



Liceo Scientifico-Musicale-Sportivo  
Attilio Bertolucci



# Progetto Stem&Girls

## Report di valutazione

A cura di Observa Science in Society

Attività svolte nell'anno scolastico 2017/2018  
Il punto di vista degli studenti

Introduzione	p. 3
Il disegno di verifica-valutazione	p. 3
Analisi dei dati raccolti	p. 5
Le attività sperimentali	p. 5
Verifica delle attività	p. 7
Descrizione delle attività e difficoltà	p. 7
Considerazioni e proposte	p. 8
Conclusioni	p. 11
Appendice	p. 12

---

Il presente rapporto è redatto a uso interno del gruppo di lavoro del progetto Stem&Girls degli istituti Bertolucci, Romagnosi e Sanvitale di Parma. Per la diffusione rivolgersi a: prof. Aluisi Tosolini, [dirigente@liceoattiliobertolucci.it](mailto:dirigente@liceoattiliobertolucci.it).

## Introduzione

Il progetto Stem&Girls è stato attivato negli istituti Romagnosi, Bertolucci e Sanvitale nella seconda parte dell'anno scolastico 2016/2017 in via sperimentale come progetto pilota e nell'anno scolastico 2017/2018 come attività didattica consolidata sulla base degli esiti della precedente fase pilota. Nel corso dell'anno scolastico 2017/2018 sono state proposte attività scientifiche con un laboratorio mobile per un totale di almeno 4 ore in 32 classi per un totale di 720 alunni. L'attività è stata realizzata da 16 insegnanti.

L'obiettivo principale del progetto focalizzava l'attenzione sull'implementazione dell'attività sperimentale con il coinvolgimento attivo degli studenti favorendo la proposta di attività concrete nelle classi e una maggiore collaborazione tra insegnanti di discipline scientifiche.

Ciascuna attività doveva riguardare possibilmente uno degli argomenti presenti nella lista comune individuata dalla condivisione del gruppo di progetto, poteva avere la durata massima di 2 unità orarie.

L'indicazione comune riguardava la durata massima delle attività per ciascuna classe: minimo 4 ore (senza alcun vincolo sul numero di argomenti) e doveva seguire la struttura articolata in 3 fasi concordata dal gruppo di progetto<sup>1</sup>. Per la documentazione del lavoro e la valutazione del processo,

i docenti hanno compilato una scheda descrittiva semi-strutturata al termine di ogni attività e uno studente per classe ha compilato un diario di bordo delle attività svolte in forma di relazione breve.

Il presente report presenta i dati riguardanti i diari compilati dagli insegnanti e dagli studenti dopo le attività. Essi rappresentano una viva testimonianza sulle varie fasi delle sperimentazioni e permettono di cogliere il punto di vista e i giudizi sull'intera attività.

## Il disegno di verifica-valutazione

Nell'ambito del progetto è stata elaborata un'attività di valutazione per verificare gli atteggiamenti nei confronti della scienza e della tecnologia degli studenti e l'impatto del secondo anno di attività al fine di compiere un monitoraggio utile a comprendere gli esiti del progetto.

L'attività di valutazione è stata realizzata mediante un questionario ex-ante e un questionario ex- post attività che gli studenti e le studentesse hanno compilato nei primi mesi del 2018 e nella primavera del 2018.

---

<sup>1</sup> 1) Fase di innesco (20'): attività sperimentale svolta dall'insegnante o dagli studenti utilizzando il materiale in dotazione al carrello; approccio didattico: induttivo. 2) Fase di elaborazione (30') interpretazione della prova svolta dall'insegnante/individuazione delle fasi salienti della prova e del rispettivo significato/ stesura della relazione sperimentale/formulazione di spiegazioni argomentate con lavoro in gruppo. 3) Fase di condivisione e sintesi (10'): presentazione dei prodotti/consegne elaborati dagli studenti, individuazione delle idee chiave, formalizzazione dei concetti.

Accanto agli strumenti quantitativi, gli insegnanti hanno compilato delle schede attività e sono stati proposti agli studenti dei moduli in forma di diario dove potevano descrivere le attività e formulare i loro giudizi sullo svolgimento delle stesse. Questi diari sono uno strumento di monitoraggio utile perché mettono in evidenza le modalità con cui sono state realizzate le attività e l'impatto che hanno avuto sugli studenti. E' stato così possibile ricostruire il quadro degli elementi di forza e le criticità percepite dagli studenti riuscendo a identificare una serie di elementi che qualificano la loro percezione.

## Analisi dei dati raccolti

### Le attività sperimentali

Nel periodo di attività sono state realizzate 67 attività sperimentali: 14 all'istituto Bertolucci, 20 all'istituto Romagnosi e 33 all'istituto Sanvitale (vedi appendice). Gli studenti sono stati impegnati da un minimo di 1 ora a un massimo di 5 ore. La maggior parte delle attività sono state realizzate in un'unità di due ore, la media oraria è stata di 1,75 ore per classe.

Tab. 1 impegno orario di attività per istituto (n= 67)

	Ore attività	Istituto e totale orario			Totale
		Bertolucci	Romagnosi	Sanvitale	
Durata	1	0	14	11	25
	2	28	8	40	58
	3	0	1	0	3
	4	0	0	2	8
	5	0	1	0	5
Totale		28	26	59	113

Analizzando le considerazioni degli studenti e delle studentesse si possono identificare le principali modalità di svolgimento realizzate nelle tre fasi in cui sono state articolate le attività.

Per la fase di innesco, nella maggior parte dei casi, gli studenti sono stati protagonisti avviando l'attività sperimentale. Come si vede dalla tabella 2, solo nel caso del Romagnosi si è realizzato un numero maggiore di interventi da parte degli insegnanti visto che l'attività sperimentale degli studenti è stata svolta prevalentemente nella fase di rielaborazione.

Tab. 2 Impegno degli studenti e degli insegnanti nella fase di innesco (n= 59)

	Istituto			Totale
	Bertolucci	Romagnosi	Sanvitale	
Innesco: attività sperimentale svolta dagli studenti	10	6	21	37
Innesco: attività sperimentale svolta dagli insegnanti	3	8	11	22
Totale	13	14	32	59

Nella prima fase delle attività sperimentali sono state utilizzate anche altre modalità come giochi di ruolo, immagini e presentazioni al computer, video introduttivi.

Nella fase di elaborazione le classi sono state impegnate soprattutto in attività cooperative e di discussione sviluppando la collaborazione tra studenti. Accanto a queste due principali modalità di lavoro sono state attivate discussioni e processi di ricerca accanto a modalità di progettazione.

Tab. 3 Impegno degli studenti e degli insegnanti nella fase di elaborazione, n. attività (n= 68)

	Istituto			Totale
	Bertolucci	Romagnosi	Sanvitale	
Elaborazione: attività cooperativa	6	6	28	40
Elaborazione: discussione	3	2	19	24
Elaborazione: lezione partecipata	4		5	9
Elaborazione: attività a coppie	2	2		4
Totale	15	10	52	77

Nella fase di condivisione e sintesi, studenti e insegnanti sono stati impegnati nel confronto e nella discussione sull'attività sperimentale. I dati raccolti indicano che il momento di sintesi ha avuto come protagonisti soprattutto gli studenti nella presentazione dei lavori. Ovviamente, anche gli insegnanti hanno contribuito attivamente alla fase finale e in alcuni casi hanno coordinato in modo decisivo la discussione e la sintesi.

Tab. 3 Impegno degli studenti e degli insegnanti nella fase di condivisione e sintesi, n. attività (n= 68)

	Istituto			Totale
	Bertolucci	Romagnosi	Sanvitale	
Condivisione: presentazione prodotti/consegne studenti	5	12	23	40
Condivisione: sintesi insegnante	6	8	16	30
Totale	11	20	39	70

Accanto alle due modalità descritte in precedenza, in alcuni casi si sono svolti confronti tra gruppi, comparazione tra dati, presentazioni o sintesi in forma di relazione finale.

