

REGIONE  
TOSCANA



**Prodotto realizzato con il contributo della Regione  
Toscana nell'ambito dell'azione regionale di  
sistema**

# **Laboratori del Sapere Scientifico**

Via Della Manganello 3/5 - Massa Marittima (GR)

Tel. 0566.90.20.68

Mail: [gris008004@istruzione.it](mailto:gris008004@istruzione.it)

Pec: [gris008004@pec.istruzione.it](mailto:gris008004@pec.istruzione.it)

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

“BERNARDINO LOTTI”

Agenzia Formativa accreditata presso Regione Toscana

MASSA MARITTIMA

- TITOLO, SOTTOTITOLO DEL PERCORSO E ANNO DEL LIVELLO SCOLARE IN CUI È STATO EFFETTUATO

“Pile alla frutta”

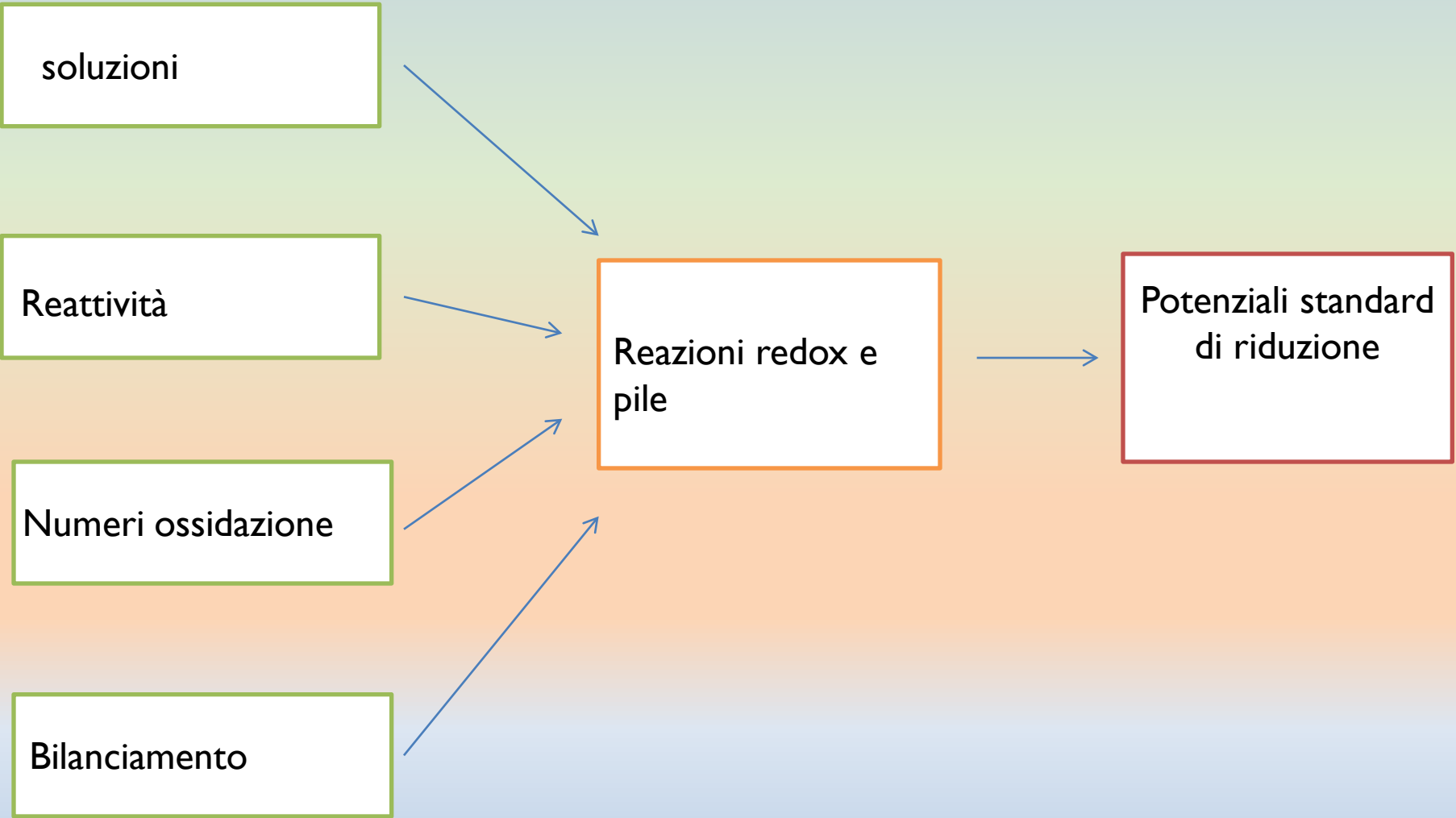
Reazioni di ossidoriduzione e pile

Materia: CHIMICA

Prof.ri D'Agostino - Ballati

**Classe Seconda Istituto Tecnico (Geotecnico/Chimica e Materiali)**

■ COLLOCAZIONE DEL PERCORSO EFFETTUATO NEL CURRICOLO VERTICALE



## ■ OBIETTIVI ESSENZIALI DELL'APPRENDIMENTO

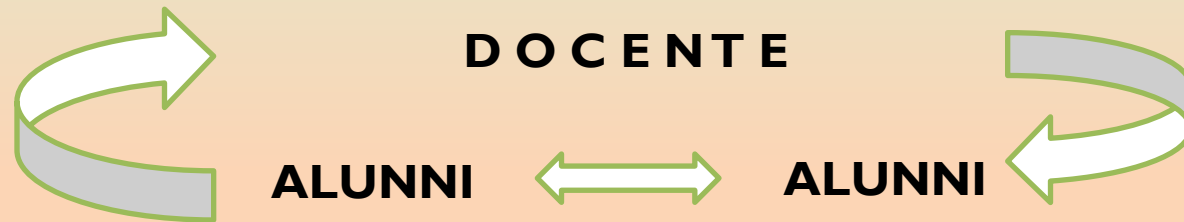
- Saper distinguere in reazioni di ossido riduzione i riducenti e gli ossidanti
- Distinguere il comportamento delle soluzioni elettrolitiche
- Riconduurre alla reattività redox in soluzione quale specie è più ossidante o più riducente
- Individuare sperimentalmente una scala empirica di potenziali di riduzione di metalli per confronto

