

# «FUORICLASSE». UN'ESPERIENZA DI FLIPPED SCIENCE

## «OUT OF CLASSROOM». AN EXPERIENCE OF FLIPPED SCIENCE

*Rodolfo Galati, IC «Piero Gobetti», Rivoli (TO),  
rodolfo.galati@unito.it*

### SOMMARIO

---

L'articolo presenta un'attività esperienziale di scienze condotta con metodologia flipped in cui si invertono i tempi e le modalità di studio rispetto allo schema tradizionale di lavoro in classe e a casa. È un modello pedagogico di scuola-laboratorio in cui la fase teorica e quella applicativa sono rovesciate. In particolare gli alunni di una classe quarta di scuola primaria (25 alunni) della periferia di Torino sono stati invitati a esplorare la natura che ci circonda con un approccio scientifico: con l'aiuto del docente e in modalità cooperativa hanno osservato e descritto lo svolgersi di alcuni fenomeni, formulato domande e ipotesi, proposto e realizzato semplici esperimenti, procurandosi gli ingredienti e gli strumenti in autonomia. Tra gli strumenti utilizzati vi sono le TAC (tecnologia per l'apprendimento e la conoscenza) e quindi software e piattaforme digitali per condividere le informazioni in modo più dinamico. Lo stile pedagogico del team docente si ispira alla scuola esperienziale di Célestin Freinet e alla didattica costruttivista, laboratoriale e cooperativa. L'esperienza è stata ampiamente documentata in chiave multimediale.

### PAROLE CHIAVE

---

Scuola esperienziale, metodo scientifico, didattica capovolta, alfabetizzazione scientifica, TAC

## ABSTRACT

---

The article presents an experiential activity of flipped science where the times and ways of learning are inverted compared to the traditional scheme of work in the class or at home. This is a pedagogical model centered on the idea of school-lab where the theoretical phase and the practical application are flipped. In particular, the pupils of a 4th grade of a primary school (25 students) located in the peripheral zone of Turin, were invited to explore the nature that surrounds us through a scientific approach: with teacher's help and through cooperative learning, they observed and described some phenomena, formulated questions and hypotheses, proposed and accomplished simple experiments, obtaining the ingredients and tools autonomously. Among the tools used in the learning process, they used technology for learning and knowledge and therefore software and digital platforms to share information more dynamically. The pedagogical style of the teaching staff focuses particularly on the experiential school of Célestin Freinet, the constructivist view, the laboratory and cooperative teaching. The experience has been widely documented through multimedia content.

## KEYWORDS

---

Experiential school, scientific method, flipped teaching, scientific literacy, TAC

*Autore per corrispondenza*

*Rodolfo Galati, Insegnante in servizio come tutor organizzatore presso il Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione dell'Università di Torino, Corso San Maurizio 31/A, 10124 Torino, rodolfo.galati@gmail.com*

**LUOGO:** Fuori classe – casa – scuola Cavour  
**UTENTI:** Alunni scuola primaria (classe quarta)  
**DURATA:** Anno scolastico 2016-2017  
**MATERIALI E TECNOLOGIE:** Ingredienti poveri (vedi schede esperimenti);  
 Videoregistrazioni da Smartphone, Bubbl.us (brainstorming e mapping),  
 Text2MindMap (mappe primitive), Spiral.ac (Discuss –  
 Clip – Quickfire), Padlet (bacheca digitale), Google Drive–Google Foto–Youtube,  
 OpenBoard (software free per lavagne e computer interattivi)

## 1 Introduzione

Proporre lo studio delle scienze attraverso la metodologia della didattica capovolta è decisamente più costoso in termini di tempo e di energia profusa da parte del docente, ma assolutamente vantaggioso per lo studente per quanto concerne lo sviluppo di abilità e di conoscenze significative.

