

GIOCOLERIA ED EQUILIBRIO: UN PERCORSO SPERIMENTALE PER LA DIDATTICA DELLE SCIENZE NELLA SCUOLA PRIMARIA

Chiara Peirola, Matteo Leone
Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione,
Università degli Studi di Torino

peirolochiara@gmail.com

Abstract

L'apprendimento delle discipline scientifiche è spesso connesso a sensazioni di noia, difficoltà e fatica: questo articolo illustra un lavoro, svolto nella classe terza della scuola Primaria "E. Perottino" di Foresto, che nasce dal desiderio di risvegliare nei bambini la curiosità per il sapere scientifico e che si alimenta nell'aspirazione di educare nella gioia. L'equilibrio, esplorato attraverso attività affini al mondo della giocoleria, è sembrato rispondere bene a tali aspettative per il suo carattere di gioco, meraviglia e ancoramento alla vita quotidiana. In questa prospettiva si è privilegiato il ricorso alla didattica ludica, alla didattica laboratoriale e al Cooperative Learning, utilizzando altresì il metodo scientifico sperimentale e la narrazione.

Le attività hanno preso avvio dall'analisi del concetto di forza, si sono sviluppate con la trattazione delle condizioni di equilibrio di un corpo fermo, giungendo, attraverso riflessioni sul baricentro e sulla base d'appoggio, alla considerazione dei tre tipi di equilibrio dei corpi appoggiati e sospesi.

Il progetto sperimentale si è concluso con la realizzazione di uno spettacolo in cui i bambini, nelle vesti di clown, hanno presentato alle famiglie i concetti fisici appresi.

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si può attestare il raggiungimento degli obiettivi prefissati: le conoscenze dei bambini in merito alle forze e all'equilibrio sono maturate e si sono evolute notevolmente rispetto ai preconcetti vigenti prima dello sviluppo del percorso didattico; gli alunni hanno dimostrato sicurezza nell'ambito degli apprendimenti conseguiti attraverso l'esperienza diretta e le loro conoscenze si sono rivelate solide anche da un punto di vista prettamente astratto e teorico.

Parole-chiave

Equilibrio, Forza, Esperienza, Laboratorio, Primaria.

DI.FI.MA. 2017: Matematica e Fisica nelle istituzioni: curriculum, valutazione, sperimentazione.

L'ESPERIENZA: BARICENTRO DELLA DIDATTICA DELLE SCIENZE NELLA SCUOLA PRIMARIA

Chi non ha mai portato il naso all'insù per ammirare quel bizzarro signore con i pantaloni a righe muoversi sui trampoli? Chi non ha mai trattenuto il fiato osservando i passi insicuri di un funambolo? Ognuno di noi, almeno una volta nella vita, ha provato a camminare sul bordo di un marciapiede o a mantenersi in equilibrio in posizioni precarie. Il concetto di equilibrio, insieme all'incanto insito nella giocoleria, sono per me così affascinanti da esser diventati l'oggetto del percorso sperimentale qui descritto, svolto nell'ambito della didattica della fisica. Questo lavoro vuol essere un tentativo di avvicinare i bambini al sapere scientifico attraverso la giocoleria, che porta con sé molti degli elementi caratterizzanti il mondo del bambino: la meraviglia, la fantasia, i colori, il gioco. Tutto ciò potrebbe sembrare contraddittorio con l'idea di scuola comunemente intesa, in cui la campanella riveste il ruolo di spartiacque tra ciò che è istituzionale e ciò che è ludico; come a dire: “quando c'è scuola non ci sono giochi, e, se si gioca, è perché non si è a scuola”². E' davvero così? Io non credo. Convinta che un processo educativo efficace debba fondarsi sulla centralità della persona e del suo modo olistico di apprendere – unitario, significativo, profondo, continuo – il ricorso al gioco, all'esperienza e alla relazione con gli altri non può limitarsi ad attività marginali o ricreative ma deve essere parte integrante dell'apprendimento stesso.

