

IL METODO SCIENTIFICO ALL'OPERA: LA COSTRUZIONE DEI CONCETTI DI ACIDO E DI BASE ATTRAVERSO UN APPROCCIO STORICO-EPISTEMOLOGICO

Antonella Maria Maggio, Delia Chillura Martino e Renato Lombardo

Studentesse e studenti dell'insegnamento di Fondamenti e metodologie della Didattica della Chimica



**Giornata della Didattica Innovativa
11 gennaio 2024**



Perché un approccio storico epistemologico?

Qual è stata la modalità didattica scelta?

Quale argomento è stato scelto?

Come è stata progettata l'attività?

Come sono state sviluppate le attività specifiche?

Ha funzionato?



Perché un
approccio
storico
epistemologico?

Nella didattica delle discipline scientifiche la presenza della storia è:

Minimalista:

- Presentare uno sfondo storico
- Accompagnare le idee più recenti con una cronologia delle “scoperte scientifiche”
- Redigere un breve profilo biografico di illustri scienziati.
- Citare qualche aneddoto, sovente leggendario (la vasca da bagno di Archimede, la mela di Newton, il serpente di Kekule, ecc.)

Massimalista:

- **Integrare** la storia nell’insegnamento di una disciplina
- Organizzare l’insegnamento su basi storiche

Ragionata:

- Organizzare **parti** dell’insegnamento su basi storiche, quando è possibile e risulti efficace



- Superare definitivamente la fallacia dell'esistenza di due culture: quella scientifica e quella umanistica
- Sottolineare i rapporti costanti con le altre aree della civiltà e della società
- Mostrare le dinamiche attraverso cui si è giunti alla condivisione di concetti e teorie
- Evidenziare i **modi di funzionamento** della scienza
 - **che cosa** gli scienziati hanno fatto
 - **come** lo hanno fatto (i processi mentali, i modi di ragionare)
 - **come mai** lo hanno fatto (quali aspetti li hanno stimolati)



Qual è stata la
modalità
didattica scelta?

Inquired based science education (IBSE o IBL)

permette

- di costruire saperi che abbiano un senso per chi li acquisisce
- di comprendere che i saperi scientifici:
 - sono il risultato di un lungo e paziente lavoro di riflessione
 - non sono acquisibili con semplici attività di osservazione della realtà



Quale
argomento è
stato scelto?

- **I CONCETTI DI ACIDO E DI BASE**
 - Ubiquitari nella didattica della chimica
 - Tradizionalmente presentati con un inquadramento storico
 - Si estendono sui tre piani concettuali caratteristici della chimica (macroscopico, submicroscopico e simbolico)

Pianificazione iniziale dell'attività.

Individuazione di quanti e quali tipi di apprendimento includere.

Distribuzione di ciascun tipo di apprendimento utilizzando le carte codificate a colori con la rappresentazione della sequenza temporale dell'attività.

Sviluppo delle attività specifiche per ciascuna tipologia di apprendimento.

Individuazione di un'eventuale valutazione formativa.

Come è stata progettata l'attività?



PRATICA

1. Kahoot Attività6 – Osservazioni Video4
2. Video esperienza – 5_reagente_5
3. Ognuna delle soluzioni viene mescolata con il reagente 5 (tiosolfato di sodio/solfuro di sodio), si invitano gli studenti ad osservare cosa succede in ognuno dei casi, preparando una tabella.
4. Kahoot Attività7 – Osservazioni Video5
5. Domanda stimolo: Alla luce di queste nuove osservazioni, trovi un modo per classificare le sostanze incognite in tre gruppi diversi?
6. Form_4 con gruppi da riempire e criterio da esplicitare