Tra le abilità del XXI secolo troviamo «l'alfabetizzazione scientifica» intesa come abilità di usare la conoscenza e i principi scientifici per capire l'ambiente in cui viviamo e strutturare ipotesi. È fondamentale iniziare questo percorso fin da bambini e soprattutto non commettere l'errore di pensare che la padronanza di atteggiamenti, processi e concetti di base delle scienze sia appannaggio e arricchimento esclusivo degli ambiti tecnologico-scientifici e delle relative professioni del settore, ma dobbiamo considerare questa abilità come un corredo di base per lo sviluppo globale della persona.

Consideriamo, inoltre, che la disciplina scientifica ben si presta all'adozione didattica del «compito autentico» (Figura 1), ovvero alla realizzazione di attività concrete utili per risolvere un problema, studiare un caso a livello esperienziale, allestire un esperimento e quindi chiedere ai nostri allievi di mettere in gioco conoscenze, abilità e attitudini personali, ovvero strumenti utili per la valutazione delle loro competenze.

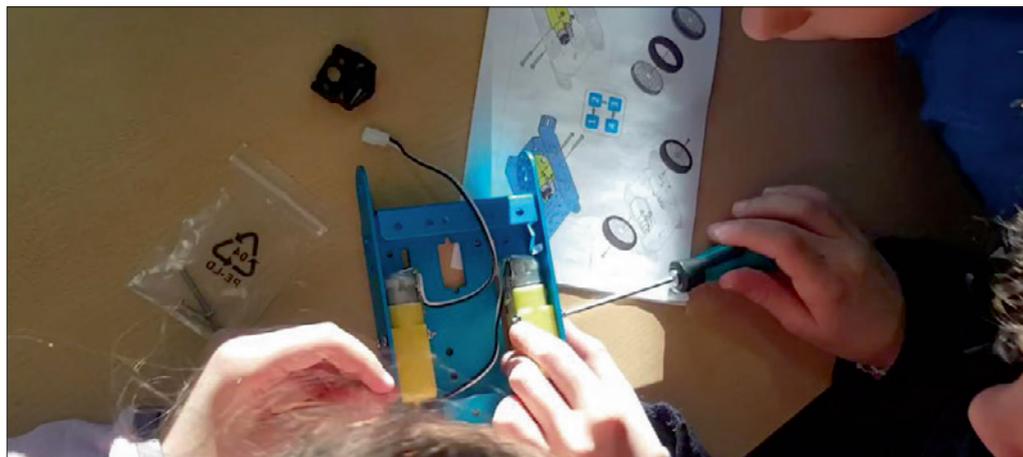


Fig. 1 Compito autentico.

Il metodo scientifico sperimentale può dimostrarsi un fedele alleato della metodologia flipped, proprio per la sua naturale scomposizione in fasi e azioni distinte che possono essere distribuite didatticamente tra i diversi momenti che caratterizzano il setting rovesciato.

Inoltre l'esperimento scientifico, come abbiamo già detto, può diventare un compito di realtà se viene lasciato organizzare e condurre in classe dagli alunni stessi. Se poi gli studenti gestiscono l'esperimento in autonomia, procurandosi e preparandosi a casa «gli ingredienti» necessari, ci troviamo di fronte a una vera e propria anticipazione della lezione come prevede la metodologia capovolta.

## **2** Obiettivi e finalità

Le finalità dell'esperienza qui documentata possono essere così schematizzate:

- sviluppare un atteggiamento critico attraverso l'osservazione, l'acquisizione di informazioni, la formulazione di ipotesi volte alla conoscenza e comprensione di un fenomeno;
- sistemare e agganciare le conoscenze scientifiche via via acquisite a quelle pregresse per costruire un apprendimento significativo;
- acquisire consapevolezza dell'importanza che le conoscenze di base delle scienze naturali rivestono per conoscere e comprendere la realtà che ci circonda e per operare scelte in autonomia;
- implementare un linguaggio specialistico, necessario per comprendere e comunicare dati scientifici;
- raggiungere una capacità autonoma di valutazione critica delle informazioni relative a argomenti e problemi scientifici.

