



I VENERDI' DEL CESEDI

Venerdì 11 dicembre 2020

GRUPPO SCIENZE CESEDI

**L'educazione scientifica:
proposte operative per il curriculum verticale**

Enrica Miglioli

Scaletta

1. Introduzione: il Gruppo Scienze, la storia, il modo di lavorare e studiare insieme, la visione innovativa della didattica basata sulle evidenze della ricerca internazionale e sulle Indicazioni Nazionali.
2. Uno sguardo profondo sulla innovazione didattica a portata di tutti.
3. Esempi concreti di PEOE IN APPRENDIMENTO COOPERATIVO E DIALOGICO: esperienze dalla primaria alla secondaria di 2[^] grado.

Peculiarità del Gruppo Scienze in questo anno molto particolare:

Gruppo di formatori che si muove insieme, che condivide idee esperienze e attività di formazione

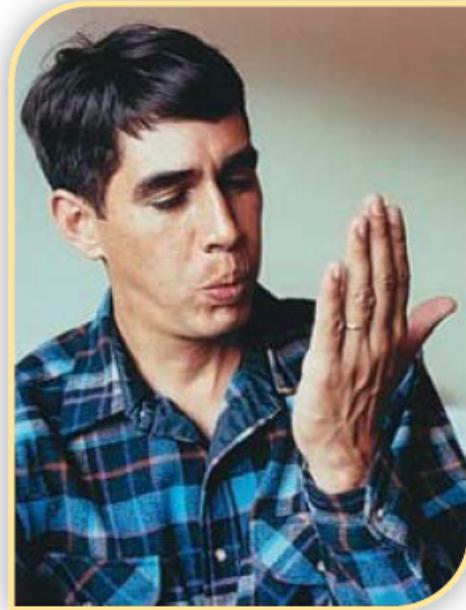
Ha continuato a dialogare e a studiare/lavorare con entusiasmo durante le vacanze estive

Trasforma attività e/o prove INVALSI/TIMMS/PISA, riformulandole per attività PEOE in apprendimento dialogico

Produce video PEOE in apprendimento dialogico, agili e subito usufruibili, facilitando la DAD



Come sviluppare una discussione coinvolgendoci tutti...



DIMMI COME SOFFI E...



Soffia aria calda sulla tua mano con la bocca spalancata.

Ora riduci l'apertura tra le labbra in modo da soffiare come per far passare l'aria dal collo di una bottiglia.

- ✓ Noti una differenza nella temperatura dell'aria?
- ✓ Confrontati con chi è in coppia con te, avete le stesse sensazioni?
- ✓ Riuscite a spiegare cosa è successo?

DIMMI COME SOFFI E...

In un gruppo di studio ci si confronta sul perché si avverta una differenza di temperatura dell'aria soffiando sulla mano con la bocca spalancata

oppure con una piccolissima apertura tra le labbra.



Tu con chi sei d'accordo *in parte o completamente?*

- Realizza l'esperimento
- Descrivi le tue osservazioni
- Argomenta la tua idea
- Condividila con chi è in coppia con te
- Insieme scrivete una sintesi condivisa

Enrica: Ma l'aria che passa tra le labbra serrate è in quantità minore e, forse, ci mette meno tempo a raffreddarsi...? E poi toccando le labbra che sono più fredde si raffredda ulteriormente?! Se esce un po' meno aria alla volta soffiando, più particelle dell'aria ambiente hanno la possibilità di scontrarsi con un numero maggiore di quelle dell'espiazione e quindi di far cedere loro energia.... con il risultato di diminuire la temperatura dei gas espirati...quindi ridurre la velocità dei gas?!

Donatella: ...che poi è quello che si fa inconsciamente: d'inverno si alita sulle dita infreddolite e si soffia sul caffè troppo bollente. Mentre però, riflettendo, l'aria dovrebbe incontrare più attrito (e quindi scaldarsi) passando per le labbra strette...Ci sono parecchi parametri che concorrono ai due fenomeni. L'emissione dell'aria è regolata dal diaframma, quindi i polmoni si possono svuotare nello stesso intervallo di tempo sia tenendo la bocca aperta sia tenendola socchiusa. Quindi la portata del flusso dovrebbe essere la stessa, quella che cambia è la velocità [per spegnere una candela si soffia, non si alita (anche se per alimentare un fuoco si soffia!)]?!?

