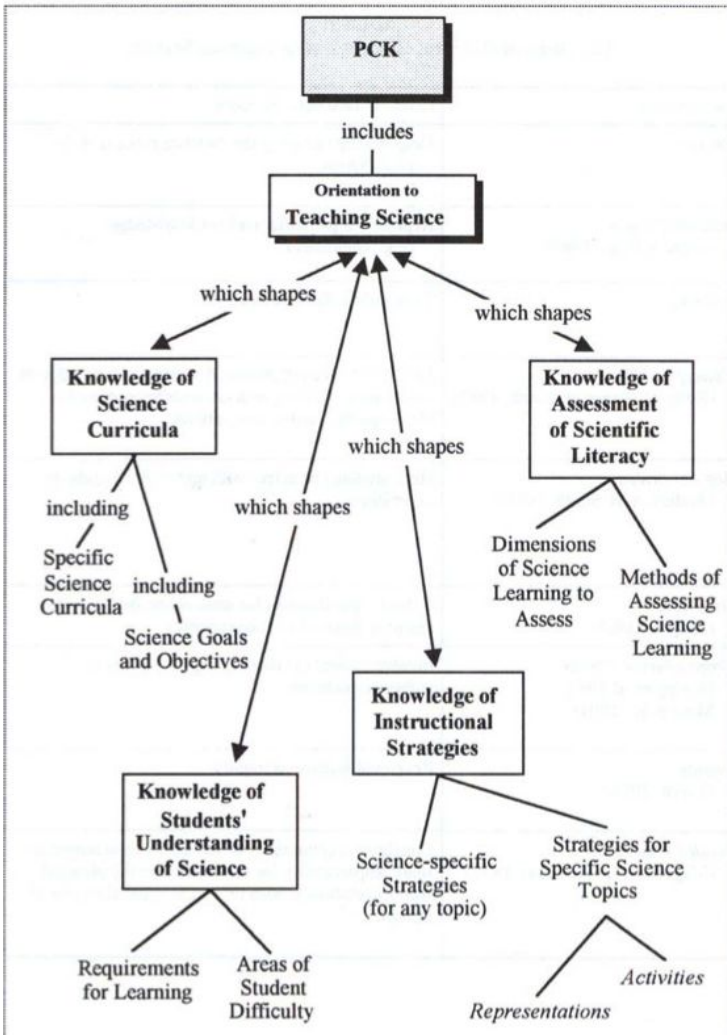


Discipline Fisiche

Lecture 08

Metodologie pedagogiche e insegnamento della Fisica

Francesco Longo 27/04/2026



- orientamenti verso la didattica delle scienze
- conoscenze e convinzioni sul curriculum scientifico
- conoscenze e convinzioni sulla comprensione da parte degli studenti di argomenti scientifici specifici
- conoscenze e convinzioni sulla valutazione delle scienze
- conoscenze e convinzioni sulle strategie didattiche per l'insegnamento delle scienze

Gli ambiti del PCK

- orientamenti verso la didattica delle scienze → L'importanza dell'apprendimento cooperativo, la centralità delle tecnologie digitali
- conoscenze e convinzioni sul curriculum scientifico → il curriculum integrato
- conoscenze e convinzioni sulla comprensione da parte degli studenti di argomenti scientifici specifici → la meraviglia, la concretezza degli apprendimenti
- conoscenze e convinzioni sulla valutazione delle scienze → la valutazione formativa, il traguardo delle competenze
- conoscenze e convinzioni sulle strategie didattiche per l'insegnamento delle scienze → l'importanza del laboratorio

Laboratorio di progettazione vs l'esame (2024-25)

Corso Discipline Fisiche 2024-2025 -- Secondo modulo con laboratorio

Unità di Apprendimento

ARGOMENTO: Individuare l'argomento dell'unità con gli obiettivi specifici di apprendimento in termini di conoscenze. L'argomento va collegato con le Indicazioni Nazionali per la scuola primaria vigenti (oppure con quelle nuove proposte nel 2025).


COMPETENZE: Individuare le competenze disciplinari che si intendono attivare con le attività proposte.

CONTESTO: Individuare la classe di riferimento scelta per la realizzazione dell'unità di apprendimento.

METODOLOGIA DIDATTICA: Indicare la metodologia didattica individuata tra quelle presentate (approccio ISLE o approccio IBSE) facendo attenzione alla coerenza con quanto poi presentato in seguito nella scheda.

