare le molecole all'interno della pentola.
- Come simulare la dispersione delle molecole nell'aria durante il passaggio di stato.

Explore

Simulazione di una lezione inquiry con il programma Scratch: Le molecole impazzite

Strumenti da utilizzare

The image shows a Scratch project titled "Simulazione molecole_2904". The interface includes a stage with a beaker, a sprite of water, and a temperature display showing "T = 18 °C". The code is organized into several scripts:

- When green flag clicked:** A sequence of blocks including "porta num_molecole a 0", "nascondi", "vai a x: 0 y: 0", "ripeti 100 volte" (containing "crea clone di me stesso" and "cambia num_molecole di 1"), and "invoca tutti pentola riempita".
- When I click the mouse:** A "raggiungi puntatore del mouse" block.
- When I click the mouse:** A "scivola in 1 secondi a x: 0 y: 0" block.
- When I click the mouse:** A "cambia x di 10" block.
- When I click the mouse:** A "vai dove x è 0" block.
- When I click the mouse:** A "cambia y di 10" block.
- When I click the mouse:** A "vai dove y è 0" block.
- When I click the mouse:** A "rimbalza quando tocchi il bordo" block.
- When I click the mouse:** A "quando vengo clonato" block containing a "per sempre" loop with "cambia y di -3", "posizione y < -95 allora" (containing "vai dove y è -95"), and "vai dove y è -95".
- When I click the mouse:** A "quando vengo clonato" block containing a "per sempre" loop with "mostra", "vai in primo piano", "vai dove x è numero a caso tra -100 e 100", "sempre" loop with "fai agitazione molecole + n", "ruota di 15 gradi", "posizione x > 90 allora" (containing "vai dove x è 90"), "se posizione y < 35 allora" (containing "vai dove x è 90"), "se posizione x < -90 allora" (containing "vai dove x è -90"), "se posizione y < 35 allora" (containing "vai dove x è 90"), "se posizione y < -105 allora" (containing "vai dove y è -105"), "sta toccando bordo allora" (containing "cambia num_molecole di 1" and "elimina questo clone").

Red circles highlight specific blocks: "crea clone di me stesso", "cambia num_molecole di 1", "quando vengo clonato", "per sempre" loop, "vai dove x è numero a caso tra -100 e 100", "posizione x > 90 allora", "posizione y < 35 allora", "posizione x < -90 allora", "posizione y < 35 allora", "posizione y < -105 allora", and "sta toccando bordo allora".

Blue callout boxes with red arrows point to these blocks, containing the following text:

- Gestione delle variabili:** Points to "cambia num_molecole di 1".
- Istruzioni di aspetto e movimento:** Points to "vai dove x è numero a caso tra -100 e 100".
- Operatori matematici:** Points to "fai agitazione molecole + n".
- Istruzioni condizionali:** Points to "posizione x > 90 allora" and "posizione y < -105 allora".
- Cicli:** Points to the "ripeti 100 volte" and "per sempre" loops.

Explain

Le molecole impazzite

Abbiamo simulato l'esperienza di laboratorio, visualizzando la variazione dell'agitazione delle molecole in funzione della quantità di calore fornita.

Abbiamo osservato che le molecole hanno uno stato di agitazione già a temperatura ambiente (abbiamo dato un significato alla grandezza temperatura).

Abbiamo simulato il passaggio di stato, che avviene a temperatura costante.

**SONO EMERSE NUOVE DOMANDE
DALLA SIMULAZIONE... E NUOVI MODI SPUNTI DI APPROFONDIMENTO**

Considerazioni

Le molecole impazzite

Il **Coding** ha consentito di:

- simulare l'esperienza di laboratorio, modificando le variabili in gioco in tutta sicurezza;
- osservare il comportamento delle molecole d'acqua al variare della quantità di calore fornita;
- simulare il passaggio di stato.

Considerazioni

Le molecole impazzite

- Il **pensiero computazionale**, applicato all'esperienza, ha consentito di sviluppare negli alunni le competenze chiave:
- comunicazione nella madrelingua (eventualmente anche lingue straniere);
 - matematica e competenza di base in scienza e tecnologia;
 - competenza digitale;
 - imparare ad imparare;
 - competenze sociali e civiche;
 - spirito di iniziativa e imprenditorialità.

I pro e i contro dell'esperienza

Le molecole impazzite

Il punto d'incontro tra IBSE & Coding

I PRO DELL'ESPERIENZA

Il gruppo classe può trarre vantaggio dall'uso di risorse innovative.

Gli studenti sono tecnologicamente pronti l'apprendimento.

La tecnologia cattura l'attenzione degli studenti.

La tecnologia migliora le performance degli studenti.

Apprendimento individualizzato.

I pro e i contro dell'esperienza

Le molecole impazzite

Il punto d'incontro tra IBSE & Coding

I CONTRO DELL'ESPERIENZA

Gli studenti giocando con la tecnologia, rischiano di non proseguire nel processo di apprendimento più profondo.

L'attività di laboratorio e il reale lavoro sul campo non possono essere sostituiti.

Resta fondamentale la comunicazione diretta.

Gli studenti potrebbero isolarsi, perdendo l'aspetto sociale dell'apprendimento.

Sitografia

- <https://scratch.mit.edu/>
- <https://www.programmailfuturo.it/>
- <https://www.code.it/>
- <https://www.csunplugged.org/>
- www.codeweek.it



Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali



CORSO DI FORMAZIONE
Inquiry Based Science Education
Centro IBSE del Lazio
Anno scolastico 2016-2017

Grazie per l'attenzione!

Loredana Badini & Enrico Roccatani

loredanabadini@gmail.com
ing.roccatani@alice.it