## ELEMENTI SALIENTI DELL'APPROCCIO METODOLOGICO

- IBSE (Inquiry Based Science Education) (intero gruppo classe):  
**esplorativa, di indagine, di sintesi, comunicazione e discussione**

Durante queste quattro fasi il Docente si limita a porre *domande produttive* atte cioè a promuovere *la riflessione e la ricerca alle risposte: il soggetto è l'apprendimento anche in contesti di osservazione di fenomeni naturali e di reattività in vitro e esperimenti ad hoc*

- Lezione frontale/interattiva :



- Flipped classroom sia in aula che in laboratorio
- Video illustrativi seguiti da discussioni guidate

# MATERIALI, APPARECCHI E STRUMENTI IMPIEGATI

- Proiettore pc e LIM, modellini molecolari, internet wifi, pc, tablet, materiale cloud al link

<https://www.dropbox.com/sh/pj7kxmc70ltuz6w/AAD6GEcFx1bYKMvx85og50YQa?dl=0>

- Quaderno di laboratorio personale
- piaccametri, elettrodi, soluzioni saline, elettrodi metallici vari, soluzioni di zinco, rame, piombo, argento, generatori DC, elettrodi, ponti in agarosio, micropipette e propipette, modellini molecolari, frutta, voltmetri e amperometri, fili elettrici e morsetti, vetreria varia (becker, beute, propipette) e agitatori, micropipette e puntali. Strumenti per la produzione e macchinari per il controllo degli inquinanti in tracce dell'acqua distillata gestiti dal docente e assistenti tecnici della scuola durante le attività di laboratorio.

▪ AMBIENTI IN CUI E' STATO SVILUPPATO IL PERCORSO

*Il percorso è stato sviluppato in Classe, alla LIM, a casa e in laboratorio di chimica.*



## **TEMPO IMPIEGATO:**

- **Per la messa a punto preliminare nel gruppo LSS: 5 ore**
- **Per la progettazione specifica e dettagliata nella classe: 5 ore**
- **Tempo-scuola di sviluppo del percorso: 11 ore** divise in 4 lezioni settimanali di 2 ore e 3 lezioni di un'ora per un totale di 7 lezioni
- **Per documentazione: 4 ore**



## ▪ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### ***Premessa.***

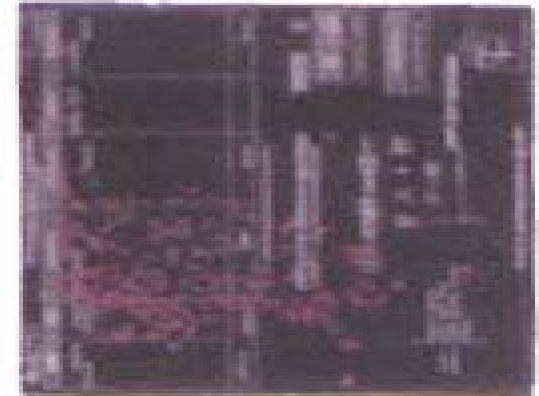
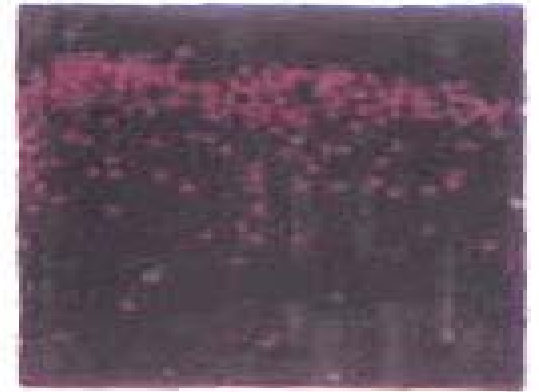
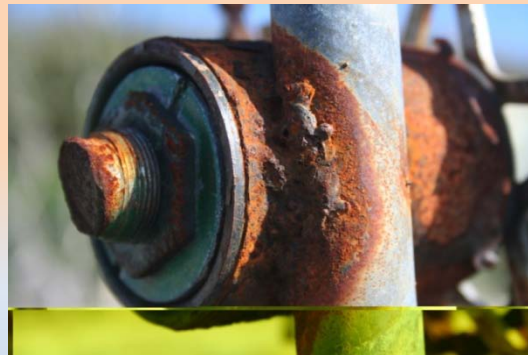
Il percorso si articola per illustrazione, condivisione e discussione di fenomeni osservabili in natura o prodotti in laboratorio. Le osservazioni degli alunni, scritte e orali sono state fissate in un processo di consolidamento (scaffolding) e utilizzate per creare un percorso (mappa concettuale) utile al raggiungimento degli obiettivi prefissati, ultimo dei quali capire come la reattività redox sia regolata dai potenziali di riduzione.

La verifica è stata suddivisa in un problem solving in laboratorio e una verifica orale per competenze.

## ■ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### LEZIONE n. 1.

Alla classe, divisa in 4 gruppi, vengono proposte delle fotografie e dei video in cui ci sono reazioni di ossidoriduzione osservabili durante la vita di tutti i giorni



Severe cases of redox can be seen with the naked eye.