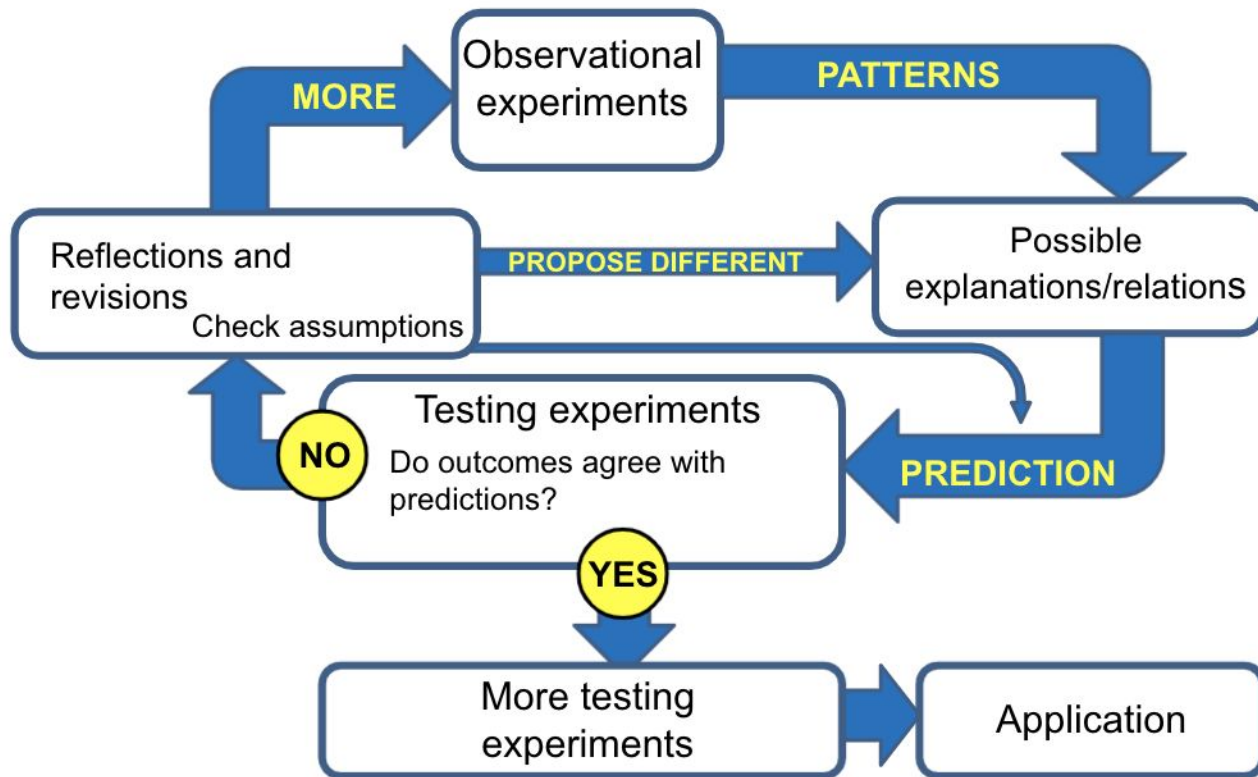
SVILUPPO: Presentare le attività previste per il raggiungimento degli obiettivi, in termini di conoscenze e di competenze, esplicitando i tempi di realizzazione.


VALUTAZIONE: Descrivere brevemente le modalità di valutazione dell'unità proposta eventualmente integrando con l'uso di griglie per la valutazione.



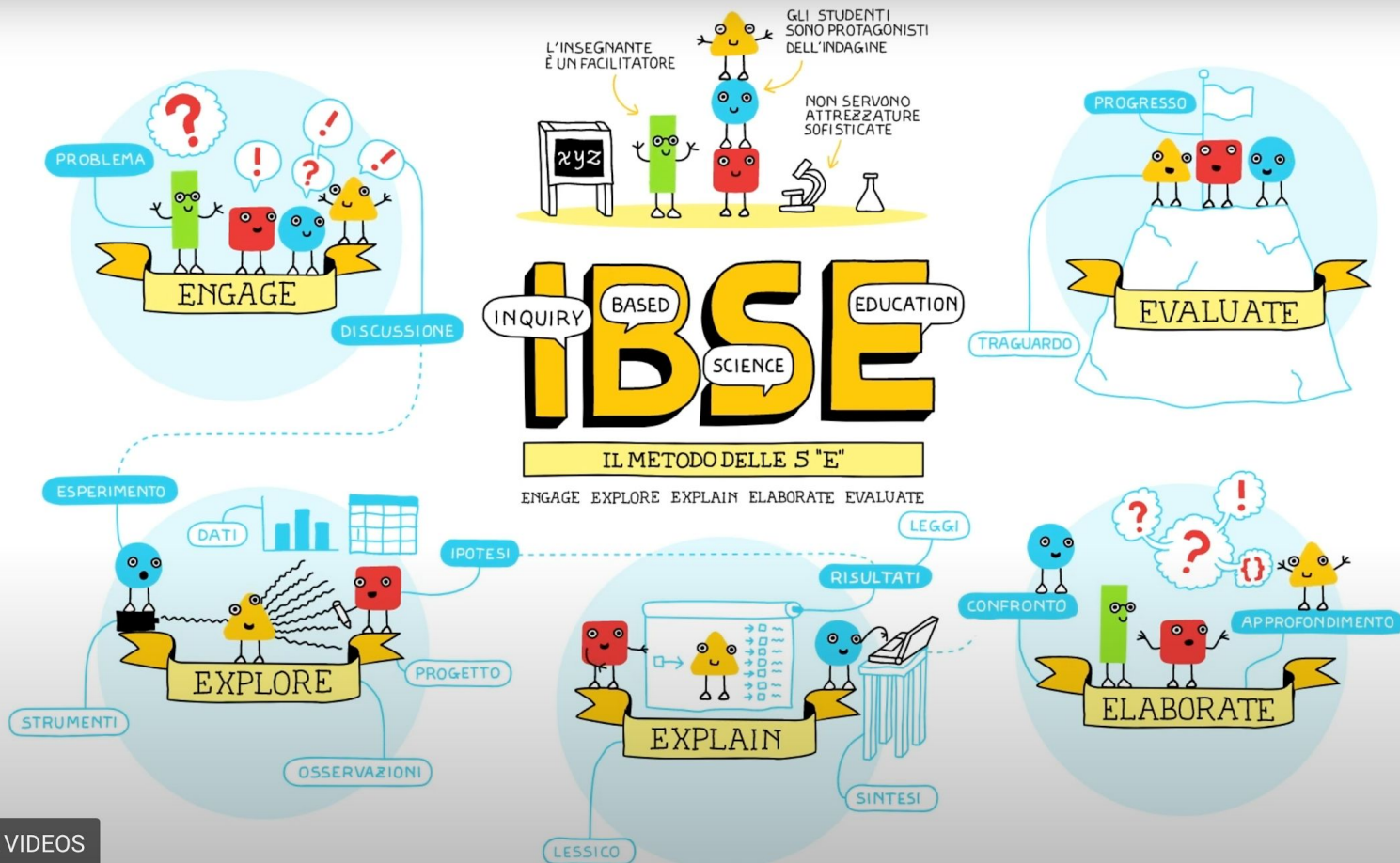
Investigative Science Learning Environment (ISLE approach)

