

The logo consists of a dark green speech bubble shape with the word "TEMA" written in white, bold, uppercase letters inside it.

TEMA

A lezione di Fisica con Focus Group: imparare (quasi) senza accorgersene

Flavia Giannoli

Liceo Scientifico A. Volta di Milano

flavia.giannoli@gmail.com - Admaioranetwork.it

Didattica laboratoriale e costruzione collaborativa dei contenuti

Il grandissimo Richard Feynman diceva: *“Come scienziato, conosco il grande pregio di una soddisfacente filosofia dell’ignoranza e so che una tale filosofia rende possibile il progresso, frutto della libertà di pensiero. Sento anche la responsabilità di proclamare il valore di questa libertà e di insegnare che il dubbio non deve essere temuto, ma accolto volentieri in quanto possibilità di nuove potenzialità per gli essere umani. Se non siamo sicuri, e ne siamo consapevoli, abbiamo una chance di migliorare la situazione.*

Chiedo la stessa libertà per le generazioni future.” (Il senso delle cose, Adelphi, 2002).

Nessuno nasce “imparato” e l’esperienza formativa dello studio della

Fisica permette di acquisire il senso dei propri limiti per aprirsi alla volontà di capire per superarli e progredire, per liberarsi dall'ignoranza dell'errore ed essere liberi di crescere.

L'importanza dello studio della fisica nella formazione della persona

"Nelle mie lezioni presento la Fisica come un modo di vedere il mondo che ci circonda, che rivela cose che potrebbero altrimenti rimanere nascoste" parole di Walter Lewin, famoso professore al MIT (For the love of Physics, Free Press, 2012),.

"I ragazzi devono amare la scienza e l'insegnante deve fare in modo che ci riescano. Per raggiungere questo obiettivo la chiarezza è fondamentale."

Il "professor pendolo", come a volte è chiamato Lewin, impiega circa 25 ore a preparare una lezione.



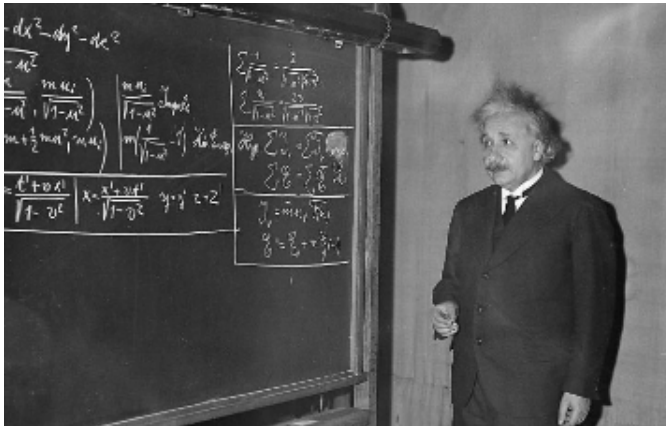
Infatti la "fisica del gessetto" (come alcuni la chiamano), quella fatta alla lavagna, non ha mai funzionato molto a scuola.

La costruzione dei concetti è legata alle immagini mentali ed ai modelli che si formano nella mente. Farsi un modello di un concetto significa rielaborare successivamente immagini deboli e instabili per giungere ad una immagine definitiva, forte e stabile (Bruno D'Amore, La didattica e le difficoltà in matematica, Erickson, 2008). Quanto più i modelli rispondono pienamente alle sollecitazioni intuitive tanto più l'accettazione di essi è immediata e forte. Ma non è detto che il modello che si viene a formare rispecchi il concetto in questione. In matematica infatti l'incompatibilità e la contraddizione tra il livello concettuale ed il livello intuitivo è una delle

più principali fonti di idee sbagliate e di errori (ne ho parlato su [Bricks di giugno 2012](#)).

Nel caso della Fisica invece l'intuizione è aiutata dall'evidenza sperimentale e supportata dalle misure.

Per questo ridurre la fisica a sole pure formule matematiche a scuola non funziona: la formula fisica descrive un fenomeno, ma se non si è prima osservato il fenomeno e non si sono fatte misure, se non ci si è scontrati con gli errori, se non si sono scartate e/o verificate congetture durante il processo di apprendimento, la formula rimane semplicemente vuota: un simbolismo non dotato di senso. Questo è il motivo per cui alcuni studenti ricordano benissimo la formula, ma non sanno riconoscere il suo campo di applicazione e, fatti cento esercizi, non la riconoscono nel centunesimo caso simile.



Einstein diceva ammirato che *“La matematica è il linguaggio con cui Dio ha scritto il mondo”*; a scuola dobbiamo insegnare che le equazioni contribuiscono a descrivere il mondo, ma anche che il mondo va *“come vuole il mondo”*.

