



# Science in School

The European journal for science teachers

ISSUE 55 | 03/11/2021

Argomenti Scienze generali | Risorse

## L'arte della dimostrazione scientifica

Ed Walsh

Vedere è credere: sebbene il lavoro pratico e sperimentale sia incredibilmente importante, il valore di una dimostrazione coinvolgente non dovrebbe essere trascurato. Scopri come le dimostrazioni possono migliorare l'insegnamento STEM e imparare come trarne il massimo.

Il lavoro pratico ha un ruolo iconico nell'educazione scientifica, ma è proprio vero che mettere le attrezzature nelle mani degli studenti porta a un apprendimento più efficace? È importante identificare quali obiettivi conseguire per scegliere la migliore strategia didattica. In *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness*, Millar<sup>[1]</sup> sostiene che "... le attività pratiche si possono dividere in tre ampi gruppi che aiutano gli studenti a

sviluppare le loro conoscenze e la loro comprensione del mondo naturale,

imparare come usare un'attrezzatura scientifica o seguire una procedura pratica standard,

sviluppare la loro comprensione dell'approccio scientifico basato sull'indagine".

Sono tutti obiettivi importanti; la sfida per gli insegnanti è identificare e utilizzare attività per garantire passi avanti.

Non dovremmo presumere che fare svolgere lavoro pratico agli studenti in piccoli gruppi o individualmente sia *automaticamente* il modo migliore per conseguire questi risultati. Una dimostrazione scelta con cura e ben gestita può avere un forte impatto, specialmente se l'obiettivo didattico definito è qualcosa di diverso dalla competenza nel maneggiare l'attrezzatura. Ci sono molti motivi perché potrebbe essere così.



Non provarlo a scuola: le dimostrazioni con il fuoco dovrebbero essere fatte dietro uno schermo di sicurezza.

Gorodenkoff/Shutterstock.com

### Perché scegliere una dimostrazione invece di un'attività pratica in classe?

Alcuni esperimenti sono coinvolgenti e informativi ma anche pericolosi o complessi perché gli studenti li facciano da soli.

Vincoli di bilancio. Se l'attrezzatura non è sufficiente affinché gli studenti lavorino individualmente o in piccoli gruppi, una dimostrazione può essere una buona soluzione.

Si possono integrare domande nell'attività per lanciare una sfida agli studenti e per ampliare il loro pensiero. Spesso è più facile farlo con un procedimento pratico

durante una dimostrazione e non mentre gli studenti stanno facendo un esperimento da soli.

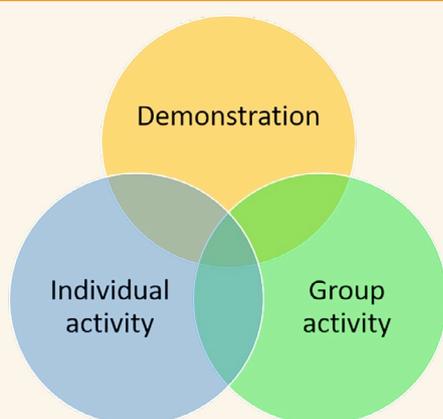
L'insegnante vuole andare oltre la sfida cognitiva di manipolare l'attrezzatura e incentrarsi sui concetti di base. L'insegnante può dimostrare come l'attrezzatura deve essere usata o fare una lezione pratica consolidando alcuni punti didattici.



I test di fiamma per ioni metallici sono comunemente usati come pratica in classe. Un insegnante efficace può inoltre fare una dimostrazione per introdurre l'argomento, illustrare il procedimento o verificare la comprensione in seguito. La dimostrazione detta fiamme dell'arcobaleno è particolarmente spettacolare.

Hegelrast/[Wikimedia](#), [CC BY-SA 4.0](#)

Una delle attività in *Good Practical Science: Making it Happen*<sup>[2]</sup> è rivolta a un gruppo di insegnanti di scienze per discutere se, in una situazione particolare, sarebbe meglio condurre una lezione pratica di gruppo, fare condurre individualmente un'attività particolare o usare una dimostrazione. Inizia chiedendo agli insegnanti di decidere come condurre esperimenti particolari, poi chiede di esporre le loro motivazioni e sono queste che spesso portano alle riflessioni più interessanti. Tutto questo è pensato per mettere in discussione i presupposti secondo i quali una particolare attività *dovrebbe* necessariamente essere svolta come pratica di classe, poiché *potrebbe* averne le caratteristiche, e gli



Dove in questo diagramma metteresti testare una foglia per l'amido, studiare le cause dell'ossidazione o analizzare la legge della riflessione?

studenti imparano automaticamente di più se hanno l'attrezzatura nelle loro mani.