Video

<https://www.youtube.com/watch?v=e6Xxz-VBE6s>

## ■ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

**Domanda: Come pensate avvengano queste reazioni? A cosa è dovuta la formazione di buchi nei materiali illustrati o l'energia sprigionata da alcune reazioni?**

*Dopo una discussione guidata risulta evidente che la reattività dei materiali è varia e che ci sono reagenti come l'ossigeno dell'aria che possono dare reazioni a prima vista o inspiegabili o troppo comuni per intuire come la materia si comporta. Dividendo la classe in gruppi si è accesa una competizione con lo scopo di capire in che modo la materia si potesse comportare quando un metallo come lo zinco reagisce con l'aria.*

*Dopo qualche minuto di riflessione i gruppi relazionano evidenziando in tre gruppi la necessità che il materiale diventi altro rispetto a prima e in un gruppo che l'azione di agenti esterni in qualche modo possa cambiare la composizione del materiale come nel caso della lastra di argento.*

*Il docente riassume gli interventi e attraverso il video reindirizza la classe verso il meccanismo corretto evidenziando come la reazione abbia 2 partner per avvenire uno che si ossida e l'altro che si riduce e che gli elettroni passano da una specie all'altra....*

Video <https://www.youtube.com/watch?v=e6Xxz-VBE6s>

## ■ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### LEZIONE n. 2.

**Osservazione e consolidamento.** Riprendendo il concetto sviluppato in precedenza, si lascia libera la classe per 15 minuti per indicare, attraverso il web o esperienze personali, quali reazioni posso avvenire per trasferimento elettronico.

I docenti a questo punto preparano e fanno eseguire esperimenti in laboratorio come le reazioni di metalli (Na, Cu, Zn, Al) in acqua/acidi e non metalli con ossigeno (formazione di  $H_2SO_4$  da zolfo elementare con catalizzatore di  $Cu_2O$ ) con l'intenzione di suddividere la classe in due gruppi e dare loro la possibilità di spiegarne il meccanismo in termini di passaggio di elettroni cercando di guidare la discussione ancora una volta al fatto che le reazioni di ossidazione e riduzione sono combinate, abbinate, imprescindibili.

Attraverso il video di formazione di NaCl da sodio metallico e gas di cloro mostrato alla classe il docente ha posto la domanda su come mai si incendiassero i vapori di cloro e ha chiesto alla classe per la prossima volta di fare un paragone tra la combustione del legno, dello zolfo e questa reazione..... **avete notato se qualche reazione di quelle fatte oggi “scaldava il becher”????? Ci sono stati invece dei metalli che non hanno reagito?????**

<https://www.youtube.com/watch?v=Ftw7a5ccubs>

## ▪ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### LEZIONE n.3.

Ogni gruppo relaziona all'intera classe i risultati della propria osservazione. Si giunge alla conclusione che *gli elettroni passando da una specie all'altra "rilasciano in qualche modo energia"*: ma come quantificarla? Ogni accoppiamento di materiali è utile ad un passaggio elettronico?

#### ***Come mai alcuni materiali non vengono ossidati apparentemente da niente?***

La discussione conduce al fatto che sono necessari degli approfondimenti sperimentali richiesti dagli stessi alunni. Vogliono provare in modo più accurato se i metalli che abbiamo in laboratorio (Zn,Cu,Al,Pb, Ag) possono essere tutti attaccati da acidi (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>,HCl, acqua regia)

***Rilevazione del docente: la maggioranza degli alunni non associa al materiale le corrette proprietà e non ha ben chiaro cosa possa succedere durante la reazione, intuisce la formazione dei Sali specie se forniscono soluzioni colorate come nel caso del Cu, ma sente la necessità di investigare se avviene o meno una reazione che ha definito di trasferimento elettronico***

## ■ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### LEZIONE n.4.

In laboratorio gli alunni hanno modo di provare diverse combinazioni, alcune che danno luogo a reazioni evidenti in soluzione, altre evidenti sugli elettrodi (deposizione o mineralizzazione), altre apparentemente non forniscono risultati.



Il docente a questo punto interviene per chiedere alla classe di pensare ad una sistematica che possa mettere in evidenza l'effettivo comportamento di ogni singolo metallo al variare delle soluzioni in cui viene immerso.

La classe quindi viene invitata a provare differenti soluzioni con lo stesso tipo di metallo. Gli alunni hanno scelto l'argento e ovviamente non hanno notato reattività significative. Poi sono invitati a provare con lo zinco notando reattività all'acido nitrico (bolle H<sub>2</sub>) e alle soluzioni che contengono Cu<sup>++</sup> (deposito)

## ▪ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### LEZIONE n.4.

In laboratorio gli alunni hanno modo di provare diverse combinazioni, alcune che danno luogo a reazioni evidenti in soluzione, altre evidenti sugli elettrodi (deposizione o mineralizzazione), altre apparentemente non forniscono risultati.

### Riflessione del docente:

In questa fase la classe non è riuscita a pensare ad una sistematica efficace ma ha lavorato per cercare confronti come ad esempio la reattività nella stessa soluzione di più elettrodi.

Alla fine dell'ora sono stati in grado di elaborare che lo stesso elettrodo andava provato in più reazioni e che anche la stessa soluzione dal oro preparata doveva essere provata con diversi elettrodi per capire chi veramente era **“più forte!!!”**

Il lavoro individuale assegnato a casa è stato quello di elaborare una sistematica che è diventata oggetto di valutazione in classe nella prossima lezione senza dire loro che avrei chiesto di elaborare una scala di comparazione di potenziali standard.