PAUSA 30 minuti

9. Discussione sui criteri individuati. Enunciazione di categorie come "acidi" e "basi".

10. A questo punto gli studenti si dovrebbero ricordare abbastanza rapidamente su tre categorie:
 - a. **POWERPOINT_4 DA INTEGRARE CON LE WORDCLOUD CORRETTE**
 - b. **Categoria 1 – Soluzioni contenenti le sostanze A, C ed F che non reagiscono con $Mn(CH_3COO)_2$ (aq) e con $MgCl_2$ (aq), mentre danno precipitato con $(Na_2S_2 + Na_2S_2O_3)$ (aq)**
 - c. **Categoria 3 – L'acqua**
11. Video esperienza-6_Prodotti_bicarbonato
12. Per alcuni prodotti (disorgantare, bicarbonato) abbiamo aggiunto acqua per poter testare la loro reattività. In effetti, tutte le altre sostanze erano già soluzioni. La presenza di acqua è infatti molto importante.
13. Video esperienza - 7_solidi:
 - a. Viene mostrato l'effetto dello stato fisico e della presenza del solvente. Il succo di limone è acido perché contiene acido citrico. Ma l'acido citrico è un solido. Mescolato al reagente 1 (carbonato di sodio) non dà effervescenza fino a quando non aggiungiamo anche l'acqua.
14. Discutiamo il ruolo del solvente e anticipiamo il concetto di diluizione.
15. Kahoot Attività 8 – Perché aggiungiamo acqua?
16. Domanda stimolo: preparare varie soluzioni con quantità crescenti di succo di limone per capire quando si sente il sapore acido. Calcolare, sulla base dei dati forniti, la concentrazione di acido citrico nella soluzione. Riflettere e rispondere al quesito: come influisce la quantità di solvente sul manifestarsi delle proprietà di acidi e/o basi?

TERZO GIORNO (4 ore)

1. FORM_4bis con i risultati sulla percezione dell'acido
2. POWER POINT_5 fino a slide 4
 - a. Discussione dei dati degli esperimenti con il succo di limone. Facciamo vedere le quantità trovate dagli studenti, si mostrano i calcoli per la concentrazione.
3. Video esperienza - 8_diluizione HCl
 - a. Vengono mostrate soluzioni (di acido cloridrico) diluite 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10, 1:20 e verificare l'efficacia delle reazioni con carbonati.

INDAGINE

ACQUISIZIONE

DISCUSSIONE

PRODUZIONE/ COLLABORAZIONE

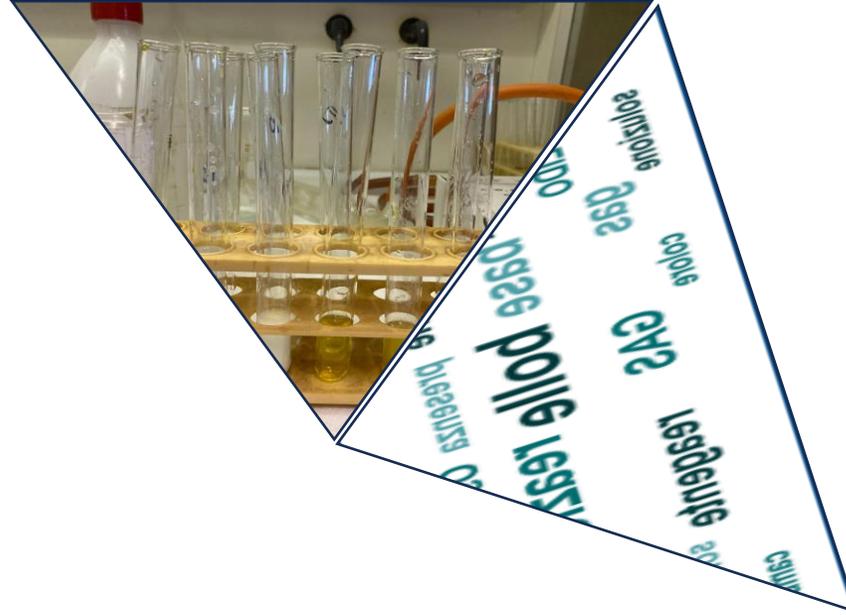


Perché è importante ordinare?