In un panorama in cui gli studenti quindicenni italiani, stando ai dati rilevati dall'indagine internazionale PISA³ a cadenza triennale, conseguono in scienze risultati inferiori alla media dei Paesi dell'area OCSE⁴, si impone la necessità di promuovere e diffondere l'interesse per la cultura scientifica fin dai primi livelli scolari. Occorre dunque ripensare l'educazione guardando ad una prospettiva dai confini amplificati, in cui l'apprendimento, in prima analisi, diviene un'occasione per sviluppare la creatività nell'affrontare i nuovi problemi della realtà e per operare scelte autonome e responsabili; in seconda analisi, esso si configura come il contesto in cui ogni soggetto mette in circolazione i propri saperi e competenze, diventando risorsa per l'intera comunità di lavoro, in cui sono coinvolti tanto gli studenti quanto gli insegnanti. L'azione di insegnamento e apprendimento in campo scientifico, così, non si identifica più con una semplice trasposizione didattica di nozioni, ma con un processo di costruzione individuale e collettivo di conoscenza, realizzabile attraverso un passaggio guidato da forme di conoscenza comune a forme di conoscenza

²Rovatti P:A., Zoletto D., *La scuola dei giochi*, Tascabili Bompiani, Milano, 2005, pag. 47 .

³ PISA: Programme for International Student Assessment.

⁴ OCSE: Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico.

DI.FI.MA. 2017: Matematica e Fisica nelle istituzioni: curriculum, valutazione, sperimentazione.

disciplinatamente accreditate. L'approccio allo studio scientifico di ogni argomento deve essere fenomenologico, per consentire la ricostruzione tra esperienza, linguaggio e conoscenza rappresentativa; diventano cioè indispensabili un'interazione diretta degli alunni con gli oggetti presi in esame e un coinvolgimento individuale e di gruppo con i fenomeni, che rafforza la comprensione e la motivazione, aiuta ad individuare problemi significativi a partire dal contesto esplorato e a prospettare soluzioni. A proposito di questi ultimi aspetti, le Indicazioni per il curricolo sottolineano come siano necessari *l'impostare e risolvere problemi, l'utilizzo delle sensazioni e delle percezioni, la capacità di costruire storie e schemi interpretativi e di sviluppare argomentazioni, l'affinare il linguaggio naturale e la capacità di organizzare il discorso*⁵. In questa prospettiva è doveroso il ricorso alla didattica laboratoriale, al problem solving e al Cooperative Learning, oltre che alla didattica ludica, alla narrazione e al metodo scientifico sperimentale. Poiché la relazione è contemporaneamente un mezzo e un fine dell'educazione e dell'istruzione, tali metodologie risultano capaci di rispondere anche ad uno degli obiettivi più importanti che la scuola come istituzione deve porsi: formare adulti capaci di comunicare e collaborare per trovare insieme soluzioni efficaci ai problemi che un'esistenza in continua evoluzione presenta.

L'EQUILIBRIO: UN PERCORSO SPERIMENTALE IN VALIGIA TRA FISICA E GIOCOLERIA

Non c'è giocoliera senza valigia: apripista di questo percorso sperimentale è stata la presentazione, agli alunni della classe terza della scuola primaria "E. Perottino" di Foresto, di una valigia, contenente attrezzi quali una fune, palline, clave, birilli, cerchi, pedane e pezzi di legno poi utilizzati in palestra, individualmente e a piccoli gruppi, per giocare, divertirsi e sperimentarne le variate modalità di utilizzo. Per riflettere sulle azioni messe in atto e per far scoprire la disciplina entro cui si sarebbe sviluppato il percorso, si è fatto ricorso alla struttura del Cooperative Learning chiamata Round Robin. Ho condotto un'osservazione iniziale articolata in due fasi: nella prima ho somministrato il test sociometrico di Moreno per sondare le dinamiche relazionali vigenti nel gruppo classe; nella seconda ho proposto un questionario al fine di rilevare le prenoscenze dei bambini a proposito degli argomenti che avremmo affrontato. Si riportano alcuni risultati emersi dall'analisi dei dati raccolti: i bambini collegano il concetto di forza allo sforzo muscolare e alla fatica necessari per compiere un'azione; individuano quali sistemi in equilibrio quelli in cui è percepibile un senso di precarietà; ritengono che l'equilibrio riguardi

⁵MIUR, *Indicazioni per il curricolo per la scuola dell'infanzia e per il primo ciclo d'istruzione*, Roma, 2007, pag. 92 .

solo le persone e lo ravvisano in ciò che è fermo ma plausibile di movimento piuttosto che in ciò che è percepito come intrinsecamente immobile (un vaso di fiori ad esempio); non riconoscono i tre tipi di equilibrio.