Le attività laboratoriali spesso sono considerate tempo perso, perché a volte risultano un po' caotiche o l'esperimento non riesce del tutto bene o il tempo non basta. Ma anche in questi casi non perfetti c'è spazio per la riflessione metacognitiva sull'esperienza, per capire come migliorarla se ci sarà un'altra occasione. La chance di cui parla Feynman! Quando invece tutto va bene tali esperienze offrono potenti strutture cognitive, fondate sulla curiosità nata dall'esperimento e dalla riflessione sui fatti *“veri”* osservati. Ciò porta naturalmente alla richiesta da parte degli stu-

denti di una formalizzazione teorica, della "lezione" vera e propria, che sarà seguita con interesse e, soprattutto, ricordata!

Un altro aspetto formativo importante da sottolineare è che in Fisica, come in Matematica, l'intuizione formata solo sull'esperienza quotidiana può portare ad idee sbagliate ed errori, ma l'evidenza sperimentale le contraddice immediatamente svelando i veri e propri paradossi cui queste intuizioni semplicistiche potrebbero portare. L'intuizione fisica si forma infatti dalla osservazione dei risultati sperimentali e dalla astrazione di leggi da essi, in modo che, secondo le parole di Dirac, perfino una materia lontana dalla vita comune come la fisica atomica può divenire intuitiva per chi "visiti spesso il mondo degli atomi" (Dirac, I principi della meccanica quantistica, Boringhieri, 1979).

Focus group per attivare la curiosità e lo spirito critico

Insegnare Fisica è appassionante e suscita sempre curiosità e voglia di capire nei ragazzi. Occorre stimolare il più possibile questa curiosità con metodi opportuni, facendo riflettere sull'esperienza, di laboratorio e non, stimolando l'argomentazione delle congetture, la produzione di prove e controprove.

L'apprendimento è significativo se è il prodotto di una costruzione attiva da parte del soggetto, se è strettamente collegato alla situazione concreta in cui avviene l'apprendimento, se nasce dalla collaborazione sociale e dalla comunicazione interpersonale.


Per questo voglio esporre questa esperienza del Focus Group, risalente in realtà a due anni fa, che mi è rimasta nel cuore per il particolare clima collaborativo che si era venuto a creare con la 4^oD del Liceo scientifico Donatelli di Milano ed i benefici che essa ha portato ai risultati didattici complessivi di fine anno.

L'idea iniziale era quella di creare un luogo virtuale di raccolta, condivisione e riflessione sulle esperienze fatte in classe e in laboratorio per focalizzare le idee principali sulla Terminologia. Scopo secondario, ma non meno importante era l'alfabetizzazione tecnologica, con utilizzo della rete a scopi didattici.

E' stata creata una classe virtuale su piattaforma Moodle, con struttura molto semplice, divisa in tre ambienti:

- uno spazio introduttivo col forum news per le informazioni sul percorso, cui però i ragazzi hanno subito voluto aggiungere anche una chat interattiva;

Introduzione




Focus Group su Calore ed Energia.

Forum News
CHAT del Focus Group

- uno spazio collaborativo di raccolta, in forma di Blog per la condivisione dei materiali e commenti, nel quale sono state raccolte anche documentazioni fotografiche e filmati degli esperimenti svolti;

Fase di documentazione e raccolta



Raccolta degli spunti di approfondimento.
In questa prima fase raccoglieremo gli spunti e le curiosità emerse dalle lezioni e dalle esperienze di Laboratorio.

Spazio collaborativo

Blog per la raccolta degli elaborati e dei materiali, le osservazioni ed i commenti.

- l'ultimo spazio per la consegna degli elaborati finali. In realtà è stato poco usato perché gli studenti hanno preferito la consegna cartacea a complemento della relazione orale.

Prodotti finiti
Raccolta degli elaborati finali

Elaborato finale

Consegna finale del gruppo (formato cartaceo, file word, ppt, video...)

Ogni elaborato deve contenere:

- nome del gruppo e dei componenti
- titolo del lavoro
- breve descrizione (abstract)
- trattazione
- conclusioni
- riferimenti e bibliografia delle fonti



La costruzione della conoscenza

“Non c’è Fisica senza misure” (Feynman)



Figura 4: Momenti in laboratorio

Un grande grazie alla signora Leila, Tecnica di Laboratorio, che ha supportato con la sua esperienza e grande professionalità la buona riuscita di tutte le attività sperimentali.

Attraverso la documentazione e la rielaborazione collaborativa, con discussione in gruppo ed in classe, delle esperienze di laboratorio, gli allievi hanno potuto costruire rappresentazioni mentali basate sulla realtà e sulle conoscenze già in loro possesso per organizzare correttamente i concetti nuovi.

Si sono richieste ipotesi, non risposte; argomentazioni, non ricerche copia/incolla.