Più ci si pensa e più il fenomeno si complica

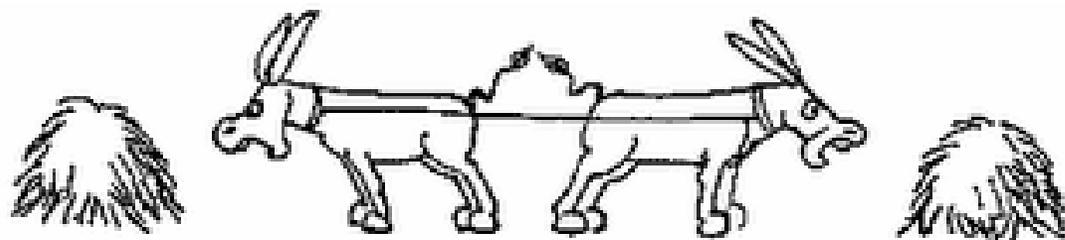
Isabella: Potrebbe fare la differenza il vapore acqueo????

Quando si alita lo si percepisce maggiormente...per questo "scalda"...?!?!?!?

Irene: Potrebbe essere la diversa compressione dei gas respiratori in uscita. Quando soffiamo, i gas sono compressi e quindi più caldi, si dilatano una volta fuori dalla bocca e quindi si abbassa la temperatura degli stessi ... Supponendo una temperatura sui 30 gradi dei gas in uscita

Paola: Supponendo che la temperatura esterna sia inferiore a quella interna corporea, una minore quantità d'aria che entra a contatto con quella esterna si raffredda più velocemente. Le variabili sono molte...anche la temperatura del palmo della mano ... in inverno, con le mani infreddolite anche un leggero soffio dalla bocca verrebbe percepito come caldo...

La collaborazione



PROPOSTA

Riferimento alle competenze chiave europee e alle Indicazioni Nazionali



LE COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA



L'uso del video va declinato secondo la personalità e le esigenze dell'insegnante

Esclusivamente per l'insegnante che prende spunto, rispetto alla conduzione tecnica e pedagogica, per una sperimentazione condotta in presenza, **senza l'uso diretto in aula del video**

A distanza per attivare una sperimentazione in tempo reale (nelle situazioni possibili) con gli allievi che sono stati preventivamente avvisati di procurarsi il materiale necessario (uso di materiale semplice e di immediata reperibilità ...)

Il video potrebbe essere usato solo dopo la reale sperimentazione fatta in piccoli gruppi, per ripercorre con la classe lo sviluppo dei concetti o le fasi di osservazione e per assegnare, grazie alla domanda finale, il lavoro che gli allievi svolgeranno in modo autonomo per la lezione successiva (compito autentico invece che l'esercizio sul libro...)

Possibilità di **usare parzialmente il video per introdurre un nuovo argomento oppure come conclusione o come attività di risposta**, per assegnare una sperimentazione autonoma di coppia o di piccoli gruppi

Per generare una condivisione di idee su di un argomento, facendo crescere la classe nella capacità di pensare, argomentare, ascoltare e condividere le proprie idee, per far riflettere su come il nostro pensiero può cambiare (grazie all'ascolto oppure grazie all'osservazione...), arrivando così allo sviluppo delle competenze di cittadinanza e alla *'produzione'* di democrazia
Per sviluppare la capacità del pensare (*gli esperimenti mentali erano molto cari ad Einstein...*), quindi **mai avanzare con il video se non dopo la reale condivisione ed argomentazione da parte della classe**

Il video non è inteso come attività sperimentale da far vedere agli allievi come semplici fruitori **passivi!**
Gli allievi devono vivere in prima persona le sperimentazioni.

VIDEO

Modello **PEOE** + votazione e dialogo
Previsione-dialogo-osservazione-dialogo



Il vissuto del passaggio sperimentale ha importanza perché conduce alla riflessione mediata e sollecitata dalla discussione tra pari.

Gli insegnanti come gestori di una pluralità di pensieri e di interrogativi e di curiosità e non solo come dispensatori di informazioni!