#### Verifica delle attività

Il *punto di vista degli insegnanti* è stato proposto in un'apposita sezione della relazione e degli studenti/studentesse. I commenti raccolti si possono classificare nelle seguenti dimensioni: rapporto con gli insegnanti, dinamiche di lavoro tra studenti, strumenti utilizzati, svolgimento dell'attività, contenuti e apprendimento.

Il rapporto con gli insegnanti si è sviluppato in chiave disciplinare offrendo agli studenti chiarimenti e aiuto nell'utilizzo dei materiali. Gli studenti chiedono aiuto per interpretare i dati e trovare soluzioni richiedendo in più situazioni l'intervento dell'insegnante.

Il lavoro di gruppo si è svolto in modo positivo e normalmente gli studenti riescono ad organizzarsi sia nella fase di preparazione-realizzazione sia nella fase di discussione. Animati da curiosità e interesse, gli studenti si avvicinano agli esperimenti con entusiasmo. A volte il tempo non è sufficiente per realizzare quanto previsto anche perché alcuni gruppi non sanno organizzarsi in modo efficace. Infine, si riscontra in alcuni la tendenza a non accogliere tesi diverse dalla propria. Gli strumenti utilizzati sono adeguati anche se in alcuni casi si vorrebbero istruzioni più precise. Non sempre i video riescono a favorire la comprensione mentre gli artefatti prodotti con gli esperimenti catturano l'attenzione.

Lo svolgimento delle attività scorre senza particolari problemi, nel rispetto dei tempi e delle modalità di lavoro previste. Solo in pochi casi si rilevano problemi di realizzazione e di socializzazione dei risultati.

L'apprendimento dei contenuti solleva alcune perplessità. Infatti, alcuni studenti non riescono a collegare quanto appreso in precedenza con gli esperimenti delle attività.

#### Descrizione delle attività e difficoltà

Gli studenti hanno descritto con dovizia di particolari le attività riuscendo a individuare gli elementi chiave del processo sperimentale<sup>2</sup>.

Le difficoltà descritte dagli studenti sono di due tipi: cognitive e procedurali.

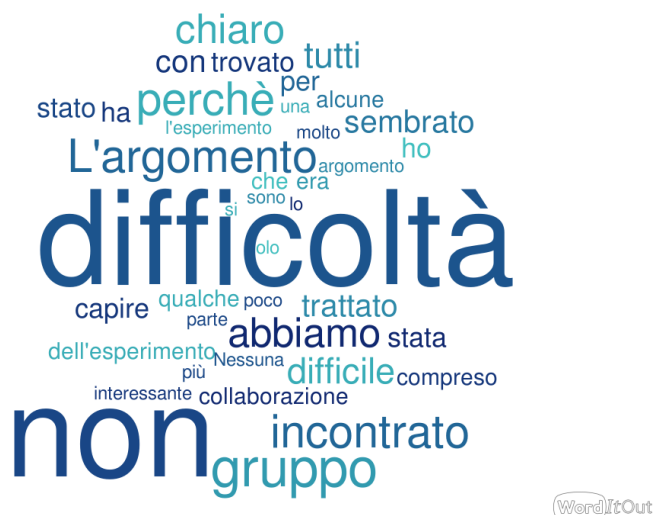
Dal punto di vista delle conoscenze e dell'interpretazione, gli studenti hanno trovato degli impedimenti nella parte iniziale, spesso perché si trattava di nuove attività. Si è riscontrata la difficoltà di cogliere il senso di spiegazioni contro intuitive e di ancorare alcuni concetti alle esperienze pratiche. Alcuni studenti sottolineano che alcuni argomenti erano un po' ostici

---

<sup>2</sup> Nell'appendice si riportano per parti principali delle descrizioni proposte dagli studenti.

Per quanto riguarda gli aspetti procedurali gli studenti segnalano difficoltà di utilizzare gli strumenti e la scarsa collaborazione di alcuni componenti del gruppo. Numerosi studenti sostengono di non aver avuto problemi di comprensione e realizzazione degli esperimenti.

Fig. 1 Wordcloud delle difficoltà incontrate dagli studenti



### Considerazioni e proposte

Il giudizio sulle attività sperimentali è in generale positivo. Si ritiene che queste attività favoriscano il lavoro di gruppo e la possibilità di affrontare efficacemente nuovi argomenti. Gli studenti apprezzano l'esperienza e soprattutto il fatto di aver raggiunto i risultati sperati. Si sottolinea anche l'aspetto ludico e la possibilità di apprendere divertendosi. Accanto a queste considerazioni si sostiene l'importanza di essere stati coinvolti attivamente - un elemento che mette in luce il loro desiderio di protagonismo. Gli esperimenti hanno inoltre contribuito a colmare il gap tra conoscenza scolastica e vita quotidiana, offrendo agli studenti la possibilità di verificare certi fenomeni osservandoli con uno sguardo diverso e sapendoli interpretare correttamente. Per coloro che stavano lavorando all'allestimento di una mostra, il lavoro di gruppo è servito a produrre qualcosa di presentabile che ha incuriosito il pubblico.

Sul fronte delle proposte gli studenti offrono numerosi suggerimenti. Essi riguardano tre aree: il tempo, gli strumenti e la collaborazione. Per il tempo si sottolinea la necessità di avere, in alcuni casi, più ore per poter approfondire gli esperimenti e conoscere i dettagli che compongono i processi di realizzazione.

Il tema degli strumenti riguarda quantità e qualità, compatibilmente con le risorse disponibili. È evidente, in questo ambito, che più si intensifica l'attività laboratoriale più crescono le esigenze di precisione e approfondimento.

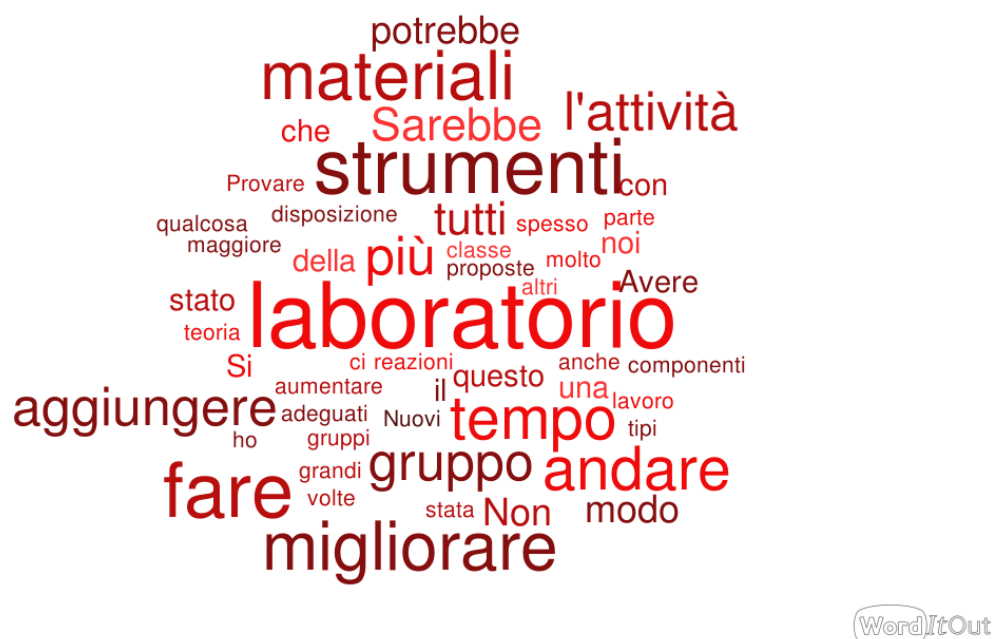


Fig. 2 Wordcloud degli aspetti soddisfacenti proposti dagli studenti



La figura 2 presenta una Wordcloud che raggruppa alcuni termini più ricorrenti nei diari degli studenti. Si nota facilmente che il laboratorio si trova al centro della figura a indicare la rilevanza del luogo e dell'attività. In questo modo gli studenti enfatizzano ancora una volta il gradimento e la considerazione delle attività sperimentali. E' interessante notare anche l'importanza del gruppo e della parola imparato. Questo dimostra che le fasi in cui è stata strutturata l'attività hanno permesso di far sperimentare un'effettiva collaborazione nell'ambito di un processo di apprendimento significativo. Questi due elementi confermano quanto era previsto tra gli obiettivi e indicano che i risultati raggiunti sono soddisfacenti.