Investigative Science Learning Environment - ISLE cycle





Inquiry Based Science Education (IBSE approach)



IBSE vs ISLE Laboratory

ISLE - Gruppo 2

Classe di Riferimento 4° primaria

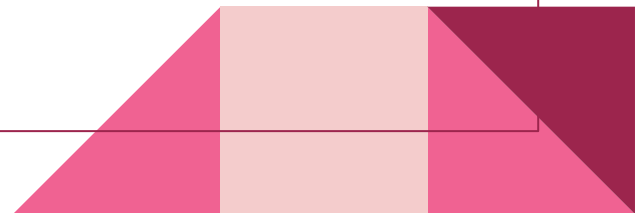
Argomento scelto Gravità

Content Knowledge: gli oggetti cadono verso il basso per effetto della forza di gravità; forme diverse e masse diverse influenzano la velocità di caduta

Pedagogical Knowledge: si parte dall'osservazione della caduta di due oggetti diversi (es. una pallina da tennis e una pallina da ping pong) dalla stessa altezza e nello stesso istante tempo. I bambini ipotizzano che la pallina da tennis arrivi a terra prima perché è più pesante.

Methodology – ISLE

Valutazione



IBSE - Gruppo 2

Classe di Riferimento 4° primaria

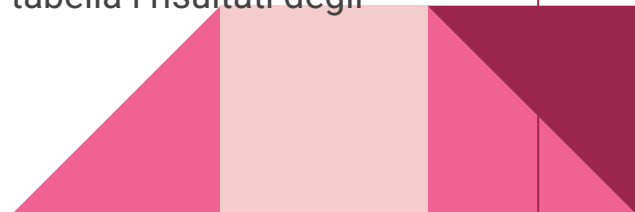
Argomento scelto Gravità

Content Knowledge: gli oggetti cadono verso il basso per effetto della forza di gravità; forme diverse e masse diverse influenzano la velocità di caduta

Pedagogical Knowledge: Inizialmente si fanno cadere due fogli con stessa forma, stessa dimensione e stesso colore. Successivamente si introduce una variabile dello stesso esperimento, piegando uno dei fogli in più parti. Si propone successivamente la domanda “Cosa notate?”. I bambini formulano le loro ipotesi che verranno scritte alla lavagna e verrà poi costruita una tabella. Gli studenti poi fanno gli esperimenti verificando tutte le ipotesi ideate, l'insegnante annota sulla tabella i risultati degli esperimenti effettuati.

Methodology – IBSE

Valutazione





Project Based Learning

Project Based Learning

Project based learning

Descrizione

Project Based Learning (PBL) è un modello di insegnamento e apprendimento intorno ai progetti, centrato sullo studente. I progetti sono compiti complessi, basati su domande stimolanti o problemi, che coinvolgono collaborativamente, per periodi piuttosto lunghi di tempo, gli studenti nella progettazione, nella risoluzione di problemi, nel processo decisionale o in attività di ricerca. Mediante i progetti gli allievi acquisiscono autonomia e responsabilità, sviluppano competenze e applicano conoscenze, apprendendo in modo significativo, I progetti culminano con la realizzazione di prodotti autentici. Riferimenti pedagogici: costruttivismo e il costruttivismo sociale



Project based Learning

I 7 elementi essenziali del Project Based Learning

Il modello PBL si compone di questi 7 elementi principali.