Potrebbe essere stimolo per gli allievi più grandi *a sperimentare e a costruire a loro volta video esplicativi delle loro sperimentazioni!*

Contengono contenuti disciplinari, pedagogia, metodologia didattica (PEOE e apprendimento dialogico cooperativo)

Approccio didattico basato su evidenze della ricerca (Università di York e altro)

Proponiamo **percorsi semplici ed efficaci**, che permettano ai ragazzi di raggiungere una comprensione profonda dei concetti, attraverso un apprendimento cooperativo e dialogico (COSTRUTTIVISMO SOCIALE).

I ragazzi, spesso, **conoscono una parola ma non il profondo significato del concetto sotteso**, memorizzano una definizione senza capirne veramente il significato, perché non sono resi protagonisti della costruzione del loro sapere!

Da qui l'importanza del lavoro sperimentale pratico per le scienze e della **RIFLESSIONE METACOGNITIVA** che lo accompagna e lo segue

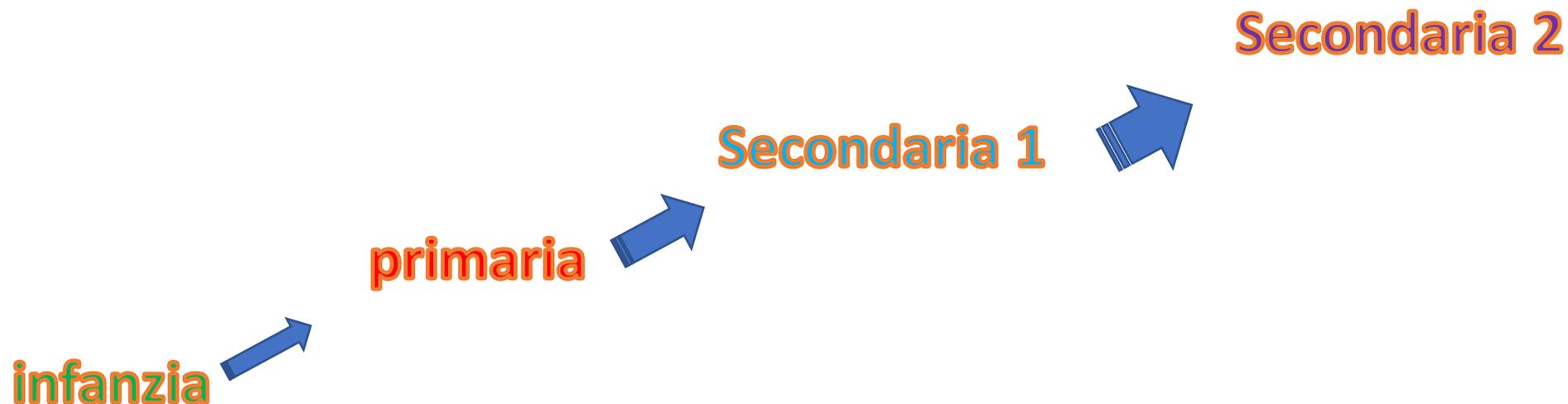
L'attività PEOE è una **attività di risposta** che serve a **smontare le misconcezioni** e viene proposta dopo attività diagnostiche (brainstorming, griglie di opinioni, schede a scelta multipla...)

Presentano la progressione nella costruzione dei concetti

La comprensione profonda, le conoscenze durevoli si costruiscono **in progressione**

L'abbiamo sperimentata grazie a York e presentata a DIDACTA e al CESEDI. Una progressione che mette in luce la verticalità del curricolo:

stesso processo/concetto ma quantità e tipi di dettagli diversi a seconda del livello scolastico!



Un esempio di progressione nello sviluppo di un concetto...