## ■ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### **LEZIONE n.5 e 6.**

In laboratorio gli alunni sono chiamati a produrre un esperimento comune per la determinazione di una scala di potenziali redox tra Ag, Zn, Cu, Pb. L'esperienza sarà poi sottoposta a valutazione individuale per competenze (tabella di seguito riportata).

**Verifica formativa:** esercitazione di gruppo sulla risoluzione del problem solving.

**Analisi degli errori:** ogni alunno esplicita alla classe gli eventuali errori incorsi e/o le difficoltà riscontrate nell'approccio o nel ragionamento.

**Risultati:** I passi empirici condotti hanno di fatto determinato una sistematica per rintracciare una dipendenza nella "forza" di ogni singolo metallo

**Correzione mediante Flipped Classroom:** i due alunni, Guglielmo e Allegra, che hanno individuato su un foglio di carta un metodo per poter sistematizzare il problema hanno spiegato alla lavagna lim i loro concetti da cui è partito l'esperimento vero e proprio. Momento di autovalutazione del resto della classe.



# DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

## LEZIONE n.5 e 6.

Gli esperimenti condotti hanno evidenziato effettivamente una scala di reattività relativa

Alle coppie redox considerate. Ciascun alunno ha stilato la sua scala di "forza" e il docente ha avuto modo di spiegare che la tendenza a reagire dipende dalla tendenza di una delle specie a ridursi e dell'altra ad ossidarsi;

Quindi se ne conclude che se si mettono a reagire due specie con tendenza l'una a ridursi fortemente e l'altra ad ossidarsi facilmente la reazione avviene e anche in breve tempo. Se invece una delle due specie non mostra un forte tendenza a ridursi ossidando l'altra specie la reazione non avviene o quando avviene è lenta e con pochissima conversione.



Alunno:

### RELAZIONE DI LABORATORIO

**TITOLO:** Scala dei potenziali redox

**OBBIETTIVO:** elaborare una scala di potenziale redox tra Ag, Pb, Zn, Cu.

**STRUMENTI:** becher, matraccio, spruzzetta, vetri a orologio, bilancia, bacchetta di vetro, foglio di carta, imbuto, sostegno.

**REAGENTI:** Zn (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, Cu (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Pb (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Cu, Ag, Pb, Zn (metallici)

**PROCEDIMENTO:** per preparare una soluzione di 250 ml (0,1 Molare) di Zn (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, abbiamo calcolato il numero delle moli necessarie per fare 250 ml di soluzione 0,1 M, successivamente abbiamo moltiplicato il numero delle moli trovate per la massa molecolare della soluzione. Abbiamo pesato i gr risultanti e li abbiamo disciolti in acqua in 50 ml di acqua, successivamente abbiamo inserito la soluzione in n un matraccio e abbiamo aggiunto acqua fino ad arrivare a 250ml.

Abbiamo preparato una griglia su un foglio di carta con indicati in verticale le soluzioni e in orizzontale il materiale degli elettrodi, le abbiamo riempito tutti i 16 becher, 4 per ogni soluzione e li abbiamo disposti in riga 4 a 4. Abbiamo inserito in ogni tipo di soluzione ogni tipo di elettrodo ed abbiamo osservato che cosa era accaduto.

**REAZIONI E CALCOLI OTTENUTI:**

AgNO <sub>3</sub>	1	2	3	4
Cu (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	5	6	7	8
Pb (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	9	10	11	12
Zn (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	13	14	15	16
	Ag	Cu	Pb	Zn

# DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

## LEZIONE n.5 e 6.

Visto che la stessa specie potrebbe sia ossidarsi che ridursi diventa indispensabile stabilire se si considera la “forza” di ossidazione o la “forza” di riduzione. Internazionalmente si considerano i potenziali di riduzione per confrontare le specie chimiche. Per casa è stato assegnato il compito di riscrivere la scala dei potenziali trovati in funzione del potenziale di riduzione e associando la semireazione.



### Soluzione

N° moli: Molarità \* V(l) → 0,1 M \* 0,25l = 0,025 mol

Gr : moli \* massa molare → 0,025 mol \* 297,48 UMA = 7,437 gr.

### Reazioni

1 →  $\text{AgNO}_3 + \text{Ag} \rightarrow$  Nessuna reazione

2 →  $\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow$  Argento si deposita sulla barretta di rame e il rame va in soluzione

3 →  $\text{AgNO}_3 + \text{Pb} \rightarrow$  Argento si deposita sulla barretta di piombo e il piombo va in soluzione intorbido la soluzione

4 →  $\text{AgNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow$  Argento si deposita sullo zinco e lo zinco va in soluzione intorbido la soluzione

5 →  $\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{Ag} \rightarrow$  Nessuna reazione

6 →  $\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{Cu} \rightarrow$  Nessuna reazione

7 →  $\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{Pb} \rightarrow$  Si annerisce l'elettrodo e la soluzione da azzurra diventa verde

8 →  $\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow$  Si annerisce l'elettrodo e la soluzione diventa da azzurra a verde però meno intenso

9 →  $\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{Ag} \rightarrow$  Nessuna reazione

10 →  $\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{Cu} \rightarrow$  Nessuna reazione

11 →  $\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{Pb} \rightarrow$  Nessuna reazione

12 →  $\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow$  Avviene una reazione ma si intravede leggermente perché l'elettrodo era sporco

13 →  $\text{Zn(NO}_3)_2 + \text{Ag} \rightarrow$  Nessuna reazione

14 →  $\text{Zn(NO}_3)_2 + \text{Cu} \rightarrow$  Nessuna reazione

15 →  $\text{Zn(NO}_3)_2 + \text{Pb} \rightarrow$  Nessuna reazione

# DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

## LEZIONE n.7.

Avendo a disposizione ancora le celle in cui sta avvenendo la redox, gli alunni le hanno osservate dopo una settimana annotando i cambiamenti e confermando (scaffolding) che il passaggio di elettroni ha indotto nelle celle in cui la reazione è spontanea delle reazioni ora molto più evidenti.