Passando agli obiettivi di apprendimento, essi sono stati definiti con riferimento alle Indicazioni Nazionali per il Curriculum (MIUR, 2012), vale a dire:

- Esplorare e descrivere oggetti e materiali
- Descrivere semplici fenomeni della vita quotidiana legati ai liquidi, al cibo, alle forze e al movimento, al calore.
- Individuare strumenti e unità di misura appropriati alle situazioni problematiche in esame, fare misure e usare la matematica conosciuta per trattare i dati.
- Osservare e sperimentare sul campo
- Osservare con uscite all'esterno le caratteristiche dei terreni, della flora e delle acque.
- Osservare e interpretare i fenomeni naturali e le trasformazioni.

Gli obiettivi specifici dell'esperienza capovolta di scienze sono stati i seguenti:

1. apprendere i contenuti teorici relativi all'argomento in esame;
2. cogliere le relazioni di tipo causa-effetto;
3. individuare le variabili rilevanti per la descrizione di un fenomeno;

4. individuare le relazioni tra le variabili rilevanti di un fenomeno;
5. osservare i fenomeni e riprodurli tramite semplici esperimenti;
6. riconoscere, distinguere e applicare le fasi del metodo scientifico;
7. descrivere verbalmente un fenomeno osservato o un esperimento riprodotto;
8. raccogliere dati sperimentali;
9. rilevare le pre-conoscenze dei bambini sull'argomento affrontato, prima della realizzazione dell'intervento sperimentale;
10. rilevare l'apprendimento da parte dei bambini dei contenuti teorici proposti, in seguito alla realizzazione dell'intervento sperimentale.

Le competenze attese al termine dell'attività sono state formulate nei termini alle Indicazioni Nazionali per il Curriculum (MIUR, 2012):

«L'alunno sviluppa atteggiamenti di curiosità e modi di guardare il mondo che lo stimolano a cercare spiegazioni di quello che vede accadere. Esplora i fenomeni con un approccio scientifico: con l'aiuto dell'insegnante, dei compagni, in modo autonomo, osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, formula domande, anche sulla base di ipotesi personali, propone e realizza semplici esperimenti. Individua nei fenomeni somiglianze e differenze, fa misurazioni, registra dati significativi, identifica relazioni spazio-temporali. Individua aspetti quantitativi e qualitativi nei fenomeni, produce rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato, elabora semplici modelli».

## 2 Metodologia, struttura del percorso, tempi di svolgimento

L'esperienza è stata articolata in tre fasi: anticipazione, produzione, elaborazione.

### *Fase di anticipazione*

1. Osservare il fenomeno nella realtà, in video o in laboratorio

La fase di anticipazione di un argomento scientifico può iniziare a scuola, proponendo agli alunni la visione di un filmato e la lettura di semplici articoli scientifici riguardanti lo specifico fenomeno in fase di studio. Meglio ancora, se possibile, uscire sul territorio e quindi *Fuori classe* per osservare direttamente il fenomeno considerato (vedi esempio fenomeno del mimetismo presso lo Stagno Pessina della collina morenica sita vicino alla nostra scuola – filmato <https://www.youtube.com/watch?v=XfLDUd2ERh0>). Se la natura del fenomeno lo consente, l'osservazione può anche avvenire in un laboratorio scolastico (Figura 2) ed essere filmata dagli alunni stessi. L'osservazione ha lo scopo di individuare gli argomenti di interesse del fenomeno. È bene che l'insegnante predisponga una scheda di osservazione preconfezionata (vedi Allegato 1 sulla bacheca: [www.padlet.com/rodolfo\\_galati/allegatifuoriclasse](http://www.padlet.com/rodolfo_galati/allegatifuoriclasse)).



Fig. 2 Osservazioni al microscopio in classe.

