



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*



Associazione Nazionale  
Insegnanti di Scienze Naturali  
Sezione di Firenze



## ATTIVITÀ DI FORMAZIONE DELL'A.S. 2019/2020 SCUOLA MEDIA DI I E II GRADO

*“INSEGNARE E APPRENDERE LE STEM CON L'IBSE”*

I livelli di Inquiry

La domanda investigabile

**IBSE in azione:** L'azione degli enzimi, la catalasi

Firenze 29 ottobre 2019

# La domanda investigabile

L'innescò dell'inquiry prevede attività progettate allo scopo di sollecitare la curiosità degli studenti su un fatto o un fenomeno connesso agli obiettivi specifici di apprendimento; stimolare una serie di domande a cui gli studenti possono rispondere svolgendo investigazioni.

In un Inquiry guidato la domanda viene proposta dal docente

Gli studenti devono sentire come propria e comprendere la domanda o il problema che è al centro del loro lavoro.

Devono passare all'investigazione

# Non tutte le domande sono investigabili

- Wynne Harlen e Ann Qualter (The teaching of science in primary school, London: Routledge, 2009) hanno fatto un'attenta analisi delle possibili tipologie di domande che vengono utilizzate in classe e hanno concluso che queste ricadano quasi sempre in una delle seguenti categorie:
- quelle a cui la scienza non può dare risposta: per esempio domande metafisiche o filosofiche del tipo "Perché esistono gli animali?";
- quelle la cui risposta è estremamente complessa o sconosciuta: ad esempio "Perché la calamita attrae le graffette?" o "Perché il cielo è blu?";
- quelle che sono semplicemente richieste di fatti o definizioni a cui si può rispondere cercando su libri o altre fonti di informazione: ad esempio "Qual è il nome di questo minerale?"
- quelle investigabili che portano gli studenti in direzioni produttive, in cui si intraprendono azioni e dove si utilizzano le evidenze sperimentali per sviluppare spiegazioni sul fenomeno scientifico oggetto di studio.
- Le domande investigabili, quindi, sono quelle che comportano una scoperta attiva della risposta (Harlen, 2001).

## Domande descrittive

Sono domande il cui scopo è produrre descrizioni qualitative o quantitative di un oggetto, un materiale, un organismo o un fenomeno.

Quali sono le caratteristiche di.....?

Quanti....? Quanto spesso....? Quanto...?

Cosa accade quando.....? (contesto naturale implicito; cambiamento non imposto)

Cosa accade se.... (quando si cambia qualcosa)

# Domande di relazione

Sono quelle che identificano associazioni tra le caratteristiche di fenomeni diversi.

Possono includere:

- domande di identificazione e classificazione
- domande focalizzate sulla comparazione

domande di correlazione

In che modo.... è simile/diverso da....?

In che modo questi .... sono organizzati in gruppi?

Quale ... è il più... (assorbente/forte/miglior conduttore/ecc.)?

In che modo ... è collegato a ...?

# Domande di causa-effetto

Sono quelle con cui si determina se una o più variabili causano o influenzano una o più variabili di risultato.

Il/la ... causa/influenza ...?

In che modo .... influenza ....?

# Come identificare la domanda investigabile?

- Individuare i nuclei fondanti
- Stabilire le proprie priorità curricolari
- Identificare le comprensioni durevoli
- Individuare le domande essenziali di guida
- Declinare conoscenze e abilità che ci interessa promuovere negli studenti

## **Ricordarsi che:**

- Le D.E non hanno una risposta esatta esprimibile con una sola frase
- Orientano sulle conoscenze importanti
- Interessano gli studenti

# Ora prova tu!

- Prova a trovare per alcuni degli argomenti indicati i concetti essenziali che vuoi siano acquisiti dagli studenti e prova a formulare una domanda investigabile per quelle conoscenze .

ARGOMENTO	DOMANDA INVESTIGABILE
❖ Lievitazione e produzione di CO <sub>2</sub>	
❖ Diverso comportamento al calore di sabbia e acqua ( calore specifico)	
❖ Tipologia di suolo e suo utilizzo	
❖ Relazione tra permeabilità e tipologia di suolo	
❖ Albedo e proprietà riflettente	
❖ Correnti oceaniche profonde	
❖ Densità e galleggiamento	
❖ Evaporazione e condensazione	
❖ Contenuto dell'aria espirata	
❖ Cambiamenti di volume dell'aria	



## La fase di Innesco: Engage

Ignaz Semmelweis lavorava in un ospedale di Vienna in ostetricia e notò che in un padiglione, gestito da medici, moltissime donne Semmelweis morivano dopo il parto di sepsi o febbre puerperale mentre in un altro padiglione, dove ad aiutare le donne a partorire erano solo ostetriche, i decessi molto scarsi.

Perché?

Semmelweis facendo l'autopsia, di un medico, trovò le stesse lesioni che si trovavano nelle salme delle puerpere. che i medici dell'ospedale dissezionavano. Semmelweis si ricorda che il medico si era ferito mentre eseguiva un'autopsia su una neo-mamma. Ecco allora che cosa lo aveva ucciso, il contagio si era trasferito per contatto.