1. PROBLEMA DA RISOLVERE

Per prima cosa, il progetto è inquadrato da un **problema significativo** da risolvere o da una domanda a cui rispondere. Per garantire il massimo coinvolgimento, consigliamo di creare progetti o compiti autentici, collegati al mondo reale, interessanti per gli studenti e, soprattutto, legati al programma didattico.

2. INDAGINE

Una volta assegnato il problema, gli studenti si impegnano in un processo rigoroso volto a porre domande, trovare risorse e informazioni utili alla sua risoluzione. La **fase di indagine** può durare anche settimane e coinvolgere gli studenti in attività al di fuori della lezione. Attingendo da una varietà di risorse (interviste ad esperti, utilizzo di nuovi strumenti e tecnologie, etc.), gli studenti interagiscono con il mondo che li circonda mentre ottengono le informazioni di cui hanno bisogno per sviluppare una risposta ben studiata alla domanda posta nella prima fase e sviluppano competenze comunicative e pensiero critico.

In questa fase, è fondamentale che il docente valuti costantemente i risultati di apprendimento e la partecipazione degli studenti.

Project based Learning

3. AUTENTICITA

L'autenticità aumenta la motivazione e l'apprendimento degli studenti. Un progetto può essere autentico in diversi modi, spesso in combinazione: può avere un **contesto autentico**, come quando gli studenti risolvono problemi come quelli affrontati da persone nel mondo al di fuori della scuola; può comportare l'uso di processi, attività e strumenti del mondo reale; può avere un **impatto** reale sugli altri, come quando gli studenti affrontano un bisogno della loro scuola o comunità (ad esempio, progettare e costruire un orto scolastico, migliorare un parco comunitario, etc.) o creare qualcosa che sarà usato o sperimentato da altri. Infine, un progetto può avere **autenticità personale** quando parla delle preoccupazioni, degli interessi, delle culture, delle identità e dei problemi degli studenti nelle loro vite.

4. VOCE E SCELTA

Avere voce in capitolo in un progetto crea un **senso di appartenenza** negli studenti, perché fa in modo che si preoccupino di più del progetto e lavorino con maggiore impegno. Se gli studenti non sono in grado di usare il loro giudizio quando risolvono un problema e rispondono a una domanda guida, il progetto si riduce semplicemente allo svolgimento di un esercizio o all'applicazione di una serie di indicazioni date.

5. RIFLESSIONE

Durante un progetto, gli studenti dovrebbero riflettere su ciò che stanno imparando, su come stanno imparando e perché lo stanno facendo. La riflessione può avvenire in modo informale, ma è preferibile che sia parte stessa del progetto e della valutazione. Riflettere sul processo di apprendimento in atto aiuta gli studenti a consolidare ciò che hanno appreso e a pensare a come potrebbe applicarsi altrove, al di là del progetto.

Project based Learning

6. CRITICA E REVISIONE

Il feedback è un elemento essenziale di qualsiasi attività, perché contribuiscono a migliorare i processi e prodotti. Per questo motivo, agli studenti dovrebbe essere insegnato come **fornire e ricevere feedback** costruttivi tra pari, guidati da rubriche, modelli e protocolli formali di feedback.

7. PRODOTTO PUBBLICO

L'elemento conclusivo del Project Based Learning è il cosiddetto "**prodotto pubblico**", cioè la fase in cui gli studenti rendono pubblico il loro project work condividendolo e spiegandolo o presentandolo a persone al di fuori della classe. Ci sono due ragioni principali per creare un prodotto pubblico: in primo luogo, un prodotto pubblico aumenta notevolmente la motivazione degli studenti e incoraggia un lavoro di alta qualità; in secondo luogo, creando un prodotto o una presentazione, gli studenti rendono tangibile ciò che hanno appreso e, allo stesso tempo, aumenta la dimensione sociale dell'apprendimento.

Discipline Fisiche

Lezione 8

Sul Suono ...

Francesco Longo - 27/04/26



- Sperimentare il suono come effetto di una vibrazione toccando le corde di uno strumento musicale, parlando vicino a un palloncino gonfio o utilizzando diapason e bicchieri d'acqua per osservare come le vibrazioni producano suoni diversi.



Cosa sono?



<https://www.youtube.com/watch?v=q6QStpU0dIA>

Cosa sono?