Fig. 3 Wordcloud delle proposte di miglioramento



Anche nella terza Wordcloud si nota la centralità del laboratorio. Si conferma dunque questo spazio didattico come vera palestra di esperienze e apprendimento. Si notano anche delle sottolineature riguardanti i materiali, gli strumenti e la necessità di migliorare che si esplicano come segue.

Alcuni suggerimenti contenuti nei diari sono orientati a favorire una migliore attività di gruppo, riducendo la numerosità e specializzando le competenze dei partecipanti.

Infine, si propone un considerazione di carattere didattico, la possibilità di partire dalle attività sperimentali per affrontare successivamente gli elementi teorici.

## Conclusioni

Le attività sono state realizzate seguendo il piano previsto senza particolari imprevisti. La lettura dei diari e delle schede permette di rilevare che gli esperimenti hanno coinvolto le classi con il lavoro di gruppo in modo efficace. Le reazioni degli studenti e delle studentesse, infatti, consentono di verificare un apprezzamento pressoché unanime delle attività realizzate, segno che il laboratorio scientifico è per gli studenti un vero elemento di interesse, un modo di fare scienza che consente loro di affrontare le scienze mettendosi alla prova e portando le conoscenze in ambiti molto vicini alle loro esperienze quotidiane.

Nonostante il progetto abbia potuto sviluppare attività contenute in tempi limitati, generalmente due ore, si nota che queste esperienze hanno lasciato un segno tangibile negli studenti. Questo induce a confermare quanto indagini nazionali e internazionali hanno dimostrato da tempo<sup>3</sup>. La possibilità cioè che le attività sperimentali siano un elemento di forza nella trasmissione dei contenuti scientifici e permettano alle nuove generazioni di incontrare, almeno in un primo momento, senza ostacoli teorici rilevanti. In questa prospettiva, anche il ruolo dei docenti viene valorizzato e modulato verso una funzione di facilitazione scientifica che permette di orientare gli studenti rendendoli attori responsabili delle attività sperimentali.

Nelle parole degli studenti e delle studentesse, dunque, si nota un reale coinvolgimento sviluppato attraverso una strategia didattica fondata sull'immediatezza e la presa diretta con fenomeni vissuti in modo scientifico. Il metodo induttivo è stato valutato positivamente dagli studenti, tanto che non hanno avuto difficoltà a proporre sviluppi ulteriori che valorizzano il tratto sperimentale, la collaborazione e la discussione sulle attività. La richiesta di continuare nelle attività e il generale favore con cui sono state accolte da insegnanti e studenti rappresenta un risultato importante per poter realizzare ulteriori iniziative che potranno essere progettate grazie a quanto raccolto con questi materiali.

---

<sup>3</sup> Il ruolo degli insegnanti e l'esperienza maturata a scuola rivestono un ruolo fondamentale per l'orientamento scientifico degli studenti. Prima ancora che i genitori, gli insegnanti sono indicati da quasi un giovane su due come punto di riferimento che ha guidato la scelta di studiare scienze all'università nell'indagine condotta da Observa nel 2010 e nel 2014. D'altra parte, l'indagine di Observa nelle scuole superiori aveva messo in luce che il fatto di poter utilizzare un laboratorio scientifico faceva triplicare la propensione a intraprendere studi scientifici universitari.

Appendice

**Tab. 1 Argomenti trattati per Istituto**

Argomento	Istituto		
	Bertolucci	Romagnosi	Sanvitale
Argomento	0	0	0
Analisi di una reazione chimica	0	2	1
Attività proteomica di una proteina	1	0	0
Campioni misteriosi	0	2	0
Campioni misteriosi (caratteristiche della vita)	0	1	0
Campioni misteriosi: quale campione contiene forme viventi?	0	2	0
Che cos'è la vita	0	1	0
Cinetica chimica	0	1	0
Cinetica chimica	0	2	0
Cinetica chimica: fattori influenzano la velocità	0	3	0
Cinetica: velocità di una reazione	1	0	0
Cromatografia su carta	0	0	2
Densità	0	0	1
Densità solidi irregolari	1	0	0
Determinazione del punto di rugiada	1	0	0
Determinazione dell'ossigeno nell'aria	1	0	0
Dissezione cuore maiale	0	0	1
Enzima catalisi (funzione, proprietà, **)	0	0	1
Fluidi: analisi elaborato e materiali per la documentazione	0	0	1
Fluidi: caraffe di Magiotti e diavoleto di Cartesio	0	0	1
Fluidi: caraffine di Magiotti e diavoleto di Cartesio	0	0	1
Fluidi: inaffiatore di Feynman	0	0	1
Fotosintesi clorofilliana	1	0	0
Il diavoleto di Cartesio	0	0	2

Interviste-documentazione	0	0	2
La capillarità	0	0	2
La forma dell'acqua	0	0	3
La pelle dell'acqua	0	0	3
Legge di Lavoisier	0	4	0
Legge di Stevico-vasi comunicanti-capillarità	0	0	2
Meccanismo di funzionamento dell'enzima catalisi	1	0	0
Mulinello	0	0	1
Piano inclinato	0	0	1
Preparazione di un precipitato, reazione doppio scambio,	1	0	0
Pressione e punti di ebollizione	0	0	2
Processi metabolici: respirazione cellulare e fermentazione	1	0	0
Prove di solubilità di lipidi e prove di densità	0	0	1
Reazioni di sintesi	1	0	0
Reazioni eso e endotermiche	0	0	1
Relazione Molz-Grammi in varie sostanze solide e liquide	1	0	0
Separazione miscele	0	0	1
Solubilità e miscibilità	1	0	0
Studio di una reazione chimica	0	1	0
Tellurio	0	0	1
Titolazione acido-base	1	0	0
Vapore ed energia	0	0	1
Velocità di reazione	0	1	0
Verifica della legge di Lavoisier	1	0	0
	14	20	33

## Tab. 2. Osservazioni proposte dagli insegnanti

Attività \*\* dagli studenti (in gruppi) con \*\* e scelta dei materiali

Attività \*\* molto dall'insegnante coinvolgente (evento \*\*) E' mancato un foglio di lavoro che potesse guidare gli studenti nella fase di raccolta delle osservazioni e interpretazione dei risultati

Attività di laboratorio a piccoli gruppi per la costruzione del diavoleto di Cartesio con materiali poveri. Approfondimenti storici.

Attività poi inserita nel percorso della mostra "laboratorio ritrovato"

Difficoltà a procurarci il cuore integro. Necessità di un foglio di lavoro per guidare la direzione con la difficoltà di utilizzo durante l'attività. Livello di coinvolgimento/partecipazione attivo

Difficoltà nella lettura delle immagini. Aiuto dell'insegnante nella decodificazione dell'immagine.

Gli alunni (un referente per gruppo) presentano e simulano l'esperimento. La classe sceglie il lavoro migliore (la scelta è difficile perché tutti corretti) ed eseguono.

Gli alunni lavorano sicuri e veloci, cooperando in modo produttivo inizialmente. Poi, quando bisogna motivare perché una certa \*\* contiene viventi, sono persi. Non riescono a spiegare la comparsa di effervescenze.