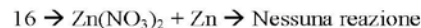
Abbiamo stabilito che la scala dei potenziali redox di questi elementi è

### OSSIDAZIONE

- Zinco
- Piombo
- Rame
- Argento

### RIDUZIONE

- Argento
- Rame
- Piombo
- Zinco



### Bilanciamenti reazioni avvenute

- $$1) \text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$
$$2 / \text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad \text{RIDUZIONE}$$
$$1 / \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \quad \text{OSSIDAZIONE}$$
$$2 \text{Ag}^+ + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Cu}^{+2}$$
- $$2) \text{AgNO}_3 + \text{Pb} \rightarrow \text{Ag} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$$
$$2 / \text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad \text{RIDUZIONE}$$
$$1 / \text{Pb} \rightarrow \text{Pb}^{+2} + 2\text{e}^- \quad \text{OSSIDAZIONE}$$
$$2 \text{Ag}^+ + \text{Pb} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Pb}^{+2}$$
- $$3) \text{AgNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{Ag} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$$
$$2 / \text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad \text{RIDUZIONE}$$
$$1 / \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2\text{e}^- \quad \text{OSSIDAZIONE}$$
$$2\text{Ag}^+ + \text{Zn} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Zn}^{+2}$$
- $$4) \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb} \rightarrow \text{Cu} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$$
$$2 / \text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \quad \text{RIDUZIONE}$$
$$2 / \text{Pb} \rightarrow \text{Pb}^{+2} + 2\text{e}^- \quad \text{OSSIDAZIONE}$$
$$2\text{Cu}^{+2} + 2\text{Pb} \rightarrow 2\text{Cu} + 2\text{Pb}^{+2}$$
- $$5) \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$$
$$2 / \text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \quad \text{RIDUZIONE}$$
$$2 / \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2\text{e}^- \quad \text{OSSIDAZIONE}$$
$$2\text{Cu}^{+2} + 2\text{Zn} \rightarrow 2\text{Cu} + 2\text{Zn}^{+2}$$
- $$6) \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{Pb} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$$
$$2 / \text{Pb}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} \quad \text{RIDUZIONE}$$
$$2 / \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2\text{e}^- \quad \text{OSSIDAZIONE}$$
$$2\text{Pb}^{+2} + 2\text{Zn} \rightarrow 2\text{Pb} + 2\text{Zn}^{+2}$$



## ■ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### LEZIONE n.7.

Partendo dall'esperienza precedente , si sono rivisti gli esercizi assegnati e in laboratorio è stato posto loro un nuovo quesito IBSE:

Ma è possibile utilizzare gli elettroni scambiati nella redox, anche memori di quello visto le scorse settimane quando si è discusso sul meccanismo delle reazioni redox e di combustione?

Note del docente: in questa fase la discussione è stata molto guidata ed indirizzata per mancanza di tempo quindi la domanda è stata cambiata in Cosa succede se accoppio gli elettrodi di due celle a caso usando un filo conduttore?

La discussione si è fatta animata e i tentativi di provare le varie combinazioni tramite tester hanno dato anche un'idea di conferma sul fatto che le coppie con potenziali differenti fornissero una differenza di potenziale maggiore delle altre coppie.

Federico mi ha chiesto se si potesse caricare il cellulare con uno di questi accoppiamenti e ciò è stato un feedback importante per il docente poiché ha potuto parlare della tendenza a reagire come legata alla differenza di potenziale, mentre del numero di elettroni scambiati legati alla quantità delle specie coinvolte e quindi alla superficie degli elettrodi ed ai portatori di carica

## ■ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

### LEZIONE n.7.

Accedere un piccolo led prestatoci dall'istituto professionale.

E' stato un modo per gratificare i ragazzi del lavoro svolto e la possibilità di porli davanti all'ultimo problem solving....

Due elettrodi, uno di rame l'altro di zinco sono stati posti a contatto con la polpa di un limone leggendo una differenza di potenziale consistente e costante nel tempo... Agli alunni è stato chiesto di relazionare a casa sul fenomeno.

Tra i vari commenti, mediamente pertinenti, è spiccato quello di Allegra e Silvia che hanno distintamente e differentemente colto come “nel limone ci sono degli elettroliti in soluzione e che i metalli hanno reazioni diverse generando dei potenziali che messi a contatto danno una differenza di potenziale”(scrive l'una); “i due elettrodi trovano dei sali che reagendo generano un passaggio di elettroni nel filo con una forza che è la differenza di potenziale tra le reazioni che succedono agli elettrodi” (la seconda).

**Riflessione del docente:** Mediamente la classe ha raggiunto un buon livello di competenza sugli obiettivi posti ponendo le basi ad un successivo studio di redox, bilanciamento e pile in modo più consapevole e ragionato.

# VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI

## Valutazione

Nel corso del progetto si è lavorato su una griglia di valutazione specifica utile alla valutazione in itinere, da parte dell'insegnante, del coinvolgimento dei singoli studenti, delle loro partecipazione alle attività in classe e studio autonomo e in gruppo. Le schede sono state preventivamente consegnate ad alunni e famiglie in modo da preparare il terreno alla valutazione in itinere del percorso. Sono state adoperate due griglie, una per le competenze generali, l'altra per quelle specifiche con le quali sono state valutate le **relazioni di laboratorio e le interrogazioni**.