## 2. Formulare domande su quanto osservato

Successivamente l'insegnante propone un brainstorming in classe per iniziare a raccogliere domande spontanee sull'osservazione del fenomeno e guidare una prima raccolta di relazioni di tipo causa-effetto e rilevare le pre-conoscenze dei bambini sull'argomento. Le domande valide sono quelle alle quali possiamo rispondere attraverso l'esperienza dell'esperimento, ovvero tramite la sperimentazione. Le domande utili sono, dunque, quelle che in un certo senso costruiscono l'esperimento. Il brainstorming in classe può essere gestito dagli alunni utilizzando la piattaforma Text2MindMap per creare mappe primitive o il software Bubbl.us (<https://bubbl.us/>) oppure semplici editor di testo dove annotare appunti e informazioni. Per visionare alcuni esempi di elaborati realizzati dagli alunni si veda la bacheca digitale PADLET: [www.padlet.com/rodolfo\\_galati/fuoriclasse](http://www.padlet.com/rodolfo_galati/fuoriclasse)).

## **3** Predisporre un elenco dei materiali utili alla sperimentazione dei fenomeni osservati

A questo punto, per gli alunni, la fase di anticipazione continua a casa tramite la consegna di programmare un semplice esperimento da realizzare in classe, per riprodurre quanto osservato, procurandosi gli elementi utili per condurlo attivamente in prima persona.

È bene che l'insegnante fornisca alcuni consigli su quali materiali poveri possano essere impiegati per realizzare i diversi esperimenti e tutte le informazioni relative alla sicurezza del caso per evitare eventuali rischi se tali esperimenti dovessero essere riprodotti in ambiente extrascolastico e in assenza di controllo da parte di adulti. Naturalmente non tutti gli studenti prepareranno il medesimo

esperimento, ma si potrà organizzare una sorta di turnazione basata anche sugli interessi e le curiosità esperite dagli stessi, ma anche in base alla tipologia di domande emerse durante l'attività di brainstorming.

In ogni caso, gli esperimenti proposti sul medesimo fenomeno possono anche essere molteplici, perché per alcuni casi potrebbe risultare necessario osservare gli effetti della sperimentazione più volte e con differenti focus attentivi. L'esperimento avrà la funzione di riprodurre il fenomeno osservato per dimostrare le ipotesi scritte (Figura 3). Procurarsi in autonomia i materiali per diventare protagonista di un esperimento in classe agisce automaticamente sull'aspetto motivazionale dell'alunno, soprattutto se parliamo di bambini della scuola primaria. È bene che la conoscenza scientifica prenda spunto dalla curiosità spontanea del bambino.



Fig. 3 Fase di un esperimento di scienze.

### *Fase di produzione*

1. Formulare e condividere le ipotesi sulla spiegazione del fenomeno e condurre gli esperimenti a scuola

La caratteristica principale delle ipotesi è prevedere una possibile risposta alle domande scaturite dall'osservazione. Una ricerca o un esperimento nascono sempre da un'ipotesi e dagli stessi possono essere poi successivamente confermati o smentiti. Formulare ipotesi in gruppo è una delle attività più formative per gli studenti, perché presuppone che ci sia un confronto serio, supportato da una meticolosa raccolta di informazioni e soprattutto dalla curiosità. Per passare da un dubbio a una ipotesi è necessario formalizzare un metodo, conoscere teorie, passare dal pensiero astratto a quello concreto, ovvero da quello intellettuale a quello sensoriale. Tutto questo lavoro è bene che, seppur anticipato a casa dai singoli alunni, sia poi svolto soprattutto in classe con la prestigiosa mediazione del docente-tutor che avrà il compito di sostenere le discussioni su livelli scientifici e meno immaginari. Le ipotesi dei

differenti gruppi vengono successivamente socializzate con tutta la classe e classificate in base alle argomentazioni e alla credibilità scientifica. Soltanto successivamente a questa fase, si procede alla realizzazione degli esperimenti utili per confermare o smentire le ipotesi formulate. Gli esperimenti devono essere raccontati tramite una procedura e la stesura di un elenco dei materiali e degli strumenti impiegati.