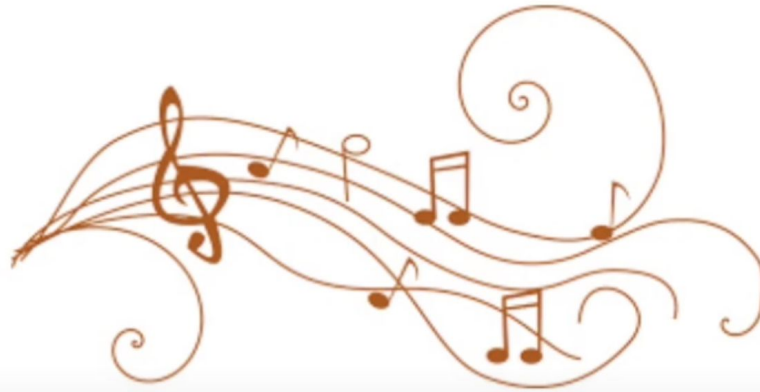


<https://www.youtube.com/watch?v=eEb-yQJ4HZg>

SUONI E RUMORI



SUONI E RUMORI



<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=2Bgy15k50XE>

Attività per la primaria



<https://www.youtube.com/watch?v=UYUeO3ce7Kk>



UNIVERSITÀ DI UDINE
Unità di Ricerca in Didattica della Fisica

CONSORZIO UNIVERSITARIO
DEL FRIULI



esplorare per interpretare nella scuola primaria

IL SUONO

Una proposta didattica basata su un percorso di esperimenti

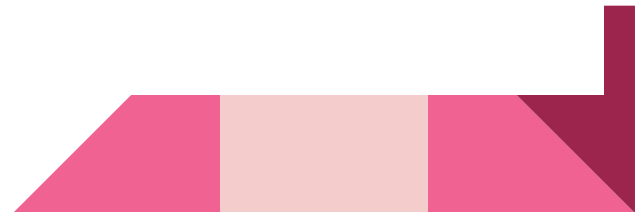
a cura di
Marisa Michelini
Adele Toffolo

Suoni all'infanzia ... (da Gemini...)

1. Il trucco del "Suono che balla" (Vedere le vibrazioni)

Il concetto più difficile da capire è che il suono è una vibrazione. Per renderlo visibile:

- **Cosa serve:** Una ciotola, della pellicola trasparente ben tesa sopra (come un tamburo), e dei granelli di sale o di zucchero colorato.
- **L'esperimento:** Appoggia i granelli sulla pellicola e chiedi ai bambini di urlare o emettere un suono grave (un "OMMM" profondo) molto vicino alla ciotola.
- **La magia:** Il sale inizierà a saltellare. **Messaggio:** "Il suono non si vede, ma è una forza che sposta le cose!".

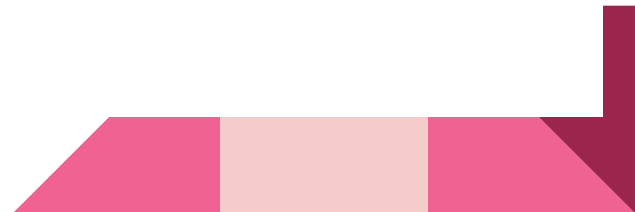


Suoni all'infanzia ... (da Gemini...)

2. L'orchestra di gomma (Capire l'altezza)

Per spiegare perché alcuni suoni sono "fini" (acuti) e altri "grossi" (gravi):

- **Cosa serve:** Scatole di scarpe aperte e elastici di diverse dimensioni e spessori.
- **L'esperimento:** Tira gli elastici attorno alla scatola.
- **L'osservazione:** Fai pizzicare gli elastici. Quello più sottile e teso vibrerà velocissimo (suono acuto), quello più largo vibrerà più lentamente (suono grave). I bambini possono vedere l'elastico che si muove mentre "canta".

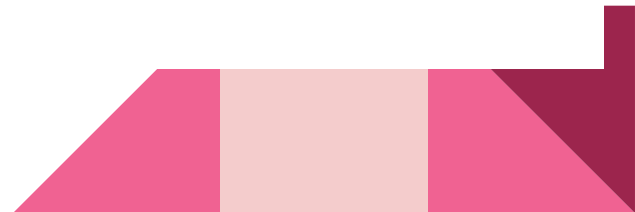


Suoni all'infanzia ... (da Gemini...)

3. Il gioco del "Telefono senza fili" (La trasmissione)

Per insegnare che il suono ha bisogno di un "ponte" per viaggiare:

- **Cosa serve:** Due barattoli di yogurt e uno spago lungo.
- **L'esperimento:** Fora il fondo dei barattoli, infila lo spago e tendilo bene.
- **La scoperta:** Un bambino parla in un barattolo e l'altro ascolta. Se lo spago è moscio, il suono muore; se è teso, il suono corre lungo il filo. È un modo perfetto per spiegare che il suono "cammina".

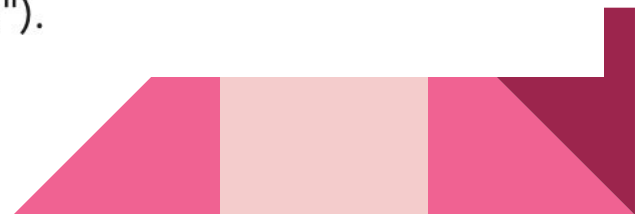


Suoni all'infanzia ... (da Gemini...)