LA FOTOSINTESI

INFANZIA E PRIMARIA 3 – 10 anni

Partire dal macroscopico, dall'osservazione, dal manipolare e dal porsi domande (dialogo):

- crescere piante in condizioni ambientali diverse
- utilizzare anche piante acquatiche
- utilizzare i mattoncini LEGO per visualizzare la trasformazione (scambio di materiali)

Per scoprire:

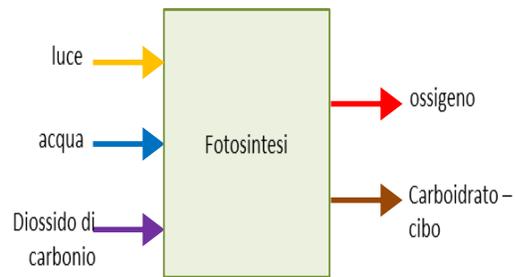
- esigenze delle piante confrontate con quelle degli animali
- stretta relazione tra i diversi tipi di viventi
- trasformazioni di materiali/sostanze all'interno delle piante (fotosintesi)

Nessuna formula chimica, nessuna reazione,
no molecole o atomi

11-14 anni

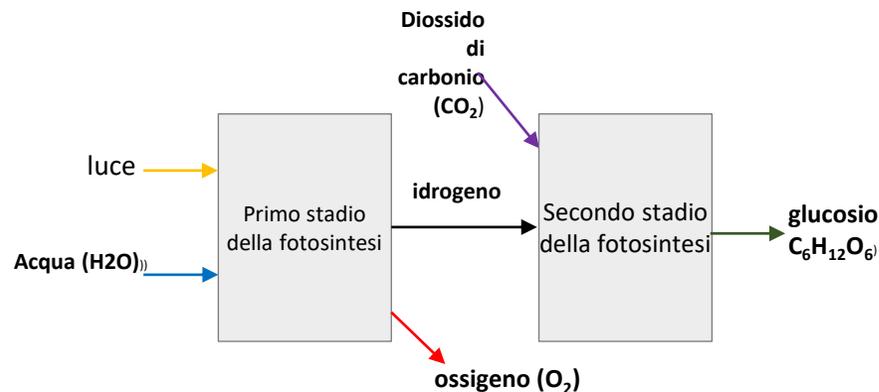
un semplice modello di sostanze che entrano ed escono coinvolte nel processo può essere sufficiente a spiegare di che cosa la fotosintesi ha bisogno e che cosa produce, e a fare previsioni sugli effetti di diminuzione o aumento delle sostanze che entrano.

(Usare la parola o il simbolo di equazione chimica del processo può rinforzare la misconcezione che la fotosintesi sia una unica reazione)



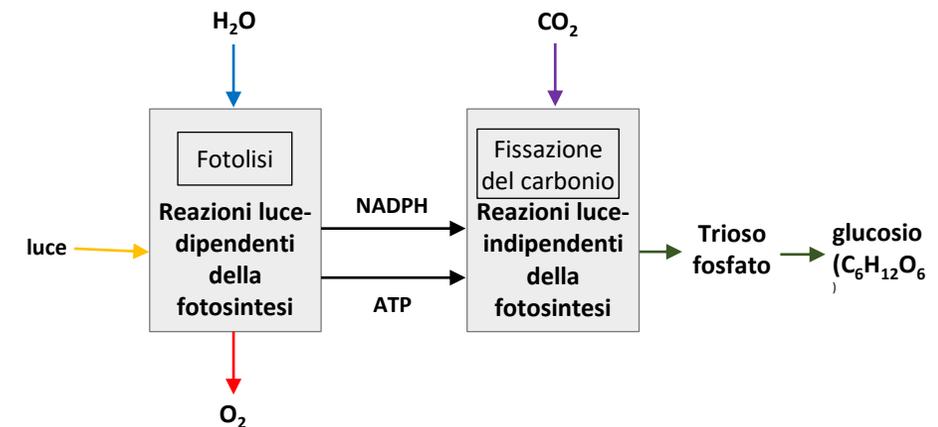
14-16 anni

potrebbe essere usato un modello più dettagliato che mostri che la fotosintesi è un processo a due stadi nel quale l'ossigeno dell'acqua è utilizzato per formare ossigeno gassoso, mentre il rimanente idrogeno è combinato con il carbonio e l'ossigeno del diossido di carbonio per formare glucosio (un carboidrato).



16-18 anni

un modello ancora più dettagliato potrebbe includere qualcosa in più della biochimica del processo, come l'idea della fotolisi come parte delle reazioni luce-dipendenti, la fissazione del carbonio attraverso reazioni luce-indipendenti e il ruolo degli intermediari come NADPH, ATP e il triosofosfato.