Il risultato deve essere in qualche modo misurabile o perlomeno quantificabile (vedi Allegato 2 sulla bacheca: [www.padlet.com/rodolfo\\_galati/allegati-fuoriclasse](http://www.padlet.com/rodolfo_galati/allegati-fuoriclasse)).

La condivisione delle ipotesi in classe può essere realizzata attraverso una discussione condivisa proposta sulla piattaforma Spirl.ac – Discuss (<https://spiral.ac>). Si tratta di ambiente per il social learning e l'apprendimento collaborativo basato sulla collaborazione peer to peer tra gli studenti e la sua caratteristica è la semplicità d'uso.

## 2. Registrare e analizzare i dati a scuola (individualmente o in gruppi)

Sempre nella fase di produzione, gli alunni saranno invitati registrare i dati in tabelle preparate per l'occasione dal docente a seconda della natura dell'esperimento e a operare un'analisi più approfondita (vedi Allegato 3 sulla bacheca: [www.padlet.com/rodolfo\\_galati/allegatifuoriclasse](http://www.padlet.com/rodolfo_galati/allegatifuoriclasse)).

I dati raccolti in tabella devono confermare o modificare la procedura se necessario. Tra i dati è bene anche acquisire qualche fotografia o addirittura il video dell'esperimento. Meglio se ad occuparsi della registrazione video o a realizzare la documentazione fotografica siano direttamente gli alunni. La registrazione e l'elaborazione dei dati può essere condotta utilizzando un foglio di calcolo condiviso su Google Drive.

### *Fase di elaborazione*

Trarre una conclusione a scuola (individualmente o in gruppi)

La fase di elaborazione dei risultati dell'esperimento può iniziare a scuola e continuare a casa sotto forma di studio della parte teorica per consolidare conoscenze significative degli argomenti trattati. La conclusione serve per validare le ipotesi e le previsioni realizzate durante l'intero arco della sperimentazione e spiegare il fenomeno da un punto di vista scientifico. La conclusione è la soluzione del problema e quindi la formulazione della teoria, ovvero la conoscenza del fenomeno.

Nella fase di elaborazione, gli alunni sono impegnati nella costruzione di mappe concettuali (mapping), cartelloni cartacei e digitali (vedi Padlet) e invitati a scrivere piccoli saggi-libri-ebook realizzati con software liberi come *Il mio libro* o attraverso piattaforme come ePub Editor. Spesso accade però, che una volta chiarito un fenomeno, nasca subito la curiosità di verificarne uno nuovo, magari correlato, perché più s'impara più ci si rende conto di quante cose ci siano da scoprire e questo è un po' il destino dello scienziato, ovvero di avere sempre nuove curiosità e nuovi stimoli di ricerca da soddisfare.

La conclusione è una dichiarazione che accetti o rifiuti l'ipotesi. Serve per

formulare raccomandazioni per ulteriori studi e eventuali migliorie alla procedura. I risultati e le conclusioni della fase sperimentale possono diventare un «cartellone digitale» condiviso in rete su una bacheca di Padlet.

## **4** Criteri e aree di valutazione del compito di realtà

Il compito di realtà è verificato e valutato attraverso l'osservazione sistematica degli allievi e la registrazione di dati all'interno di una rubrica valutativa, ovvero una tabella che consenta una visione sinottica di una serie di variabili sui livelli di padronanza di conoscenze, abilità e atteggiamenti (Tabella 1). Seguono le aree di valutazione e i criteri:

- autonomia: è capace di reperire da solo strumenti o materiali necessari e di usarli in modo efficace;
- relazione: interagisce con i compagni, sa esprimere e infondere fiducia, sa creare un clima propositivo;
- partecipazione: collabora, formula richieste di aiuto, offre il proprio contributo;
- responsabilità: rispetta i temi assegnati e le fasi previste del lavoro, porta a termine la consegna ricevuta;
- flessibilità: reagisce a situazioni o esigenze non previste con proposte divergenti, con soluzioni funzionali, con utilizzo originale di materiali, ecc.;
- consapevolezza: è consapevole degli effetti delle sue scelte e delle sue azioni.