4. La "Scatola del rumore e del silenzio"

Per aiutarli a distinguere la qualità del suono:

- **Materiali morbidi:** Cotone, piume, stoffa (suoni ovattati/silenzio).
- **Materiali duri:** Sassi, metallo, legno (rumori forti/secchi).
- **Attività:** Crea delle "maracas" fai-da-te riempiendo bottigliette di plastica con questi materiali. I bambini devono indovinare cosa c'è dentro solo dal tipo di rumore che producono (un suono "morbido" o un rumore "arrabbiato").



Suoni all'infanzia ... (da Gemini...)

Qualche consiglio extra per l'insegnante:

- **Il corpo come strumento:** Fai sentire le vibrazioni appoggiando delicatamente le mani sulla loro gola mentre cantano una nota lunga. Sentiranno il "motore" del suono che gira nel collo!
- **Caccia al tesoro sonora:** Porta i bambini in giardino o nel corridoio e chiedi loro di restare in silenzio per 30 secondi per "catturare" i suoni. Poi disegnate insieme i suoni che hanno sentito (un uccellino = linea curva; una porta che sbatte = uno zig-zag).

Ti sembra un approccio fattibile con il tuo gruppo di bambini, o preferiresti qualcosa di più legato alla costruzione di veri e propri strumenti musicali?

Suoni alla primaria ... (da Gemini...)

1. Visualizzare l'Onda (L'ordine vs Il caos)

A questa età puoi introdurre il concetto di **frequenza** e **ampiezza**.

- **Esperimento:** Usa una corda lunga o una molla "Slinky".
 - Muovendola con ritmo regolare, crei un'onda sinuosa: questo è il **suono** (periodico).
 - Muovendola a scatti disordinati, crei un groviglio di onde: questo è il **rumore** (aperiodico).
- **Il concetto:** Spiega che il nostro cervello ama l'ordine. Quando l'orecchio riceve onde tutte uguali, si rilassa e riconosce una nota. Quando riceve onde "spettinate", fa fatica e si stanca.

Suoni alla primaria ... (da Gemini...)

2. Il "Laboratorio dei Decibel" (L'intensità)

I bambini della primaria possono iniziare a usare strumenti di misura.

- **Attività:** Scarica una semplice app di fonometro sul tablet o smartphone.
- **L'esperimento:** Misurate i suoni della classe (il sussurro, il battito di mani, il silenzio, il grido).
- **Discussione:** A che livello il "suono" della conversazione diventa "rumore" fastidioso? Questo introduce il concetto di **inquinamento acustico** e di salute dell'orecchio.

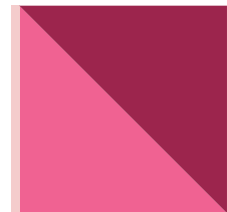


Suoni alla primaria ... (da Gemini...)

3. Costruire un "Oscilloscopio" casalingo

Questo è un esperimento di grande impatto visivo per mostrare la differenza tra un suono puro e un rumore.

- **Cosa serve:** Un puntatore laser, un palloncino tagliato teso sopra una lattina (senza fondo), un pezzettino di specchio incollato sul palloncino.
- **L'esperimento:** Punta il laser sullo specchio in modo che il riflesso finisca su una parete. Parla o canta dentro la lattina.
- **Cosa vedranno:** * Se cantano una nota costante (suono), il puntino laser sulla parete disegnerà dei cerchi o delle ellissi bellissime (figure di Lissajous).
 - Se fanno un verso secco o battono le mani (rumore), il puntino schizzerà ovunque in modo caotico.

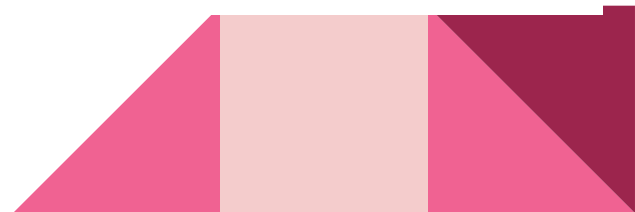



Suoni alla primaria ... (da Gemini...)

4. La distinzione "Fisica" vs "Musicale"

In quinta primaria puoi sfidarli con un dibattito: **"Il tamburo fa suono o rumore?"**

- **La risposta scientifica:** Il tamburo ha vibrazioni molto complesse che tendono al rumore, ma ha un ritmo.
- **La lezione:** Aiutali a capire che nella musica usiamo i rumori (piatti, rullante, percussioni) per dare energia, e i suoni (flauto, piano) per dare melodia. La fisica ci dice che sono diversi, ma l'arte li mette insieme.