Gli alunni non ricordano i concetti teorici incontrati a gennaio, necessari per i calcoli stechiometrici e quindi è richiesto l'intervento dell'insegnante inizialmente. Successivamente tendono a passare all'esecuzione,

Gli alunni tendono esclusivamente a sostenere le proprie tesi, poco disposti a prendere in considerazione le interpretazioni altrui, soprattutto dell'insegnante.

Gli studenti appaiono più incuriositi dalle attività, partecipano e richiedono il supporto dell'insegnante per essere guidati nel trovare le soluzioni teoriche relative all'esperienza

Gli studenti, suddivisi in gruppi, riescono a lavorare se seguiti dal docente. Alcuni gruppi individuano il percorso corretto, altri poco organizzati mostrano difficoltà nello svolgimento delle consegne.

hanno avuto bisogno della guida dell'insegnante per esplicitare le caratteristiche del vivente. Non è stato facile.

ho realizzato l'attività in 2 ore (tutte nella stessa mattinata). Fare l'attività dall'inizio alla fine, senza interruzione di giorni è risultato molto utile

Ho utilizzato due ore unite

I ragazzi hanno accolto favorevolmente l'iniziativa e si sono impegnati nell'esecuzione dell'esperimento.

L'esperimento è molto semplice e può essere tranquillamente svolto in classe; è importante prevedere un momento

Il lavoro a gruppi è stato molto apprezzato. Il video e la contestualizzazione storica hanno contribuito notevolmente ad interessare gli studenti.

Il lavoro parte dallo studio delle strumentazioni scientifiche storiche del materiale per inserire alcuni strumenti nella mostra

Il tempo a disposizione è troppo poco. Ognuno, inoltre, vorrebbe realizzare il proprio esperimento.

L'esperienza ha coinvolto attivamente la maggior parte della classe.

L'esperienza ha coinvolto la totalità della classe

La classe non rispetta i tempi, pur dimostrando partecipazione e interesse

La classe, \*\* nella confusione, ha lavorato in modo proficuo. Buono il coinvolgimento.

La discussione è stata molto difficile perché presenti molte idee preconcepite. Il video è stato motivo di riflessione, cercare solo le parole per dire cos'è la scienza ha costretto a \*\*

La fase di elaborazione nei gruppi richiede più tempo del previsto. I filmati effettuati sono d'aiuto per l'elaborazione delle schede tecniche degli alunni.

La presentazione dei prodotti è stata fonte di ulteriore discussione e approfondimento. Presentazione fatta dagli studenti.

La valutazione del prodotto richiesto è stata effettuata in una lezione successiva per mancanza di tempo

Lavorando a gruppi gli studenti hanno costruito il dispositivo noto come diavoleto di Cartesio quindi ne hanno analizzato il funzionamento. I problemi durante la costruzione sono stati fonte di discussione, approfondimento e

Le studentesse osservano con sorpresa e divertimento il comportamento dell'acqua dovuto alla polarità della molecola. Il successivo lavoro, svolto in gruppo, richiede l'intervento dell'insegnante per la difficoltà ad associare i

Le studentesse partecipano con molta foga alla realizzazione degli esperimenti, divertite dai materiali proposti. Alcuni gruppetti lavorano con serietà e concentrazione, altri tendono a considerare le attività come un gioco.

Le studentesse suddivise in piccoli gruppi, eseguono con curiosità e divertimento le consegne. Scoprono come, con oggetti di uso quotidiano, si possono indagare alcune proprietà dell'acqua.

Molto attenti al video, prendono appunti. Buona gestione all'interno dei gruppi

Molto positivo il coinvolgimento degli studenti nella fase di pianificazione e svolgimento dell'attività sperimentale. Utili i fogli di lavoro predisposti per guidare l'attività. Tempi piuttosto ridotti (valutazione prodotti ed analisi risultati)

Preferibile utilizzare il foglio di lavoro per \*\* agli studenti di produrre la relazione del lavoro svolto in classe (anziché a casa)

Seguono problemi sull'umidità

Stesura e condivisione di alcune metodologie di documentazione. Il furto del computer della classe, su cui erano stati salvati molti materiali preparati in precedenza, ha portato ad effettuare questo momento a fine scuola.

Suddivisi in gruppi, gli studenti lavorano incuriositi dal tipo di materiali proposti per realizzare gli esperimenti. Seguono le consegne in maniera più ordinata rispetto all'esperienza precedente. Guidati, riescono ad applicare le

### Tab. 3 Descrizione delle attività

A seguito della divisione in gruppi, abbiamo osservato le immagini propositeci. L'obiettivo è stato quello di dedurre, grazie al dibattito creatosi in ogni gruppo, quali sono gli elementi che influiscono nella velocità di reazione.

Abbiamo affrontato un percorso del vapore dal punto di vista storico, approfondendolo tramite alcuni esperimenti. Quello per noi più interessante è stato l'esperimento base per il funzionamento della macchina a vapore, nel quale abbiamo fatto zampillare l'acqua.

Abbiamo analizzato i contenuti di 3 beute diverse, cercando di capire che cosa ci fosse al loro interno; utilizzando la vista e l'olfatto. La cosa ci è apparsa più chiara quando abbiamo riempito le beute d'acqua e alcuni contenuti hanno reagito.

Abbiamo calcolato la densità di determinati metalli con misure e forme diverse. Abbiamo poi trovato una conclusione. Il lavoro è stato svolto in gruppi, seguendo le indicazioni della professoressa. Tutte le misure le abbiamo calcolate tre volte per ottenere un numero preciso.

Abbiamo confrontato con il resto della classe le risposte date durante la lezione precedente riguardo ai fattori che influenzano la velocità di reazione.

Abbiamo creato l'innaffiatore di Feynman: abbiamo preso una cannuccia, l'abbiamo tagliata e abbiamo fuso due graffette per appesantire la cannuccia. Abbiamo fuso le due estremità della cannuccia per chiuderla e abbiamo praticato due fori per permettere l'entrata dell'acqua.

Abbiamo dimostrato la legge di Lavoisier, facendo reagire un pezzetto di magnesio con l'acido cloridrico, in un barattolo chiuso e su di una bilancia controllando che la massa iniziale dei reagenti resta invariata durante e dopo la reazione, dimostrando quindi che la massa dei reagenti è uguale

Abbiamo dimostrato la velocità di reazione con diversi materiali per capire quale effettivamente aumentasse la velocità. Abbiamo utilizzato il carbonato di calcio in polvere e il marmo in polvere. Abbiamo fatto reagire entrambi con la stessa quantità di acido cloridrico e calcolato il tempo

Abbiamo dimostrato la velocità di reazione. Infatti partendo dalla regola che in una soluzione mantenendo lo stesso materiale come soluto se aumenta la concentrazione del solvente aumenta la velocità. Mettendo in due provette un liquido o aggiungendo una polvere in concentrazioni diverse

Abbiamo discusso su quale fosse la lente contenente organismi viventi. Abbiamo riscontrato che fosse la lente B contenente lievito perché con l'aggiunta dello zucchero si ha la formazione di schiuma data dalla respirazione del lievito. Dopo di che abbiamo cercato un metodo per ucciderli.

Abbiamo sperimentato utilizzando il solfato di sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) e il solfato rameico ( $\text{CuSO}_4$ ) osservando poi la reazione che avviene tra i due composti chimici. Procedimento: abbiamo preso un cilindro da 20 ml, e inserito al suo interno 1,26 g di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  con 10 ml di acqua.

Abbiamo esaminato il tellurio, strumento che nell'800 serviva a spiegare i moti della Terra e della Luna. Questo strumento viene azionato tramite una manovella che permette di simulare la rotazione della Terra intorno al Sole e della Luna intorno alla Terra.