Questo non è un argomento contro il lavoro pratico, che è di vitale importanza, ma piuttosto uno a favore della selezione di attività didattiche che abbiano il maggiore impatto rispetto ai risultati desiderati.

## Come condurre una dimostrazione di successo

Consideriamo la difficoltà di condurre una dimostrazione. Fondamentalmente ci sono tre cose che si verificano allo stesso tempo:

1. Manipolazione dell'attrezzatura con l'insegnante in grado di usare gli strumenti per eseguire il procedimento;
2. Fornire una narrazione agli studenti spiegando che cosa sta succedendo, facendo domande e ricevendo risposte e affrontando le domande e i suggerimenti degli studenti;
3. Gestire la classe: con alcuni gruppi questo può non essere un problema, ma ci sono studenti che hanno difficoltà a comportarsi in modo corretto.

Una dimostrazione, perciò, richiede un'abilità notevole; è un insieme di competenze e necessita di pratica, concentrazione e sviluppo. Una dimostrazione non riuscita può ridurre la comprensione di uno studente. È certamente una buona idea esercitarsi a usare l'attrezzatura in anticipo se non si ha familiarità con gli strumenti; non ci dovrebbero essere sorprese quando si inizia la dimostrazione. È anche una buona idea avere un'ampia gamma di domande preparate in anticipo e pronte per essere proposte.

Ci sono molti modi per potenziare l'impatto di una dimostrazione.

## Considera gli aspetti visivi

È importante pensare agli aspetti visivi di una dimostrazione. Nella versione tradizionale l'insegnante parla mentre manipola l'attrezzatura che forse non tutti gli studenti possono vedere chiaramente. In questo caso l'insegnante si affida principalmente a una narrazione verbale e, se gli studenti a un certo punto perdono il filo, non imparano molto. C'è anche la possibilità che molto di ciò che gli studenti riescono a vedere nella parte anteriore della classe non si colleghi a quell'attività e diventi una distrazione. Pensa



Si potrebbe utilizzare un visualizzatore per proiettare un'immagine della dimostrazione in corso per consentire agli studenti di vedere più dettagli.

[Mike.chang/Wikimedia](#), [CC BY-SA 4.0](#)



Entrambi questi professionisti cercano di coinvolgere le persone e di trasmettere il loro messaggio. Che cosa potrebbe imparare l'insegnante dal conduttore televisivo? Alcune dimostrazioni producono effetti che possono essere facilmente visti da dove sono seduti gli studenti, ma per altri l'insegnante dovrà pensare a come rendere visibili i dettagli. Il conduttore televisivo è un buon esempio di comunicazione efficace su tre fronti. C'è una spiegazione verbale, un grande grafico chiaro e un titolo in grassetto, il tutto progettato per avere il massimo impatto.

*Sinistra: Zhuravlev Andrey / Right: Gorodenkoff/Shutterstock.com*

a come sistemare la parte anteriore della classe (principalmente la lavagna) per fornire una buona visibilità. È possibile utilizzare un visualizzatore per proiettare un'immagine della parte fondamentale della dimostrazione? C'è un modello, come un'animazione di teoria cinetica, che sarebbe bello mostrare? Pensa a come un conduttore televisivo utilizza stimoli visivi per rafforzare il contesto di una storia.

### Considera il tipo di domande da fare

Cerca di variare lo stile delle domande che vengono poste. È una tentazione fare domande chiuse e specifiche (Qual è il nome di questo strumento? Perché misuriamo la temperatura? Che cosa vedi che si sta formando?); queste hanno una funzione essenziale ma non dovrebbero essere l'intera storia. Le domande possono anche aiutare a indirizzare la comprensione verso altre direzioni (Che cosa pensate potrebbe succedere se modificassimo lo strumento rendendolo più veloce/più caldo per un periodo più lungo? Qualcun altro ha fatto questo esperimento e i loro risultati sono questi (mostrare tabella/grafico) - perché? Chi altro potrebbe essere interessato a dati su inerzia/neutralizzazione/traspirazione?) È una buona idea preparare le domande in anticipo; anche gli insegnanti esperti potrebbero trovare qualche difficoltà a idearle al momento.