Discipline Fisiche

Lezione 8

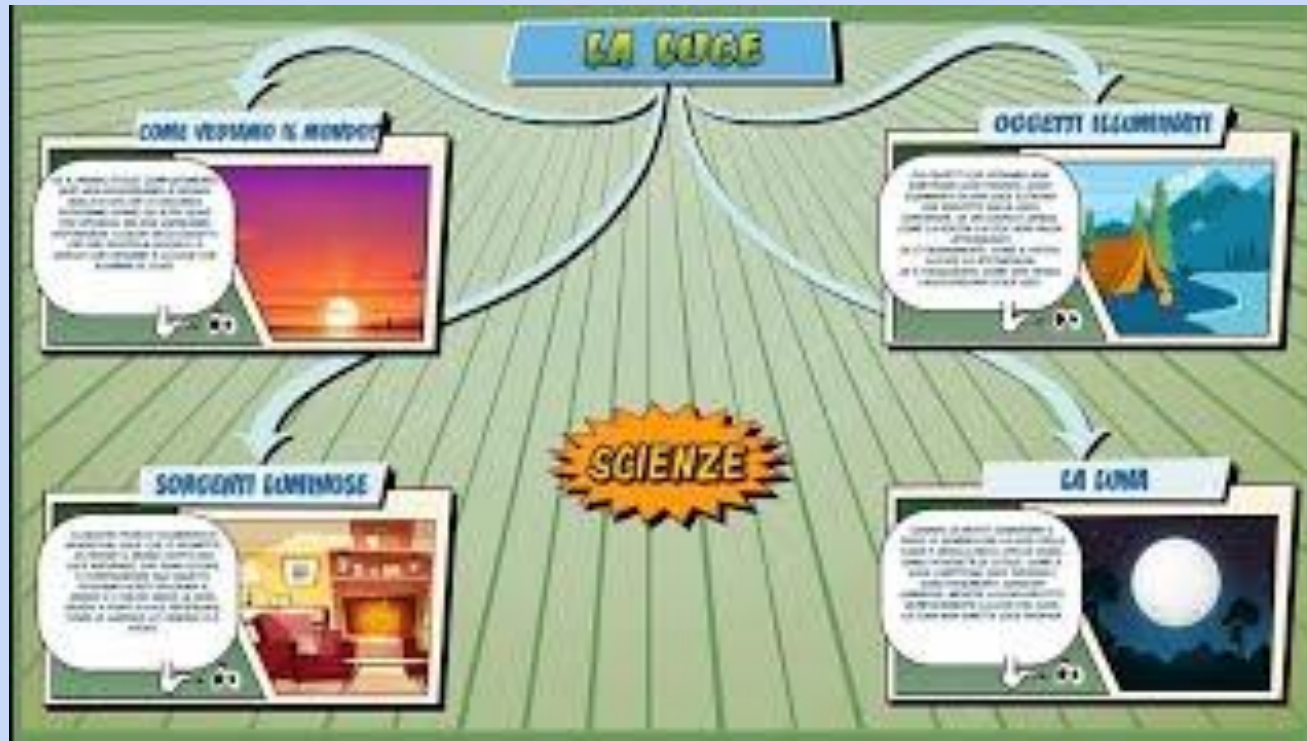
Sulla Luce ...

Francesco Longo - 15/04/25

- Riconoscere la propagazione della luce e i fenomeni di riflessione e rifrazione utilizzando specchi, lenti e prismi per osservare la deviazione dei raggi luminosi e la formazione di ombre.



Cos'è la luce?



<https://www.youtube.com/watch?v=5HR3kJdtY5c>

Cos'è la luce?



<https://www.youtube.com/watch?v=wZnc55Ny9CI>

Cos'è la luce?



<https://www.youtube.com/watch?v=wQL4tAcnvM8>

Luce all'infanzia ... (da Gemini...)

L'esperimento: Il Mini-Laboratorio Luminoso

Cosa ti serve:

- Una scatola di plastica trasparente con coperchio (quelle per i vestiti).
- Una serie di luci a LED (quelle di Natale o una torcia potente) da mettere dentro la scatola.
- Fogli di carta forno per coprire l'interno del coperchio (per rendere la luce morbida e diffusa).
- **Oggetti vari:** Formine colorate trasparenti (gelatine, pezzi di plastica colorata), foglie, fette di limone essiccate, bottoni colorati, centrini di carta.



Luce all'infanzia ... (da Gemini...)

Come procedere:

1. **L'Accensione:** Spegni le luci della stanza e accendi la "scatola magica". Già questo crea un clima di stupore e silenzio immediato.
2. **L'Esplorazione:** Invita i bambini, uno alla volta o a piccoli gruppi, ad appoggiare gli oggetti sulla scatola accesa.
3. **La Scoperta (Fisica):**
 - **Trasparenza:** Chiedi loro perché alcune cose si vedono "dentro" (come la fetta di limone o la gelatina) e altre diventano solo macchie nere (come un sasso o un legnetto). *La luce passa attraverso o resta bloccata?*
 - **Mescolanza dei colori:** Fai sovrapporre due pezzi di plastica (uno giallo e uno blu). Vedranno apparire il verde come per magia! La luce che attraversa entrambi i materiali cambia colore davanti ai loro occhi.
 - **Dettagli nascosti:** Guarda una foglia sulla luce: si vedranno tutte le "venine" che al buio non si vedevano. La luce ci aiuta a vedere meglio dentro le cose.