Abbiamo fatto due esperienze sul metabolismo cellulare. Nella prima abbiamo dimostrato che con la respirazione cellulare viene prodotta  $\text{CO}_2$ . Nella seconda abbiamo osservato la fermentazione fatta dai lieviti.

Abbiamo fatto l'esperimento del diavoleto di Cartesio. Abbiamo riempito con acqua e colorante metà fialetta. Successivamente abbiamo preso un recipiente colmo d'acqua ed abbiamo capovolto la fialetta all'interno di tale recipiente. Abbiamo notato che la fialetta galleggiava

Abbiamo fatto un semplice esperimento facendo bollire dell'acqua in un contenitore, poi lo abbiamo chiuso, e abbiamo visto che l'acqua nel contenitore bolliva anche se non era sul fuoco. Così abbiamo dimostrato che se la pressione diminuisce, diminuisce anche la temperatura di ebollizione e viceversa

Abbiamo fatto un'esperienza di laboratorio sulle proteine. Prima abbiamo spezzato un foglio di gelatina contenente collagene. Poi abbiamo messo i pezzettini in acqua calda cos' da rompere i legami a idrogeno. Poi abbiamo messo il liquido in due provette e in una abbiamo aggiunto un po' di succo

Abbiamo iniziato con una sorta di brainstorming riguardo l'acqua ossigenata e gli enzimi; abbiamo formulato una serie di ipotesi riguardo le funzioni dell' $\text{H}_2\text{O}_2$  e dell'enzima catalasi; abbiamo preparato gli strumenti; abbiamo svolto l'esperimento sotto la guida della professoressa;



Abbiamo osservato il materiale nelle 3 lenti, secondo le istruzioni riportate sulla scheda. Successivamente abbiamo inserito l'acqua calda nelle 3 lenti con l'aggiunta di zucchero. abbiamo compilato la scheda in tutte le sue parti.

Abbiamo osservato un oggetto presente in uno degli armadi contenenti strumenti di fisica, appartenenti all'istituto. Ne abbiamo compreso il meccanismo, e, dato l'interesse suscitato, abbiamo deciso di includerlo nella mostra, frutto della nostra esperienza si alternanza scuola lavoro di quest'anno.

Abbiamo posizionato correttamente il cuore, abbiamo inserito dell'acqua all'interno dell'arteria polmonare e ne abbiamo osservato l'uscita dall'altra parte. Abbiamo inciso il cuore per notare lo spessore dei tessuti: abbiamo sperimentato la resistenza delle corde tendinee;

Abbiamo provato a vedere come si comporta l'acqua nei confronti di bacchetti di vetro e di plastica. Abbiamo poi ricavato un modello ideale dell'acqua e ne abbiamo ricavato una struttura.

Abbiamo ricercato attraverso un esperimento la percentuale di ossigeno presente nell'aria

Abbiamo riempito d'acqua due bicchieri di plastica e poi abbiamo aggiunto il colorante, uno blu e uno rosso. Dentro questi bicchieri abbiamo messo due fiori e abbiamo aspettato 20 minuti, ma non è successo nulla. Come secondo esperimento abbiamo preso un piattino di plastica

Abbiamo riempito una buretta di acqua, poi l'abbiamo aperta e fatto scendere l'acqua mettendo vicino prima una bacchetta di vetro e poi una di plastica. Poi abbiamo costruito il "modello dell'acqua"

Abbiamo sperimentato la forma della superficie dell'acqua e osservato cos'è la tensione superficiale.

Abbiamo studiato e analizzato la legge di Lavoisier, poi abbiamo dovuto progettare un nostro esperimento affinché spieghi la legge.

Abbiamo trovato il punto di rugiada e l'umidità relativa dell'aria. Abbiamo preso una lattina di birra vuota, l'abbiamo riempita d'acqua e l'abbiamo portata a temperatura di 23° successivamente gradualmente abbiamo abbassato la temperatura dell'acqua versando acqua fredda. Fino a trovare il punto

Attraverso un esperimento abbiamo calcolato la densità di un uovo sodo. In base ai seguenti passaggi: - abbiamo calcolato la massa dell'uovo con una bilancia digitale. in seguito: - abbiamo messo dell'acqua in un cilindro graduato - abbiamo calcolato il volume iniziale - abbiamo inserito l'uovo sodo

Ci siamo divisi in gruppi e abbiamo lavorato su cosa può essere definito "vita" e come riconoscere un essere vivente tra tre diverse possibilità.

Ci siamo divisi in gruppi da 4 persone. ogni gruppo ha pensato un possibile esperimento che dimostrasse la legge di Lavoisier. Una volta confrontate le idee e pensato agli eventuali problemi, abbiamo provato a svolgere i due esperimenti che ci sembravano più corretti. Materiali: magnesio, vasetto ...

Diverse attività di laboratorio per verificare la solubilità e la miscibilità di diverse sostanze

Divisi in gruppi, abbiamo progettato degli esperimenti per dimostrare quali fattori influiscono sulla velocità di reazione. In seguito ci siamo confrontati per individuare eventuali errori e correggerli. Abbiamo poi eseguito 2 dei 5 esperimenti. Basandoci quindi sul materiale esposto su un carrello

Dopo esserci divisi in gruppi abbiamo ragionato sull'esperimento portato a termine la lezione scorsa e abbiamo compilato la scheda tecnica. scrivendo il procedimento, le condizioni da soddisfare affinché la reazione avvenga, i fenomeni osservati e l'equazione chimica della reazione.

Durante l'attività di laboratorio del 26 gennaio, abbiamo lavorato divisi in 3 gruppi, con lo scopo di determinare la massa di alcune sostanze, di cui conoscevamo il numero di moli. Una volta definiti i gruppi, abbiamo iniziato a calcolare le masse (con la formula  $m = MM \cdot n$ )

Esperimento su cromatografia e separare le miscele, lavoro a gruppi. Abbiamo osservato come l'acetone saliva su per un gessetto appoggiato verticalmente nel bicchiere e si portava su l'inchiostro disegnato poco prima. Nel secondo esperimento abbiamo imparato a separare polvere di ferro

Il 23 febbraio ci siamo sistemati nell'ora di scienza per fare degli esperimenti. Lo scopo per essi era trovare la polarità dell'acqua. L'esperimento si caratterizzava per due bacchette di plastica e vetro, dove la scia di acqua veniva spostata per quanto fossero due cariche opposte

Il giorno 27 febbraio abbiamo svolto un lavoro di gruppo in classe dove abbiamo potuto osservare esperimenti di chimica. Lo scopo è stato osservare se alcune sostanze scelte si scioglievano tra loro e se messe a contatto come si disponevano. Primo esperimento: acqua e aceto.

Il mulinello è stato ritrovato nella vecchia sede del liceo. Questo oggetto è stato realizzato appositamente per far comprendere agli studenti i principi che lo mettono in funzione. Il mulinello segue il terzo principio della termodinamica, ovvero il principio di azione reazione

La classe è stata divisa in 4 gruppi, 2 da 3 persone e 2 da 4 persone. Ad ogni gruppo sono state messe a disposizione 3 becker con differenti composti, acqua calda, zucchero, lente di ingrandimento, cucchiaino e tovagliolo. In seguito abbiamo visto il \*\* e seguito le istruzioni forniteci

La cromatografia su carta è un modo di separare i componenti di un miscuglio utilizzando la loro diversa velocità di separamento sulla carta utilizzando un solvente. In questo caso si cerca di separare i componenti dell'inchiostro di un pennarello ed una penna nera.

La giornata di oggi è stata dedicata alla documentazione dei progetti svolti. Dividendoci in gruppo siamo riusciti a realizzare le interviste e a procurarci il materiale visivo. Collaborando siamo riusciti a esprimere le nostre opinioni, dividendoci.