Griglia di valutazione per competenze Alunna/o ..... Valutazione sommativa competenze generali \_\_\_/50

Competenza e riferimento numerico.	Pianifica le attività e i tempi	Lavora in modo coordinato con gli altri e nel rispetto degli impegni assunti	Organizzazione, rispetto delle consegne nei compiti preparatori.	Utilizza i diversi strumenti che conosce in modo finalizzato per raggiungere l'obiettivo	Produzione di relazioni, rielaborazione.
Nulla 3 (impreparato o non partecipa 2)	Nessuno o rifiuta il confronto.	Nessuna o rifiuta il confronto.	Non ha cognizione delle attività pianificate.	Non riesce a focalizzare l'obiettivo.	Nessuna o rifiuta il confronto.
Inesperto 4	Nessuno, ma esercita un generico buon senso.	Minima, ma esercita un generico buon senso.	E' a conoscenza delle linee generali dell'attività, segue passivamente la classe.	Segue passivamente quello che fanno gli altri senza utilizzare i propri strumenti logici e concettuali.	Produzione personale assente o trascurabile. Copia dai compagni.
Principiante 5	Tracce di apprendimento dal testo o dalle lezioni.	Superficiale, con lacune, manca di organicità.	Cognizione superficiale di come l'attività sia organizzata. Partecipazione minima al lavoro di gruppo.	In grado di applicare i propri strumenti a problemi semplici e scollegati.	Produzione personale limitata, fa riferimento ai compagni per colmare le lacune nel materiale e nelle conoscenze acquisite.
Adeguato 6	Saltuario ricorso al testo, media attenzione alle lezioni.	Perlopiù corretta nei principi generali, assenza di dettagli.	Cognizione superficiale di come l'attività sia organizzata. Partecipa al lavoro di gruppo se stimolato.	Segue l'attività in laboratorio e in classe ragionando logicamente e utilizzando adeguatamente gli strumenti volta per volta ma non finalizzando tutto al conseguimento dell'obiettivo.	Produzione personale limitata. Mostra tuttavia di avere quasi tutto il materiale e di averci lavorato sopra. Contribuisce al lavoro di gruppo se stimolato.
Avanzato 7	Studia sul testo, segue e prende appunti durante la lezione.	Corretta nei principi generali, perlopiù corretta nei dettagli.	Comprende la struttura e l'organizzazione dell'esperienza. Partecipazione attiva al lavoro di gruppo.	Ha una conoscenza del percorso discreta e apporta sporadicamente contributi logico-deduttivo utili alla classe	Produzione personale adeguata alle consegne. Ha tutto il materiale e ne comprende il significato. Partecipa attivamente al lavoro di gruppo.
Esperto 8	Studia il testo nei dettagli, prende e rielabora gli appunti.	Corretta nei principi generali e nei dettagli.	Comprende la struttura e l'organizzazione dell'esperienza, nonché le sue interconnessioni con altri argomenti. Assume un ruolo di guida nel lavoro di gruppo.	Conosce il materiale preparatorio nel dettaglio e lo organizza attraverso una struttura logica ben organizzata.	Produzione completa e chiara. Completa padronanza del materiale. Assume un ruolo di guida nel lavoro di gruppo.
Ottimo 9	Studia il testo e approfondisce su materiale aggiuntivo.	Corretta nei principi generali e nei dettagli, con approfondimenti personali.	Comprensione completa, aiuta e motiva i compagni.	Organizza il proprio lavoro cercando di ottimizzare i propri strumenti al raggiungimento della meta con successo.	Produzione completa, chiara, ricca di spunti personali, arricchita da materiale aggiuntivo. Aiuta e motiva i compagni.
Eccellente 10	Studia essenzialmente su materiale aggiuntivo che ha selezionato con senso critico.	Ampia ed esaustiva, con approfondimenti personali e una significativa rielaborazione critica.	Partecipa in maniera critica alla definizione degli scopi e della struttura dell'esperienza.	Organizza il proprio lavoro cercando di ottimizzare i propri strumenti al raggiungimento della meta con successo. Arricchisce l'esperienza della classe con un contributo personale significativo utile all'ambiente classe	Produzione completa, chiara, ricca di spunti personali e materiale aggiuntivo. Significativa elaborazione personale.

# VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI

Griglia di valutazione per competenze Alunna/o ..... Valutazione sommativa competenze specifiche \_\_\_/50