Le attività hanno preso avvio dalla trattazione del concetto di forza, prodromico a quello dell'equilibrio: dopo aver raccolto le idee spontanee dei bambini, si sono indagati gli effetti prodotti dalla sua applicazione attraverso il gioco del mimo: si sono, così, condotti gli alunni a consapevolizzare che la forza è un'interazione, che non si può né vedere né toccare ma che sono direttamente percepibili i suoi effetti e che esistono molteplici tipi di forza; l'utilizzo del dinamometro è stato funzionale a farla conoscere come una grandezza misurabile e confrontabile e ad avvicinarsi al concetto di forza peso. Inoltre, la struttura del Cooperative Learning denominata Placemat, adattata secondo le mie esigenze didattiche, ha consentito di esplorare le proprietà di questa grandezza fisica. Due forze sono in equilibrio quando hanno la stessa direzione, la stessa intensità, ma verso opposto. Questo è stato sperimentato e appreso mediante quattro attività: il gioco del tiro alla fune, il cui obiettivo era far rimanere il pezzo di stoffa all'interno di un rettangolo tracciato sul pavimento; il gioco del tiro alla fune senza fune in cui i bambini, a coppie, si sono afferrati saldamente le mani e hanno disteso le braccia lasciandosi andare all'indietro, la ricerca dell'equilibrio di una bilancia a piatti uguali e di una pedana su cui sono saliti contemporaneamente due bambini.

Affinché un corpo rigido sia in equilibrio è necessario che non trasli, ovvero che la risultante delle forze ad esso applicate sia nulla, e che non ruoti, condizione per cui il momento risultante delle forze ad esso applicate deve essere nullo. Per quanto attiene alla prima condizione, il gioco dei seggiolini a catena, in cui ciascuno, seduto sulle gambe del compagno situato dietro, ha fatto qualche passo, e la proposta di tenere in equilibrio un oggetto su più parti del corpo hanno dato prova di come la forza peso sia controbilanciata dalla reazione vincolare della superficie di appoggio. Per far comprendere ai bambini la seconda condizione ho costruito delle aste di legno libere di ruotare intorno ad un punto di sospensione di cui ricercare l'equilibrio attraverso l'applicazione di moschettoni.

Addentrando nel tema vivo di questa sperimentazione, ho dedicato alcune lezioni al gioco per esplorare l'equilibrio nelle sue molteplici sfaccettature: i bambini hanno provato degli equilibrismi, tra cui la posizione eretta con gli occhi chiusi, la posizione della cicogna, camminate sulla fune e su aste di diverse forme e dimensioni, improvvisandosi funamboli. Hanno poi realizzato costruzioni in equilibrio con oggetti quali carte da gioco, forchette, bicchieri, scatole di scarpe e legnetti, combinati secondo le leggi della fantasia. Ho organizzato una caccia al tesoro all'interno della scuola, nelle cui tappe i bambini hanno trovato dei materiali e delle prove che li hanno condotti ad apprezzare la conoscenza del baricentro e della base di appoggio. In