Vale anche la pena considerare come le dimostrazioni possono essere utilizzate per coinvolgere gli studenti e verificare le loro conoscenze piuttosto che per introdurre nuove informazioni. L'insegnante può chiedere agli studenti di fornire istruzioni da seguire o chiedere se/perché un passaggio particolare dovrebbe essere fatto in un modo e non in un altro. L'insegnante 'fa lo gnorri' ed esegue (entro limiti ragionevoli) ciò che gli studenti dicono per vedere se il risultato è soddisfacente. Questo è un modo eccellente per verificare se gli studenti hanno compreso l'importanza di ogni passaggio e

per metterli in un ruolo più attivo.

### Usa grafici chiari

Se lo scopo della dimostrazione è familiarizzare gli studenti con un procedimento, non affidarti solo a un filo puramente narrativo, ma dai istruzioni visive per permettere agli studenti di collegare passaggi specifici a una sequenza generale. Sono un grande fan del lavoro di David Paterson sui fogli di istruzioni integrate.<sup>[3]</sup> Ciò fornisce una struttura e un riferimento per rafforzare i punti espressi dall'insegnante.

### Riepilogo

Ci sono due punti importanti da ricordare. Il primo è l'importanza di selezionare attività didattiche che meglio supportino i risultati didattici definiti, in alcuni casi questa può essere una dimostrazione. Il secondo è assicurarci di avere le abilità e le competenze per condurre bene una dimostrazione affinché sia un modo efficace di insegnare. Tra gli insegnanti, questa potrebbe essere un'area di sviluppo interessante e un'area in cui aiutarsi a vicenda tra colleghi per poterla padroneggiare.

Vale la pena dedicarci tempo e sforzi. Le dimostrazioni sono un modo eccellente per consolidare punti didattici fondamentali e scoprire che cosa gli studenti hanno capito. I bravi insegnanti possono usarle per rispondere a idee e interessi degli studenti. Ci sono aspetti tecnici per farlo bene, ma c'è anche un'arte per le buone dimostrazioni; come per l'insegnamento in generale, si tratta di gestire le relazioni. Pensalo come 'insegnare con gli oggetti di scena'. <<

## Bibliografia

- [1] Millar R (2010) *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness*. Hatfield, Association for Science Education. ISBN: 978-0-86357-425-2
- [2] Needham R (2019) *Good Practical Science: Making It Happen*. Hatfield, Association for Science Education. ISBN: 978-0-86357-456-6
- [3] Paterson D (2018) [Improving practical work with integrated instructions](#). *RSC Education in Chemistry*.

## Risorse

Guarda un video su come condurre in modo sicuro la [dimostrazione fiamme dell'arcobaleno](#).

Guarda un video del National STEM centre sulla dimostrazione sul fenomeno delle onde con una [macchina delle onde](#).

Controlla il sito web The Science Teacher per altri ottimi suggerimenti su come condurre con successo una dimostrazione [nell'insegnamento delle scienze](#).

Leggi un'interessante ['difesa' della dimostrazione nell'aula di scienze](#).

Trova altre [dimostrazioni](#) coinvolgenti dalla Royal Society of Chemistry.

## BIOGRAFIA DELL'AUTORE

**Ed Walsh** è stato un insegnante di scienze per 20 anni e ora scrive materiali didattici e gestisce corsi di sviluppo professionale continuo (CPD - continuing professional development) per gli insegnanti. È un editore di serie con Collins e detiene il premio Senior Facilitator CPD Mark. È stato consulente del progetto *Good Practical Science: Making It Happen* dell'Association for Science Education.

CC-BY



La traduzione è stata condotta da Scientix, finanziata dal programma di ricerca e innovazione H2020 dell'Unione europea – progetto Scientix 4 (Accordo di sovvenzione n. 101000063), coordinato da European Schoolnet (EUN). Il

contenuto del presente documento è di esclusiva responsabilità dell'organizzatore e non rappresenta l'opinione della Commissione europea (CE), la quale non è responsabile dell'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni ivi contenute.