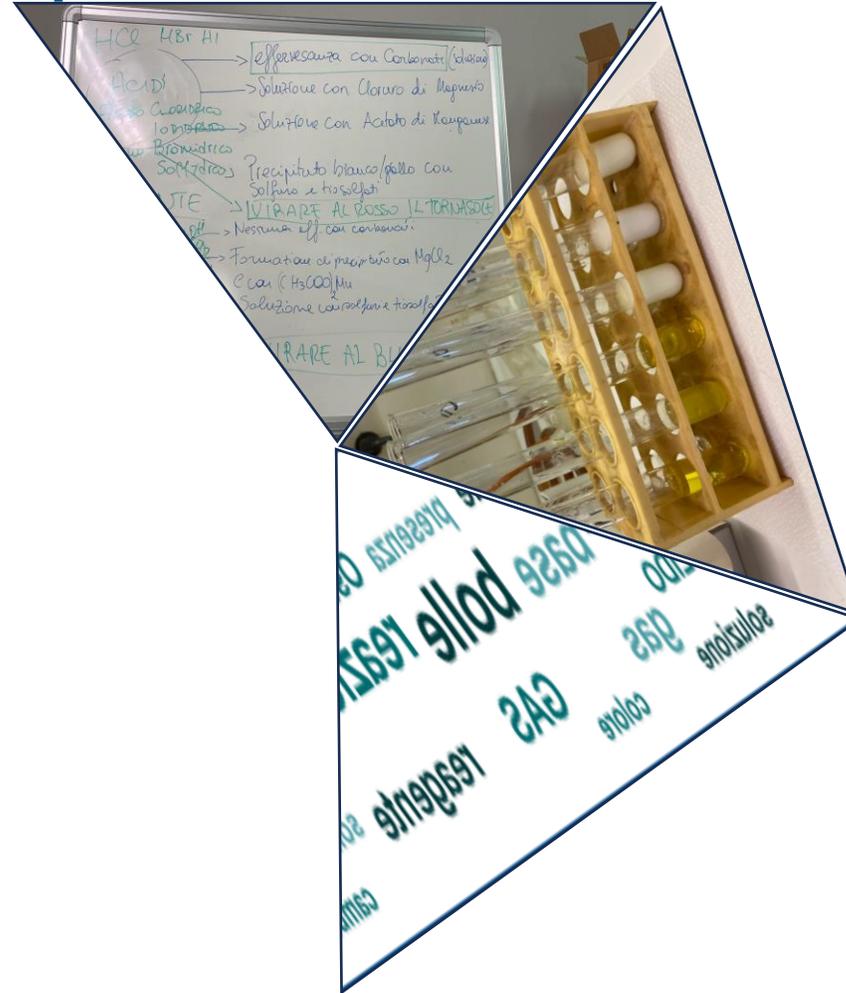
 Come sono state sviluppate le attività specifiche?

Quali proprietà scegliamo per ordinare?