La professoressa ha diviso la classe in 5 gruppi ai quali è stata mostrata una serie di strumenti e materiali con i quali creare una reazione che mostrasse uno dei fattori che regolano la velocità di una reazione. Il gruppo 1 ha scelto il fattore concentrazione reagenti e ha ricreato la reazione

Oggi abbiamo condotto un esperimento per testare le nostre conoscenze in ambito biologico. L'esperimento in sé è stato coinvolgente e siamo arrivati a una precisa e sicura risposta anche se, considerando le prove, qualche sospetto lo abbiamo

Oggi abbiamo eseguito 3 esperimenti sulla legge di Lavoisier. Nei primi due abbiamo riscontrato che la massa dei reagenti è uguale a quella dei prodotti finiti. Nel terzo abbiamo riscontrato un minimo cambiamento di massa, questo perché la CO<sub>2</sub> è uscita dalla bottiglia

Oggi abbiamo fatto l'esperimento della cromatografia su carta. Materiali utilizzati: bicchieri di plastica di varie misure, penne e pennarelli di vario colore, acqua distillata, alcool denaturato, acetone, strisce di carta filtro. Abbiamo preso tre bicchieri alti 5,5 centimetri

Oggi abbiamo fatto un esperimento in cui abbiamo unito diverse sostanze in una busta trasparente e abbiamo provocato una reazione chimica

Oggi abbiamo fatto un'esperienza sulla fotosintesi clorofilliana. Abbiamo dimostrato che durante la fotosintesi viene assorbita CO<sub>2</sub>. Abbiamo riempito due provette d'acqua distillata e in tutte e due abbiamo messo 6 gocce di una sostanza che indica la presenza di CO<sub>2</sub>

Oggi abbiamo fatto un esperimento sulla pressione, i materiali che abbiamo utilizzato sono: piastra riscaldante, matraccio, tappo, recipiente, acqua e ghiaccio. Abbiamo acceso la piastra, nel frattempo abbiamo versato dell'acqua a temperatura ambiente, nel matraccio;

Oggi abbiamo guardato come una goccia di acqua liquida con un legame all'idrogeno si spezzano e si riformano migliorandoli di volta ogni secondo

Oggi abbiamo realizzato in classe l'esperimento "il diavoleto di Cartesio". Abbiamo costruito i diavoletti utilizzando cannuce di plastica tagliate, ripiegate e saldate. Le cannuce sono state zavorrate utilizzando alcune graffette. Su ogni cannuccia abbiamo praticato con uno spillo due forellini.

Oggi abbiamo svolto un esperimento chiamato "il diavoleto", riguardante le pressioni e i fluidi. Procedimento: riempire di acqua un bicchiere e una bottiglia; piegare a "J" una cannuccia, infilare due graffette nella parte pieghevole della cannuccia per mantenere il suo equilibrio nell'acqua

Oggi abbiamo svolto un'attività di classe: divisi in piccoli gruppi, abbiamo girato dei video-intervista riguardanti il nostro pensiero sulla scienza e il laboratorio, per poi successivamente montarli e creare un piccolo video.

Oggi abbiamo svolto un'attività di laboratorio in cui abbiamo studiato il meccanismo dell'enzima catalasi. La prof. ci ha dato una scheda con tutta una serie di operazioni da eseguire e con delle domande a cui rispondere. Abbiamo preso due fette di patata: la prima è stata immersa in acqua

Oggi in laboratorio la professoressa, con l'occasionale aiuto di un ragazzo della classe, ci ha mostrato alcuni esperimenti: nel primo ha bruciato sulla fiamma della lampada ad alcool una lastrina di magnesio ottenendo una reazione di sintesi, \*\* esotermica, in cui 2 moli di Mg reagiscono con 2 moli

Oggi vedremo insieme due diverse reazioni che ci consentiranno di applicare i concetti studiati nell'ambito della termodinamica. La classe è stata divisa in due gruppi. Il gruppo A ha seguito l'andamento della reazione tra l'ossido di calcio e l'acqua. Materiali: ossido di calcio, acqua, becher

Ogni gruppo esamina attentamente il materiale posto sul carrello al fine di progettare un esperimento che dimostri che la materia non si distrugge ma si trasforma. Trascrizione della procedura e scelta di quella più adeguata all'esperimento da svolgere.

Per prima cosa la professoressa ci ha dato un fiore con del colorante abbiamo aspettato 30 minuti e il fiore si è colorato un po' di blu. Dopo ci ha dato un piatto con dell'acqua abbiamo messo dentro dei fiori di carta piegati e loro si sono aperti

Preparazione della soluzione formata da 0,01 ml di  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  in 10 ml di acqua. Realizzazione della reazione. Riempimento schede relative alla reazione

Preparazione dello \*\* piombo allo stadio cristallino:  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = 2\text{KNO}_3 + \text{PbI}$

Presentazione e analisi delle relazioni. Consigli per realizzare una relazione: essere sintetici, inserire immagini fatte durante l'esperimento, scrivere le cose più importanti e fondamentali

Prova con bicchiere per verificare la giusta quantità d'acqua per permettere il galleggiamento della caraffina. Prova nella bottiglia, la caraffina va su e giù. Con coloranti nelle caraffine

Siamo andati in laboratorio a sperimentare attraverso alcuni strumenti le leggi della pressione tra cui la legge dei vasi comunicanti, la legge di Stevino. Per verificare la legge dei vasi comunicanti abbiamo riempito lo strumento di acqua e abbiamo notato che il livello del liquido aveva la stessa

Siamo andati in laboratorio per osservare nella realtà la teoria studiate utilizzando i vasi comunicanti, abbiamo notato che il livello dell'acqua, nei diversi vasi, raggiungeva la stessa altezza; indipendentemente dalla forma del vaso. Utilizzando invece un recipiente verticale con tre fori abbiamo

Suddivisione in gruppi. Considerazioni teoriche sulle fasi da seguire. Ogni gruppo osserva i reagenti posti sul carrello. Compilazione parziale della scheda di "cinetica chimica". Fase di progettazione. Scelta del/di progetto/i da realizzare. Quarto gruppo considera la reazione tra carbonato di calcio

Un esperimento sulla pelle dell'acqua, ovvero la sua superficie. A causa della sua polarità e composizione la molecola dell'acqua può formare legami idrogeno con altre molecole d'acqua. I legami idrogeno sono le forze di coesione che rendono l'acqua una sostanza speciale

#### Tab. 4 Difficoltà incontrate

Abbiamo fatto un po' fatica in alcune operazioni pratiche, come far fluire la  $\text{CO}_2$  nella provetta.

Abbiamo incontrato delle difficoltà nel rispondere ad alcune domande della scheda che ci ha dato la prof

Abbiamo incontrato poche difficoltà perché c'è stata una forte collaborazione e partecipazione da parte di tutti.

Abbiamo trovato difficoltà nello scrivere ciò che ipotizziamo.

Abbiamo trovato solo una minima difficoltà nell'organizzare il metodo per l'esperimento; materiali poco adeguati e poco sufficienti.

Abbiamo trovato un po' di difficoltà nel registrare il video-intervista perché non c'era assoluta concentrazione e silenzio da parte dei compagni

Alcune parti del cuore non erano ben riconoscibili a causa dei tagli precedentemente fatti dal macellaio

All'inizio mi è apparso poco chiaro ma dopo con la seconda dimostrazione, ho capito e compreso i vari passaggi

Argomento chiaro, ho compreso lo scopo e i risultati. Il gruppo ha lavorato con buona collaborazione

Argomento un po' difficile. Capire perché l'acqua si comportava così.

Credo che la maggior difficoltà, sia stata capire questo comportamento dell'acqua.

Dal confronto solo emerse le difficoltà riscontrate nell'esperimento con termini scientifici adeguati e \*\* rappresentati dalle immagini.