Competenza e riferimento numerico.	Saper gestire il quaderno di laboratorio evidenziando i risultati significativi	Utilizzare trasformazioni matematiche per ricavare dati utili alla preparazione di soluzioni acquose	Estrapolare informazioni sulla reattività ed il bilanciamento	Saper identificare i reagenti redox in eccesso e in difetto e i prodotti che si ottengono	Essere in grado di relazionare il risultato empirico ad una evidenza più generale e riproducibile e dimostrabile sperimentalmente
Nulla 3 (impreparato o non partecipa 2)	Nessuno o rifiuta il confronto.	Nessuna o rifiuta il confronto.	Non ha cognizione delle conoscenze apprese.	Non riesce a focalizzare l'obiettivo.	Non riesce a focalizzare l'obiettivo.
Inesperto 4	Descrive l'attività disordinatamente perdendo informazioni.	Minima, ma esercita un generico buon senso.	E' a conoscenza delle linee generali della relazione in modo superficiale.	Segue passivamente quello che fanno gli altri senza utilizzare i propri strumenti logici e concettuali.	Segue passivamente quello che fanno gli altri senza utilizzare i propri strumenti logici e concettuali.
Principiante 5	Descrive l'attività disordinatamente identificando alcuni di risultati chiave	Superficiale, con lacune, manca di correlazione.	Riesce a capire il senso dell'informazione ma non ad estrapolarne un significato legato ai rapporti stechiometrici.	In grado di applicare i propri strumenti a problemi semplici e scollegati.	In grado di applicare i propri strumenti a problemi semplici e scollegati.
Adeguito 6	Descrive l'attività disordinatamente identificando i risultati chiave	corretta nei principi generali, assenza di dettagli.	Cognizione adeguata a relazionare le informazioni raccolte al sistema studiato	Segue l'attività in laboratorio e in classe ragionando logicamente e utilizzando adeguatamente gli strumenti.	Segue l'attività in laboratorio e in classe ragionando logicamente e utilizzando adeguatamente gli strumenti.
Avanzato 7	Descrive l'attività in modo coerente identificando i risultati chiave	Corretta nei principi generali e con alcune correlazioni.	Comprende la struttura e l'organizzazione dell'esperienza riuscendo negli opportuni collegamenti.	E' in grado di identificare le incognite del problema stechiometrici ma senza relazionarli alle esperienze pratiche	E' in grado di identificare le incognite del problema stechiometrici ma senza relazionarli alle esperienze pratiche
Esperto 8	Descrive l'attività in modo logico e intuisce le correlazioni tra i risultati ottenuti	Corretta nei principi generali e adeguatamente correlata.	Comprende la struttura e l'organizzazione dell'esperienza, nonché le sue interconnessioni con altri argomenti.	E' in grado di identificare le incognite del problema stechiometrici	E' in grado di identificare le incognite del problema stechiometrici
Ottimo 9	Descrive l'attività in modo logico e individua le correlazioni tra i risultati ottenuti	Corretta nei principi generali e nei dettagli, con approfondimenti personali.	Comprensione completa delle informazioni e capacità di relazionarle ai fenomeni osservati.	E' in grado di identificare le incognite del problema stechiometrici anche in sistemi non affrontati	E' in grado di identificare le incognite del problema stechiometrici anche in sistemi non affrontati
Eccellente 10	Descrive l'attività in modo logico e individua le correlazioni tra i risultati ottenuti costruendone di nuove	Ampia ed esaustiva, con approfondimenti personali e una significativa rielaborazione critica.	Comprensione completa delle informazioni e capacità di relazionarle ai fenomeni osservati estrapolando corrette deduzioni	E' in grado di identificare le incognite del problema stechiometrici anche in sistemi non affrontati, arricchendo l'esperienza della classe con un contributo personale significativo utile all'ambiente classe	E' in grado di identificare le incognite del problema stechiometrici anche in sistemi non affrontati, arricchendo l'esperienza della classe con un contributo personale significativo utile all'ambiente classe

Valutazione sommativa FINALE \_\_\_/100

ovvero

\_\_\_/10

## RISULTATI OTTENUTI *(analisi critica in relazione agli apprendimenti)*

Educativi	OBIETTIVI	
	progettata	raggiunta
Creazione del gruppo classe	X	X
Acquisizione delle capacità di socializzazione	X	X
Acquisizione delle capacità di collaborazione interpersonale	X	X
Sviluppo dell'atteggiamento di rispetto della persona e delle opinioni altrui		X
Motivazione allo studio	x	X (60%)

### **Trasversali.**

Comprensione del testo		X(90%)
Potenziamento ed arricchimento delle capacità espressive	X	X(80%)
Potenziamento e sviluppo delle capacità logiche	x	X
Acquisizione di una sufficiente autonomia nello studio	x	X(60%)
Rielaborazione dei contenuti	x	X(70%)
Acquisizione di capacità di trasferimento dei contenuti appresi in contesto interdisciplinare	X	X 60%)
Acquisizione di strumenti di chiara comunicazione verbale, scritta e grafica	x	X(60%)
Acquisizione del lessico specifico delle discipline	X	X 60%



## RISULTATI OTTENUTI (analisi critica in relazione agli apprendimenti)

Specifici.

	progettata	raggiunta
Saper gestire il quaderno di laboratorio evidenziando i risultati significativi	x	X(100%)
Utilizzare trasformazioni matematiche per ricavare dati utili alla preparazione di soluzioni acquose	X	X(60%)
Estrapolare informazioni sulla reattività ed il bilanciamento	x	X
Saper identificare i reagenti redox in eccesso e in difetto e i prodotti che si ottengono	x	X(60%)
Essere in grado di relazionare il risultato empirico ad una evidenza più generale e riproducibile e dimostrabile sperimentalmente	x	X(70%)
Saper distinguere in reazioni di ossido riduzione i riducenti e gli ossidanti	X	X(90%)
Distinguere il comportamento delle soluzioni elettrolitiche	X	X(100%)
Ricondurre alla reattività redox in soluzione quale specie è più ossidante o più riducente	X	X(100%)
Individuare sperimentalmente una scala empirica di potenziali di riduzione di metalli per confronto	x	X(100%)

- **RISULTATI OTTENUTI** (analisi critica in relazione agli apprendimenti degli alunni)

## **OSSERVAZIONE:**

Ho notato e valutato positivamente il coinvolgimento di quasi tutta la classe ma purtroppo, anche interessando tutti i soggetti, alcuni si impegnano poco nello studio autonomo mancando di elaborazione personale anche se dotato di buon intuito.

L'obiettivo "Saper distinguere in reazioni di ossido riduzione i riducenti e gli ossidanti" non è stato raggiunto a pieno per le difficoltà pregresse da parte di due alunni nella nomenclatura, dissociazione ionica e classificazione della reattività

*Dal confronto dei voti sul registro ottenuti rispetto ad altre occasioni di verifica, si nota **l'aumento dei punteggi, solitamente ai limiti della sufficienza.***

*Anche se si ritiene che sia troppo azzardato trarre delle considerazioni generali, va detto che comunque la spinta motivazionale indotta da questa metodologia e lo spirito di interazione-collaborazione emersi durante tutta l'attività, potrebbero essere motivi del soddisfacente risultato. Rimangono invariate invece la fascia più bassa e la fascia più alta dei punteggi.*

■ **RISULTATI OTTENUTI** (analisi critica in relazione agli apprendimenti degli alunni)

**Difficoltà rilevate nella verifica orale e laboratoriale:**

- l'utilizzo del linguaggio che tende sempre ad essere colloquiale costringendo inizialmente gli insegnanti a non correggere per non inibire il dibattito, ma dovendo poi recuperare termini appropriati nelle fasi di debriefing e organizzazione del discorso.