ALCUNI BENEFICI CHE FORNISCONO LE PROGRESSIONI DIDATTICHE CONCETTUALI

- Richiedono una seria riflessione sui **concetti di base**, che devono essere **assimilati gradualmente**, affinché uno studente possa **recepire nuove conoscenze** in una particolare area della scienza.
- Sollecitano i docenti a **pensare come i concetti debbano essere presentati** a ogni livello scolastico. Per esempio, **nella scuola di base**, come si può notare con i video, gli esperimenti devono essere **semplici e di rapido svolgimento**. La maggior parte del tempo va riservato alla **concettualizzazione, attraverso dialoghi e discussioni**.
- Possono **attingere alla ricerca sull'apprendimento** in un determinato ambito e dar luogo a **significative sequenze curriculari**.
- Possono suggerire gli **strumenti d'insegnamento più appropriati per valutare le conoscenze pregresse e i processi graduali di comprensione concettuale**.

Evidenziano l'apprendimento STEM

Teoria particellare

Fotosintesi

Statistica e probabilità

Reazioni chimiche

Conservazione della massa

Diffusione attraverso
la membrana cellulare

Pensiero proporzionale

Densità

Giorni e stagioni terrestri

Chimica, fisica, biologia, tecnologia, matematica e ingegneria propongono ambiti diversi di osservazione, ma integrate insieme permettono una visione unitaria e approfondita dei processi, dei fenomeni della realtà conosciuta, che la singola disciplina non può dare.

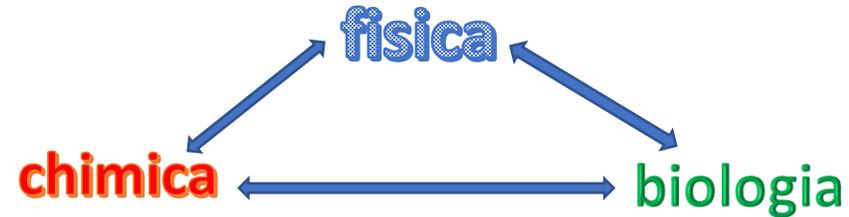


La competenza chiave europea ce lo suggerisce!
Le competenze di base in campo scientifico e tecnologico riguardano la padronanza, l'uso e l'applicazione di **conoscenze e metodologie che spiegano il mondo naturale (metodo sperimentale)**. Tali competenze comportano la comprensione dei **cambiamenti** determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino

Le scienze ancora «cenerentole» nella scuola italiana... poche ore e sacrificate a favore dell'insegnamento della matematica. Poca pratica sperimentale!

Il mondo cambia, tutto si trasforma e tutto è collegato, generando una «cascata» di eventi
Visione sistemica

Fanno riferimento alla didattica delle scienze organizzata in grandi idee, a loro volta articolate in concetti chiave (dalla ricerca dell'Università di York)



FISICA

Grandi idee

1. Materia
2. Forze e movimento
3. Suono, luce e onde
4. Elettricità e magnetismo
5. La terra nello spazio

CONCETTI CHIAVE

Temperatura
Riscaldamento e raffreddamento
Conduzione termica
Riserva termica di energia
Galleggiamento, affondamento e densità
Pressione nei fluidi
Convezione

BIOLOGIA

Grandi idee

1. La base cellulare della vita
2. Eredità e cicli vitali
3. Organismi e il loro ambiente
4. Variazione, adattamento ed evoluzione
5. Salute e malattia

CONCETTI CHIAVE

Viventi, morti e non viventi

Cellule e strutture cellulari

Dimensione e forma delle cellule

Diffusione e membrana cellulare

Lavorare insieme: cellule, tessuti e sistemi di organi

Il rifornimento alle cellule: i sistemi circolatorio, digestivo e respiratorio umani

Lo scheletro umano e i muscoli

CHIMICA

Grandi idee

1. Sostanze e proprietà
2. Struttura particellare
3. Reazioni chimiche
4. Chimica Terrestre
5. Dinamica terrestre

CONCETTI CHIAVE

Materiali composti
Classificazione dei materiali
Sostanze
Soluzioni
Separare soluzioni
Confronti di solubilità
Scala pH
Variazioni nelle proprietà fisiche