**TABELLA 1**  
**Griglia per le osservazioni sistematiche**

Titolo dell'esperimento: _____						
Alunno: _____						
LIVELLI	Partecipa nel gruppo	Assume incarichi	Propone idee	Accoglie idee	Rispetta gli altri	Procura e gestisce ingredienti e strumenti
A	Proattivo	Regolarmente	Sempre	Di buon grado	Sempre	Autonomo e organizzato
B	Attivo	Spesso	Spesso	Spontaneamente	Spesso	Con logica e ordine
C	Passivo	A volte	A volte	Talvolta	A volte	In modo disordinato
D	Di disturbo	Saltuariamente	Mai	Se sollecitato	Mai	In modo parziale

### **4.1** Criteri e aree di autovalutazione

Il compito di realtà veicolato dall'allestimento di un esperimento scientifico richiede collaborazione e cooperazione tra gli alunni. Nelle fasi di produzione e elaborazione in classe gli studenti sono invitati a lavorare in gruppo. Ogni

gruppo è strutturato con ruoli ben precisi: chi si occupa degli ingredienti, chi di reperire gli strumenti, chi di esporre le ipotesi, chi delle riprese video, chi di condurre l'esperimento, ecc. Inoltre in ogni gruppo vengono assegnati i ruoli dell'osservatore negativo e dell'osservatore positivo, oltre il ruolo del relatore finale delle conclusioni. I due osservatori (negativo e positivo) hanno il compito di raccontare rispettivamente gli aspetti che hanno funzionato e quelli che non hanno funzionato durante il lavoro cooperativo e di stimolare una riflessione finale.

L'analisi in questione ha una finalità di autovalutazione del lavoro svolto dal gruppo e non dal singolo alunno. L'autovalutazione è una meta-competenza, è una riflessione sul proprio operato, sul proprio sapere, fondamentale per imparare a imparare (una delle otto competenze chiave), ovvero per acquisire abilità di studio e per organizzare il proprio apprendimento. Stiamo parlando di un'operazione complessa, che può essere difficile da sostenere anche per un individuo adulto, figuriamoci per un bambino. Proprio per questo motivo la consegna autovalutativa degli alunni riguarda l'operato del gruppo e non l'azione del singolo, ovvero per ridurre l'impatto emotivo, senza però perdere l'occasione di iniziare a sviluppare nell'alunno la consapevolezza critica e la capacità di padroneggiare, gestire e, soprattutto, avere coscienza delle abilità e delle competenze che si possiedono come gruppo. Sapersi valutare è formativo e utile per sviluppare strategie alternative e flessibili nel percorso dell'essere cittadino. Imparare ad imparare è una competenza chiave indispensabile nell'arco di tutta la vita, significa strutturare la dimensione personale del «saper essere» e come tale investe l'intero processo di sviluppo di ogni soggetto in età evolutiva e nell'ottica della formazione continua.

I gruppi di lavoro possono essere creati con l'aiuto di un algoritmo programmato con l'applicazione Team Up di Spiral.ac (<https://spiral.ac/teacher>). Si vedano le schede di autovalutazione: [https://padlet.com/rodolfo\\_galati/schedeautovalutazione](https://padlet.com/rodolfo_galati/schedeautovalutazione).

## Bibliografia

MIUR. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2012). Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione. *Annali della Pubblica Istruzione*, [http://www.annaliistruzione.it/var/ezflow\\_site/storage/original/application/55f6425315450eb079ff3e4da917750c.pdf](http://www.annaliistruzione.it/var/ezflow_site/storage/original/application/55f6425315450eb079ff3e4da917750c.pdf) [Accesso 15.07.17].

## Videoteca

<https://goo.gl/photos/zjJgvaiTBJcXWovh8> [Accesso 15.07.17].

[https://padlet.com/rodolfo\\_galati/esperimentidelfare](https://padlet.com/rodolfo_galati/esperimentidelfare) [Accesso 15.07.17] (elenco esperimenti realizzati).