- Il limite maggiore resta il tempo e lo svolgimento di attività così complesse e articolate in più sedi/laboratori con più personale coinvolto e con molto più spazio alle elaborazioni personali degli studenti anche in classe. Tutto ciò determina un utilizzo differente del monte orario che per moduli più lunghi risulta insufficiente relativizzando l'efficacia dell'intervento e quindi difficile il consolidamento pre e post verifica delle conoscenze acquisite

**OSSERVAZIONE:**

*Le lezioni sintetizzate, non esauriscono tutta la trattazione sulle redox e sulle pile ma risulta un modulo induttivo dedicato all'apprendimento di concetti base da sviluppare successivamente su un terreno consolidato di valide competenze; tutte le difficoltà emerse saranno ancora oggetto di attenzione e di successive verifiche in modo che a ciascuno possa essere concesso il tempo di apprendimento necessario.*

## VALUTAZIONE SULL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO IN ORDINE ALLE ASPETTATIVE

Il gruppo disciplinare di chimica facente parte del laboratorio ha rivisto la propria programmazione nell'ottica dell'applicabilità della metodologia IBSE in coerenza con l'attività svolta con l'esperto nel primo anno di vita del laboratorio e scelto il tema da sviluppare nelle classi prime dell'istituto tecnico: per le caratteristiche di questa metodologia era importante che gli studenti non avessero conoscenze pregresse sul tema da trattare.

Tutti gli argomenti vagliati erano quelli delle programmazioni disciplinari redatte seguendo fedelmente le linee guida ministeriali per i bienni degli istituti tecnici **ma l'idea guida era quella di focalizzare l'attenzione sulla metodologia IBSE** e scegliere un tema che con essa potesse essere sviluppato.

Il percorso ha contribuito al raggiungimento delle competenze disciplinari ministeriali:

- **osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità**
- **analizzare qualitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza**

- Preparare soluzioni di data concentrazione (per cento in peso, molarità, molalità).

- Disegnare e descrivere il funzionamento di pile

- *Creazione del gruppo classe*

- *Acquisizione delle capacità di socializzazione*

- *Acquisizione delle capacità di collaborazione interpersonale*

- *Sviluppo dell'atteggiamento di rispetto della persona e delle opinioni altrui*

- *Motivazione allo studio*

# VALUTAZIONE SULL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO IN ORDINE ALLE ASPETTATIVE

## **critica del percorso.**

In occasione degli incontri formali del LSS e anche nelle numerose occasioni di incontro informali all'interno dell'istituto si è monitorato e discusso sull'avanzamento del percorso e sulle criticità che via via l'insegnante incontrava. Dalla discussione è emerso che il problema comune a tutti i docenti è stato quello del tempo di attuazione, sicuramente più lungo rispetto ad una didattica tradizionale e in certi casi faticosamente conciliabile con i ritmi e le scadenze scolastiche innegabilmente presenti nella vita dell'Istituto. Si è convenuto alla fine di ritenere che abbia maggiore valenza instillare nei giovani studenti un modus operandi nei confronti della disciplina che consentirà loro di raggiungere le competenze a discapito di qualche contenuto che, ad obiettivo raggiunto, sarà facilmente recuperabile.

Riguardo alla metodologia IBSE, la docente ha evidenziato nel gruppo e all'attenzione dell'esperto un limite a cui non si era pensato inizialmente: l'età degli alunni a cui il progetto è rivolto e la loro consuetudine e abilità di frequentare il mondo del web per ricercare informazioni e dare subito risposte alle domande. In questo senso la costruzione lenta e ragionata induttivamente dell'IBSE, necessariamente frammentata in lezioni svoltesi in giorni diversi, ha presentato il rischio di "inquinamento" con le informazioni che i ragazzi potevano cercare e trovare rapidamente con internet. In realtà il confronto ci ha condotto alla conclusione che anche saper ricercare informazioni pertinenti può essere un obiettivo trasversale dignitoso da raggiungere e che comunque rimane sempre la validità dell'idea della scoperta se non di "cosa", del "come".

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

All'interno del LSS ci siamo anche chiesti se i risultati rilevati nei momenti delle valutazioni siano stati diversi rispetto a quelli che avremmo potuto rilevare con altro tipo di didattica: difficile rispondere perché molti sono i fattori di successo legati alle caratteristiche di un gruppo classe e ai suoi singoli componenti.

Quello comunque da evidenziare è la **motivazione** scaturita anche negli elementi generalmente più passivi e le buone capacità emerse a lavorare in gruppo, collaborare e confrontarsi.

Per chi ha avuto uno studio individuale curioso e costante questa metodologia risulta molto efficace costruendo le competenze; di contro riesce a tenere alta l'attenzione in classe anche di chi non ha un cammino adeguato alle competenze da costruire, anche se gli sforzi effettuati in classe non sono concretizzati neanche nel breve periodo

Positiva l'esperienza anche nell'introdurre concetti complessi e, da quello emerso nel gruppo dell'LSS, sciolta la riserva di un utilizzo anche su concetti e argomenti squisitamente teorici.

C'è più tempo per il recupero in itinere visto che molti concetti si intrecciano ripetutamente