Non si è insegnata la Fisica con laboratorio “dimostrativo”, a posteriori (l’esatto contrario del metodo scientifico), oppure ancora con laboratorio “a schede” (in cui la sperimentazione dei ragazzi diventa un seguire meccanicamente istruzioni). Sono stati invece mostrati agli studenti vari fenomeni e si è chiesto loro di riflettere sul perché le cose avvenissero in un quel modo e di documentarsi. Tutte le ipotesi sono dovute essere argomentate e nella discussione alcune venivano accantonate, altre ratificate.

Le ipotesi non sono né giuste né sbagliate. Le ipotesi vanno verificate <http://scuola20.blogspot.it/2012/11/come-si-fa-ad-insegnare-la-fisica.html>.

I ragazzi hanno prodotto alla fine documenti collaborativi sulle diverse esperienze e sulle conclusioni cui erano giunti.

L'esperienza è stata molto positiva ed ha avuto ripercussioni importanti sull'apprendimento della Fisica, avendo come "sbloccato" la maggior parte dei ragazzi.

Non si è potuto trattare con la stessa metodologia il successivo argomento, la Termodinamica, ma esso è stato affrontato dai ragazzi e recepito ad insoliti livelli di comprensione profonda dei concetti, anche senza poter ricorrere all'evidenza sperimentale diretta. Ciò ha permesso loro di essere capaci di utilizzare le famigerate formule con cognizione di causa e saper risolvere i problemi utilizzandole con proprietà.

E' stato come se si fosse creato un ponte fra le formule ed il loro significato una volta per tutte.

L'acquisizione di competenze complesse

L'attività didattica svolta in Fisica ha consentito l'introduzione motivata degli strumenti culturali propri della matematica per studiare fatti e fenomeni attraverso l'approccio quantitativo ed ha contribuito alla costruzione dei loro significati, dando senso al lavoro riflessivo anche sugli strumenti matematici stessi.

Tutto ciò ha favorito senz'altro lo sviluppo e l'utilizzo del linguaggio e del ragionamento matematico come strumento per l'interpretazione del reale e l'esplicitazione dell'intreccio tra la dimensione operativa e l'aspetto culturale della matematica.

Inoltre le modalità operative messe in atto hanno permesso lo sviluppo di atteggiamenti positivi verso le discipline e l'acquisizione di competenze sociali, cooperative e progettuali per la presentazione del prodotto finito.

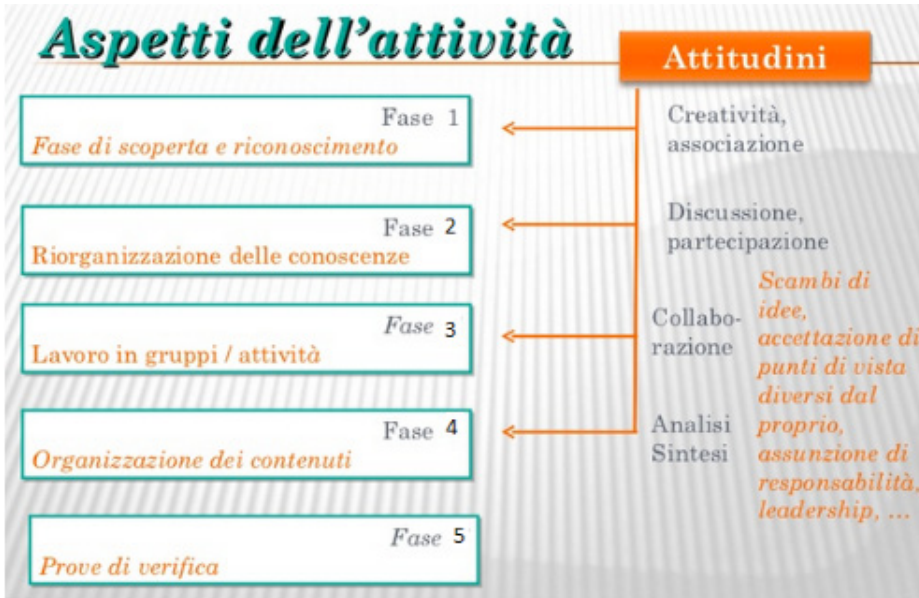


Fig. 5: sviluppare attitudini per acquisire competenze

Conclusioni

L'esperienza è stata positiva ed arricchente per tutti gli aspetti appena descritti ed ha dimostrato come l'introduzione di appropriati ambienti favorisca l'apprendimento.

La prima risorsa insostituibile per non racchiudere le attività negli stretti ambiti fisici e temporali di una aula scolastica è la Rete, che permette di avere sempre a disposizione gli oggetti di apprendimento su cui interagire, anche sull'amato ed inseparabile Smartphone. Il Focus Group è stato il riferimento per le attività.

Altra risorsa fondamentale si è rivelato il laboratorio di Fisica a causa dell'effetto aggregante che solo la partecipazione e la presenza fisica nel fare le esperienze insieme rende possibile.

La modalità blended è una chiave vincente per il futuro dell'apprendimento e della formazione scolastica.