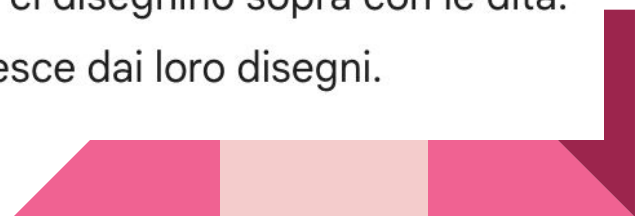


Luce all'infanzia ... (da Gemini...)

Perché è il migliore?

Perché non c'è una "giusta" o "sbagliata" osservazione. Il bambino è libero di muovere gli oggetti e vedere l'effetto immediato della luce. È un'attività che unisce **scienza ed estetica**, catturando l'attenzione anche dei bambini più vivaci grazie al forte contrasto tra il buio della stanza e la brillantezza della scatola.

Un piccolo trucco: Se vuoi aggiungere un tocco ancora più fisico, spargi della farina gialla o del pangrattato sopra la scatola luminosa e lascia che i bambini ci disegnino sopra con le dita. Vedranno il "buio" (la farina) venire squarciato dalla "luce" che esce dai loro disegni.

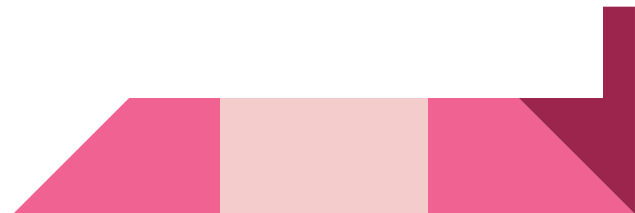


Luce alla primaria ... (da Gemini...)

Se per l'infanzia la parola chiave è "stupore", per la **scuola primaria** la parola chiave è "**Indagine**".

L'esperimento migliore in assoluto è quello della **Scomposizione della Luce (Il Disco di Newton e il Prisma)**. È imbattibile perché ribalta completamente il senso comune dei bambini: loro sono abituati a pensare che per fare il "colore" servano i pennarelli, mentre qui scoprono che **il colore è dentro la luce bianca**.

Ecco come proporlo in modo efficace:



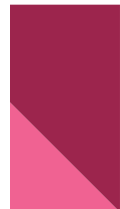
Luce alla primaria ... (da Gemini...)

L'esperimento: Il Segreto della Luce Bianca

L'obiettivo è dimostrare che la luce del sole (o di una torcia bianca) non è "vuota", ma contiene tutti i colori dell'arcobaleno.

1. La Scomposizione (Vedere l'arcobaleno)

- **Cosa serve:** Un prisma di vetro (o un bacinella d'acqua con uno specchietto immerso a 45°), una torcia potente.
- **L'azione:** Punta la luce attraverso il prisma o verso lo specchietto in acqua in modo da proiettare il riflesso su un muro bianco.
- **La scoperta:** Vedranno apparire l'arcobaleno. Spiega che il prisma è come un "vigile urbano" che smista i colori, facendoli viaggiare in direzioni leggermente diverse.



Luce alla primaria ... (da Gemini...)

2. La Ricomposizione (Il Disco di Newton)

Questo è il momento "wow" che consolida la teoria. Se la luce bianca si divide in tanti colori, possiamo fare il contrario?

- **Cosa serve:** Un disco di cartone diviso in 7 spicchi colorati con i colori dell'arcobaleno (ROSSO, ARANCIONE, GIALLO, VERDE, BLU, INDACO, VIOLETTO). Un motorino elettrico semplice o uno spago per farlo girare come una trottola.
- **L'azione:** Fai ruotare il disco velocissimamente.
- **La magia:** I colori spariranno e il disco sembrerà **bianco** (o un grigio molto chiaro).
- **Il concetto fisico:** I nostri occhi non sono abbastanza veloci da distinguere i colori uno per uno quando girano, quindi il cervello li "somma" di nuovo tutti insieme. Risultato? Luce bianca!



Luce alla primaria ... (da Gemini...)

Perché è il migliore per la primaria?

1. **Introduce il metodo scientifico:** I bambini fanno un'ipotesi (il bianco è un colore unico?), eseguono un test (scomposizione) e fanno la prova contraria (ricomposizione).
2. **Collega la fisica alla natura:** Spiega finalmente perché vediamo l'arcobaleno in cielo dopo la pioggia (le goccioline d'acqua agiscono come milioni di piccoli prismi).
3. **È interdisciplinare:** Si collega perfettamente all'educazione all'immagine (teoria dei colori) e alla biologia (come funziona l'occhio umano).