Difficoltà di ordine pratico

Difficoltà nel collegare la teoria con la pratica

Difficoltà nella scelta dell'esperimento da realizzare per ciascun gruppo

Dovendo sciogliere 4 soluti in 3 solventi vi erano 12 combinazioni possibili (24 col secondo esperimento), e c'era quindi necessità di lavare molto spesso le provette, procedimento lungo e piuttosto noioso.

E' stato difficile capire le precise quantità e le reazioni che andavano effettuate.

E' stato un po' scomodo osservare il materiale esposto su un solo carrello; dato che ha poco spazio non si poteva confrontare con il proprio gruppo di fronte al materiale.

Era abbastanza facile

Essendo lo strumento molto antico la manovella faticava a girare in modo efficiente.

Fare l'esperimento è stato complicato perché dovevamo capire le quantità e se due elementi reagivano o no, inoltre non tutti i membri del gruppo hanno lavorato

Forse più interazione nel gruppo

Ho incontrato difficoltà nell'ideare la reazione a partire da ciò che è stato mostrato

Ho incontrato alcune difficoltà in certi passaggi dell'esperimento, in particolare come l'acqua sia potuta salire

Ho trovato difficoltà nel far collaborare tutti i componenti del gruppo

Il "lavoro" seppure organizzato, nel complesso, in modo logico e funzionale non è stato in grado di coinvolgere tutti i membri del gruppo, per via della scarsità degli strumenti e della velocità dell'esperimento.

Inizialmente l'osservazione delle sostanze non ha dato frutti.

Inizialmente, anche se si esercitava una pressione molto forte, la fialetta non scendeva verso il basso.

L'argomento del doppio scambio era per me molto chiaro. Ho avuto difficoltà nel capire perché quelle cose accadessero. Il come era chiaro.

L'argomento è stato chiaro e abbiamo compreso i risultati ottenuti. E' stato interessante e tutti abbiamo collaborato.

L'argomento è stato chiaro, abbiamo compreso lo scopo e i risultati delle prove sperimentali che hanno dimostrato l'esistenza di reazioni esotermiche ed endotermiche

L'argomento è stato interessante ma le attrezzature che abbiamo usato ci hanno creato alcuni problemi, soprattutto nella dimostrazione di Stevino, infatti sono occorsi diversi tentativi per riempire del tutto il recipiente.

L'argomento trattato ci è sembrato leggermente difficile.

L'argomento trattato è sembrato nel complesso difficile

L'argomento trattato è stato chiaro

L'argomento trattato mi è sembrato abbastanza chiaro grazie anche alla spiegazione della prof. Ho compreso lo scopo e il risultato dell'esperimento ed ho trovato la lezione interessante

L'argomento trattato, inizialmente, mi è sembrato difficile e perciò ho fatto fatica a capirlo. Però ero interessata, quindi, dopo aver ascoltato attentamente la spiegazione e dopo averci regalato sopra sono riuscita a capire.

L'esperimento è stato guidato e riguardante tematiche già trattate in classe quindi non ho incontrato nessuna difficoltà.

L'unica difficoltà che ho incontrato è stata riempire il contenitore d'acqua, tutte le volte che dovevamo dimostrare la teoria.

La fermentazione era un argomento nuovo e all'inizio mi è sembrato più difficile della respirazione cellulare.

La parte più difficile è stata la scelta dei materiali da usare

L'argomento trattato non mi è sembrato particolarmente difficile. A causa di alcuni componenti che non hanno collaborato nel gruppo, non c'è stato uno svolgimento ottimale dell'attività

Nel lavoro di gruppo non c'è stata la collaborazione di tutti. Abbiamo inoltre trovato difficoltà nel motivare la risposta e saperla scrivere.

Nello svolgimento dell'esperimento abbiamo incontrato difficoltà nel bruciare l'estremità della cannuccia e nel riempire quest'ultima in modo che rimanesse a galla.

Nessuna

Nessuna difficoltà perché la scheda ci ha guidato nelle attività

Non abbiamo incontrato alcuna difficoltà

Non abbiamo incontrato difficoltà teoriche particolari; solo qualche piccola difficoltà pratica. Ad esempio qualche diavoletto non funzionava perché non era stato saldato bene oppure qualche diavoletto faticava a risalire perché

Non abbiamo incontrato difficoltà.

Non abbiamo incontrato molte difficoltà nello svolgimento

Non abbiamo riscontrato difficoltà perchè è un argomento che abbiamo trattato in classe.

Non ci sono state particolari difficoltà, a parte il riuscire a trovare la giusta quantità d'acqua per far galleggiare la caraffina.

Non è stata semplice la lettura e l'interpretazione di qualche immagine.

Non ho riscontrato particolari difficoltà, ma nel lavoro di gruppo non c'è stata collaborazione di tutti

Non sono emerse particolari difficoltà, l'unica potrebbe essere stata che nel lavoro di gruppo non c'è stata la collaborazione di tutti.

Personalmente non abbiamo incontrato nessuna difficoltà

Qualche gruppo ha inserito la combustione del magnesio, altri non hanno utilizzato il palloncino causando la dispersione del gas. L'argomento è sembrato chiaro e interessante.

Rispondere alle domande sugli esperimenti

Si è dovuto ripetere l'esperimento con l'acqua più volte perchè non è subito riuscito.

#### Tab.5 Considerazioni e proposte

Abbiamo avuto una dimostrazione pratica di ciò che stiamo studiando teoricamente, cosa che ritengo necessaria per ricordarsi che studiando chimica studiamo il mondo reale e non solo modelli teorici.

Abbiamo capito e imparato una nuova tecnica di lavoro e studio, grazie al nostro lavoro di squadra.

Abbiamo imparato a svolgere un esperimento da soli e notare i risultati dopo averlo progettato autonomamente.

Abbiamo imparato sicuramente cose nuove e siamo riusciti a lavorare in maniera efficace, individuando facilmente i collegamenti tra idee

Abbiamo lavorato in modo efficace esprimendo le nostre opinioni.

Abbiamo potuto dimostrare sperimentalmente quanto studiato dal punto di vista tecnico ed è stata una grande soddisfazione. Abbiamo tutti dato un ottimo contributo agli esperimenti

Abbiamo potuto osservare la reazione che avviene quando le due soluzioni vengono a contatto

Abbiamo rispettato i tempi e abbiamo lavorato in modo efficace, giungendo ad una conclusione

Abbiamo trovato delle soddisfazioni nel capire quale beuta contenesse organismi viventi e cosa contenessero.

Abbiamo verificato degli esperimenti, dimostrando quanto era stato progettato.

Buona riuscita dell'esperimento

Ci è piaciuto fare cose pratiche e non solo teoriche

Ci ha permesso di comprendere meglio in terzo principio della termodinamica compiendo un esperimento ed esponendo all'interno della nostra mostra "laboratorio ritrovato"

Comprendere i moti della Terra tramite l'utilizzo di uno strumento antico.

E' stato interessante e ha avuto esito inaspettato.

E' stato molto interessante e siamo molto soddisfatti di esserci riusciti nonostante aver riscontrato qualche problema con il primo esperimento (quello dell'acqua)

E' stato soddisfacente verificare in prima persona ciò che il libro diceva sarebbe accaduto. Sapere la motivazione del perché alcuni fenomeni accadono ha reso l'esperienza più coinvolgente.

esperimento è stato divertente e alla fine abbiamo avuto la soddisfazione di costruire diavoletti che funzionavano perfettamente. E' stato un utile ripasso della teoria studiata.

Ho avuto la possibilità di sfruttare le mie conoscenze in campo pratico e vedere i risultati.

Ho compreso l'argomento svolto grazie agli esperimenti fatti in classe

Ho imparato a fare ipotesi e come fare per dimostrarle. Il mio contributo al lavoro di gruppo è stato buono

Ho imparato cose nuove (in realtà studiate in teoria ma viste nella pratica). E' stato bello costruire il modello dell'acqua.