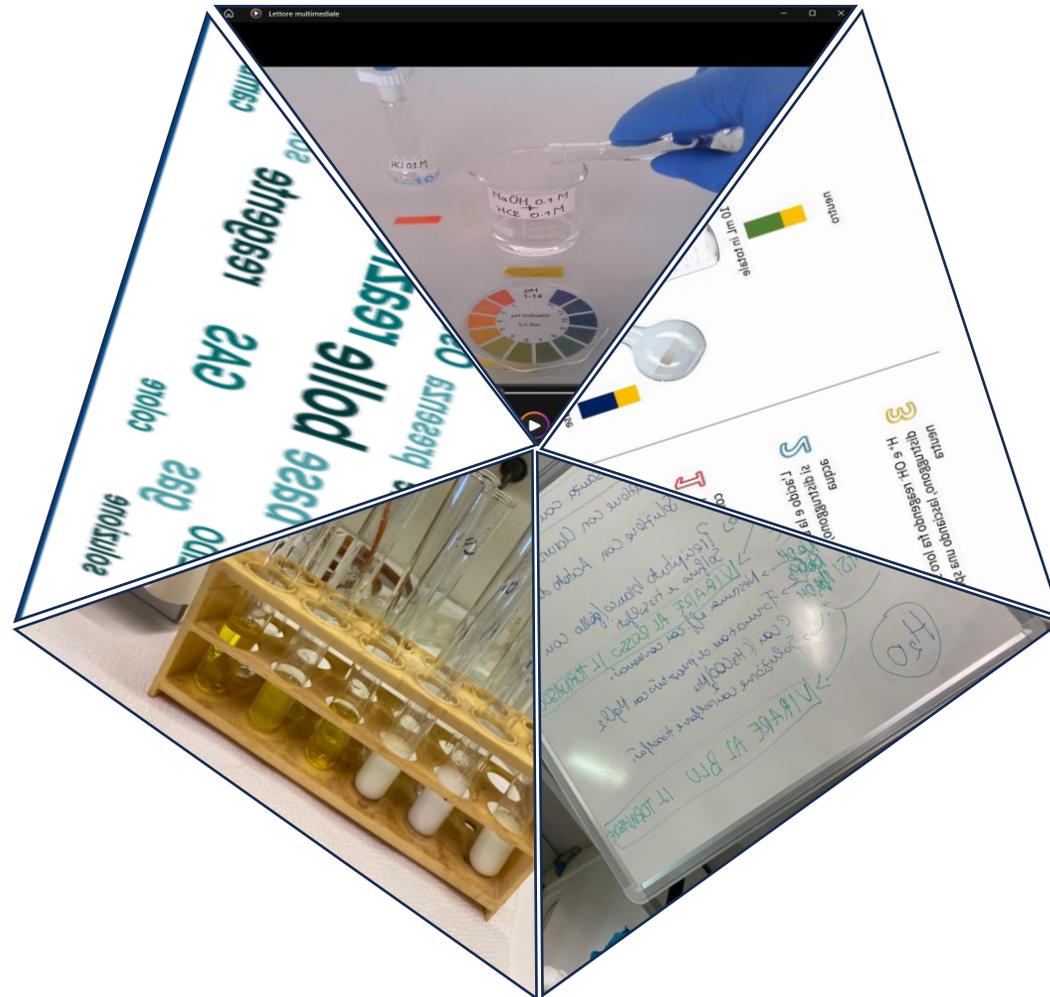
 Come sono state sviluppate le attività specifiche?

Possiamo generalizzare questa classificazione?



 Come sono state sviluppate le attività specifiche?

Come emergono e si superano i limiti di un modello?



Come sono state sviluppate le attività specifiche?



- Ha coinvolto pienamente gli studenti
- L'apprendimento per problemi induce negli studenti conflitti cognitivi che sono chiamati a risolvere per procedere nel percorso
- L'approccio storico epistemologico permette la strutturazione della conoscenza secondo un approccio costruttivista
- IBSE sviluppa le capacità critiche degli allievi
- Dal punto di vista delle conoscenze è un percorso in cui il significato di modelli, gli ambiti di applicazione e limiti emergono chiaramente



Ha funzionato?

Per **condurre** i miei allievi al medesimo convincimento che io ho, gli ho voluti **porre sulla medesima strada** per la quale io ci son giunto, cioè per l'**esame storico delle teorie chimiche**.

Lo scopo dell'insegnamento chimico... non è solo di confidare alla memoria degli studenti un certo numero di conoscenze... (positive), ma ancora di **cooperare alla loro sana educazione intellettuale**.

(Stanislao Cannizzaro. Sunto di un corso di filosofia chimica, Sellerio editore - Palermo 1991)