Medici e studenti, a quei tempi passavano dalle sale autopsie a quelle parto sale parto e nessuno pensava di lavarsi le mani. Ma era proprio così, pensò Semmelweis, con le mani infettate dalle dissezioni eseguite che gli ignari ginecologi diffondevano il contagio.

Per verificare la sua tesi il dottore ungherese dispose che colleghi e studenti si disinfettassero le mani con cloruro di calcio prima di entrare in sala parto salvando così molte donne.

Introdurre un discorso sui disinfettanti e concentrare l'attenzione sull'acqua ossigenata usata per disinfettare le ferite.

Che cosa accade se versiamo acqua ossigenata su un materiale ?



# DOMANDA INVESTIGABILE

- Con i materiali a vostra disposizione provate a dimostrare quali condizioni determinano la formazione di effervescenza dall'acqua ossigenata ?

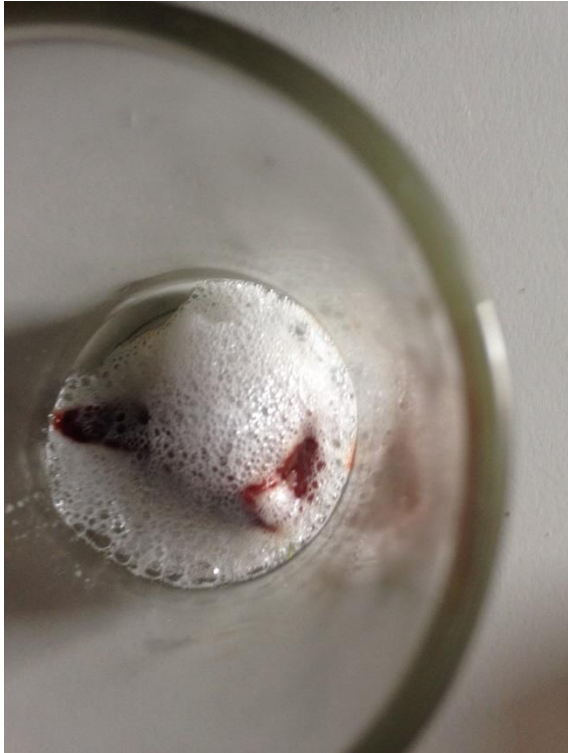
## Materiali

- ✓ Sassi
- ✓ Fegato di bovino o pollo
- ✓ Patata
- ✓ Foglie
- ✓ Coltelli
- ✓ Bollitore o piastra riscaldante
- ✓ Becher
- ✓ Acqua ossigenata
- ✓ Accendini
- ✓ Barattoli o contenitori di alluminio
- ✓ Grattugia
- ✓ Pipette
- ✓ Stuzzicadenti

# Metodi

- Siglare 4 barattolini o 4 pezzetti di stagnola
- Inserire in 1 pezzetto di fegato 2 un pezzetto di patata 3 una foglia in 4 un sasso
- Aggiungere in ogni barattolo due mL di acqua ossigenata
- Avvicinare ad ogni campione un stuzzicadenti che brucia
- Osservare cosa accade e riportare le osservazioni sulla scheda

# OSSERVAZIONE



<b>Campioni</b>	<b>Temperatura ambiente</b>	<b>Con riscaldamento</b>
A		
B		
C		
B'		
C'		

Al termine della parte sperimentale gli studenti dovrebbero aver individuato che

- si tratta di una reazione chimica con sviluppo di gas
- la reazione avviene solo su materiali viventi
- la reazione avviene se i materiali sono non integri

Quindi la reazione è provocata da una sostanza presente nelle cellule

- la reazione non avviene se i materiali sono sottoposti a riscaldamento

Quindi la sostanza è termolabile

Una fiamma avvicinata all'effervescenza si ravviva

Quindi si sviluppa ossigeno



La molecola di acqua ossigenata  $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

l'ossigeno si libera sotto forma di bollicine.

La reazione per poter avvenire, ha bisogno della presenza di un enzima detto catalasi.

L'enzima catalasi è presente nel fegato e nella patata ( integri non sottoposti a calore).

La reazione non avviene sulle foglie integre , ma si forma effervescenza se queste sono tagliate

## Altre possibili domande da cui partire

- Che tipo di trasformazione è avvenuta quando si forma effervescenza ?
- Ipotesi ... formazione di  $O_2$  Dimostrare che le reazioni formano ossigeno.
- Come posso verificare che la temperatura influenza l'attività dell'enzima?
- La molecola biologica si trasforma durante il processo?

# Catalasi



## Alcuni siti

- <https://ibseedintorni.com/2019/01/21/qualche-volta-e-bello-anche-vincere-facile/>
- <https://il-laboratorio.academy/wp-content/uploads/2015/06/ingredienti-facili-per-fare-una-cellula.pdf>