Ho imparato cose nuove attraverso l'esperienza pratica

Ho imparato cose nuove in modo divertente

ho imparato cose nuove visto che non sapevo se potesse far bollire l'acqua senza scaldare

Ho imparato cose nuove, son contento del lavoro e che siamo riusciti a lavorare bene

Ho lavorato abbastanza nel gruppo; ho imparato bene a piegare il filtro di carta. I tempi erano giusti

Ho scoperto qualcosa che prima ignoravo e l'ho scoperto divertendomi

Ho sicuramente imparato cose nuove riguardo aspetti della vita quotidiana e ho capito quanto il rigore, la precisione e ogni possibile variante, siano importanti se non fondamentali per la buona riuscita e attendibilità degli esperimenti.

Ho toccato un cuore e ho capito meglio come funziona

Ho visto il risultato di esperimenti da me realizzati, ognuno ha il proprio compito e contribuisce alla realizzazione dell'esperimento.

Il mio contributo è stato importante. Abbiamo appreso cose nuove

Il mio gruppo è riuscito a lavorare in modo efficace.

Il nostro gruppo è riuscito a lavorare efficacemente ottimizzando i tempi riuscendo a \*\* nell'intento. Siamo riusciti facilmente ad individuare le cose richieste.

Io stessa, insieme ai miei compagni abbiamo provocato una reazione chimica. Ho potuto osservarla da vicino e notare tutti i cambiamenti della reazione.

L'esperienza è stata stimolante perché ci ha permesso di ragionare e analizzare fenomeni che riscontriamo quotidianamente e di vedere quali aspetti avevamo colto e quali no.

L'esperimento ha verificato la teoria chiarendola meglio

La fialetta ha cominciato a galleggiare dal primo tentativo

la nostra soddisfazione è stata nel vedere che ciò che studiamo è realizzabile nella quotidianità

La soddisfazione che abbiamo avuto è stata sicuramente quella di capire meglio l'argomento, ma anche quella di aver lavorato in laboratorio.

La soddisfazione che ho avuto è stata quella di poter creare ed ideare una reazione riproducibile in laboratorio

Lavorare in gruppo. Essere arrivata da sola ad una soluzione.

Nel gruppo c'è stata la partecipazione di tutti e, dopo qualche tentativo, è stato di grande soddisfazione riuscire a far galleggiare la caraffina nella bottiglia. Ho sperimentato la pressione

Osservare il comportamento dell'acqua inaspettato

Per migliorare l'attività userei più strumenti scientifici.

Personalmente credo che l'attività svolta sia molto utile; sia per osservare nella realtà gli effetti e l'utilità della fisica sia per rendere più chiara la teoria applicata.

Prima di eseguire una verifica sperimentale occorre avere determinate conoscenze relative ai reagenti e al tipo di reazione. All'interno di ogni gruppo sono emerse idee diverse e siamo giunti tramite un confronto ad una conclusione. Dal confronto tra i vari gruppi abbiamo capito dove avessimo sbagliato

Riuscire ad estrapolare dati dalle immagini grazie alle conoscenze precedentemente acquisite.

Sì, solo un po' più di silenzio e un po' più di interesse da parte della classe

Siamo riuscite a dimostrare la legge creando un esperimento corretto in modo autonomi

Siamo riuscite a dimostrare quello che ci era stato chiesto

Siamo riusciti a rispettare i tempi programmati

Siamo riusciti a vedere in pratica quello che avevamo studiato

Siamo riusciti a lavorare in modo efficace e abbiamo rispettato i tempi

Siamo stati in grado di portare a termine l'esperimento in modo efficace, trovando una connessione con i contenuti studiati in classe. Inoltre siamo riusciti a lavorare in gruppo dando a ciascun membro un compito preciso

Siamo stati soddisfatti perché il nostro gruppo è stato l'unico a rispondere nel modo giusto a una delle domande sulla scheda

Sicuramente la comprensione di come avvengono i fenomeni naturali dell'acqua, crediamo che questo metodo degli esperimenti sia stato geniale, molto più coinvolgente.

Sono riuscito a comprendere in modo più chiaro come trovare la percentuale di ossigeno nell'aria

Sono riuscito a lavorare in modo efficace e ho rispettato i tempi e le indicazioni programmate

Una volta compreso il meccanismo dell'oggetto, è stato interessante vedere le reazioni positive dei visitatori della mostra.

Vedere come si comportava in presenza di sapone e borotalco



Vedere confermate le mie conclusioni nella pratica. Il mio contributo nel gruppo è stato importante

Aggiungere altre sostanze

andare in laboratorio

Andare più volte in laboratorio

Assicurarsi che tutti i cuori siano adatti al lavoro previsto e aumentare le parti di "taglio" e sperimentazione sui tessuti.

aumentare la quantità di strumenti. Diminuire il numero di componenti per ogni gruppo e concentrarsi di più sulla parte che ho ritenuto più interessante dell'esperienza (quella finale)

Avere più tempo ed un elenco del materiale da scegliere.

Avere un po' più di tempo a disposizione

Conoscevamo la teoria relativa a questo esperimento (Legge di Archimede e principio di Pascal) perché l'avevamo studiata lo scorso anno. Secondo noi sarebbe stato efficace realizzare l'esperimento prima di studiare la teoria per cercare di capire da soli come funzionano le cose.

Era stata più facile l'esperienza precedente perché avevamo una scheda già pronta con tutti i passaggi da fare.

Facendo riferimenti a questo esperimento non penso ci sia qualcosa da migliorare

Fare dei gruppi di lavoro più piccoli così tutti possono fare qualcosa.

Fare più spesso attività pratiche

Fare reazioni ben visibili

Forse più tempo per la realizzazione del progetto

Ideare noi l'esperimento avendo a disposizione i materiali

L'osservazione di alcuni oggetti o fenomeni quotidiani da integrare alla visione delle immagini.

Magari introducendo altri tipi di materiali nuovi e insoliti.

Nessun miglioramento

Nessuna

Non ce ne sono. L'esperimento è stato esposto chiaramente

Non ho proposte per migliorare l'attività

Nuovi materiali e più spiegazioni in modo da non tentare troppo "a caso" le prime volte.

Per migliorare l'attività ci potrebbe essere, secondo noi, una maggior collaborazione e concentrazione da parte della classe.

Per migliorare l'attività si potrebbe aggiungere una maggiore scelta di materiali

più materiali

Più strumenti, più adeguati fra loro.

Provette e agenti più grandi per reazioni più grandi.

Provare ad andare in laboratorio

Provare anche con altri tipi di inchiostro per vedere la reazione anche con essi.

Purtroppo le scuole italiane hanno poche attività di laboratorio. Sicuramente questa è da migliorare, ma è stata molto interattiva e divertente

Sarebbe stato necessario osservare più accuratamente i reagenti dell'esperimento. Sarebbe servita una competenza chimica maggiore

Sarebbe utile fare più spesso questo tipo di attività

Sarebbero necessari secondo me strumenti più adeguati, per esempio potrebbe aiutare molto un contenitore dove poter utilizzare strumenti che necessitano d'acqua, in modo da evitare di allagare il laboratorio.

Si potrebbe migliorare la qualità del video e lavorare più in collaborazione

Si potrebbero ridurre gli esperimenti semplici e ripetitivi e aggiungere qualche esperimento più complesso e composto da più fasi.

Strumenti: avere cilindri graduati tutti della stessa dimensione

Trovare il modo di strofinare più efficacemente le bacchette

Un'esperienza per gruppo sarebbe più coinvolgente per tutta la classe

Utilizzo di strumenti più professionali (es: pinze) e divisione della classe in gruppi meno numerosi in modo da coinvolgere a pieno tutti i componenti del gruppo.

Vorremo fare più esperimenti