particolare, essi hanno dovuto tenere in equilibrio su un dito un cartoncino cui era fissata una rondella, in punti differenti per ogni squadra e, al termine del gioco, sono stati sollecitati a scambiarsi il materiale, a confrontarsi e riflettere sul motivo per cui i cartoncini dovessero essere sorretti in punti diversi. Ho progettato poi un'attività sul riconoscimento del baricentro di quadrilateri, figure irregolari, figure circolari e oggetti attraverso la struttura del Cooperative Learning chiamata Jigsaw: formati i gruppi casa, ho consegnato a ciascun bambino una figura o un oggetto di cui provare ad individuare il baricentro. Successivamente tutti gli alunni che hanno lavorato sulla stessa tipologia di forma si sono riuniti componendo dei nuovi gruppi, i gruppi di esperti, in cui ciascuno ha dovuto esporre le riflessioni maturate nella fase precedente, integrarle con quelle dei compagni e giungere alla comprensione dell'argomento comune, grazie anche al supporto di domande guida che ho fornito loro. Ricomposti i gruppi casa, i bambini hanno realizzato un cartellone che, assemblato agli altri, ha riassunto quanto appreso su questo tema. Anche l'altezza del baricentro è un fattore considerevole nello studio delle condizioni di equilibrio di un corpo: per far riconoscere ai bambini che minore è l'altezza del centro di gravità, maggiore è la condizione di stabilità, ho proposto delle esperienze in palestra. Tra queste annovero la sistemazione e l'oscillazione su una fune di due ballerine, una con il baricentro basso, l'altra con il baricentro alto; la camminata su bassi trampoli di legno e la spinta di una scatola di scarpe avente un pezzo di piombo su una delle due basi: i bambini dovevano tenere la scatola appoggiata sul pavimento e spingerla fino a farla cadere sia con il piombo posto nella base d'appoggio, sia capovolta, in modo che esso si trovasse in alto. Procedendo nella rassegna dei principali fattori connessi alla stabilità di un corpo, si è considerata l'ampiezza della base d'appoggio. Il ballo su un foglio di giornale progressivamente piegato e la ricerca dell'equilibrio di oggetti appoggiati dapprima sulla mano aperta e poi, gradualmente, sulla punta di un dito, sono state occasioni utili per cogliere che quanto più la base d'appoggio è ampia, tanto più l'equilibrio è stabile. Convinta della valenza formativa del dualismo mente-corpo, ho valorizzato l'esperienza corporea per condurre gli alunni a considerare che quando la verticale passante per il baricentro cade all'interno della base d'appoggio, si è in una condizione di equilibrio stabile, quando ne esce, si perde stabilità e si tende a cadere: apripista è stato il gioco del Twister, seguito dall'esecuzione di alcune posizioni con il filo a piombo legato all'altezza dell'ombelico, punto in cui si colloca il baricentro dell'uomo, e dalla rilevazione degli eventuali spostamenti di tale filo. Per consolidare questi concetti, ho proposto l'esperimento della scatola magica, consistente nello spingere gradualmente sul banco una scatola di scarpe in modo da farla sporgere sempre di più fino a cadere, dapprima vuota e poi con un pezzo di piombo fissato in un angolo: in quest'ultimo caso essa è fuoriuscita quasi completamente dal banco mantenendosi tuttavia in equilibrio; infine, ho

DI.FI.MA. 2017: Matematica e Fisica nelle istituzioni: curriculum, valutazione, sperimentazione.

cambiato l'orientamento della scatola e si è ripetuta la procedura: in tale circostanza essa è precipitata immediatamente. L'introduzione ai tre tipi di equilibrio di un corpo - stabile, instabile, indifferente - è avvenuta attraverso la narrazione, metodologia, questa, che è stata altresì occasione per riflettere sull'importanza di instaurare dinamiche relazionali equilibrate. La manipolazione di ovetto Kinder al cui interno sono stati aggiunti dei pezzi di pongo per riprodurre le tre condizioni di stabilità, ha aperto la strada all'indagine dell'equilibrio dei corpi appoggiati, approfondita attraverso l'uso di solidi geometrici scomponibili e di un parallelepipedo articolato appositamente costruito. L'equilibrio dei corpi sospesi è meno tangibile di quello dei corpi appoggiati, ma non meno interessante: delle sagome di cartone a cui sono state incollate delle immagini, così da conferire l'aspetto di veri quadri, si sono palesate validi strumenti per l'indagine delle situazioni di equilibrio dei corpi sospesi, condotta secondo il metodo scientifico sperimentale.

Per quanto concerne la valutazione, ho somministrato agli alunni un questionario di autovalutazione, una prova di verifica intermedia e una sommativa, e un questionario identico a quello proposto inizialmente per la rilevazione dei preconcetti. Dall'analisi dei risultati raccolti si rileva che gli alunni padroneggiano il concetto di forza, riconoscono la situazione di equilibrio nei corpi fermi, appoggiati e sospesi, consapevoli che essa non riguarda solo le persone; si è verificato altresì un capovolgimento positivo delle risposte in relazione alla conoscenza dei tre tipi di equilibrio (Fig. 1).

Al termine di questo percorso ho desiderato che i bambini preparassero la loro valigia del ritorno, scegliendo, tra quelle presentate, le parole rappresentanti i sentimenti, i ricordi, le conoscenze che volessero portare con sé. Inoltre, ritenendo importante conoscere le opinioni degli alunni, ho costruito una "cassetta dei consigli" in cui essi potessero indicare suggerimenti, osservazioni o eventuali modifiche che avrebbero voluto apportare alle attività.

Il desiderio di coniugare la didattica con lo spirito clownesco si è coronato con la realizzazione di uno spettacolo svolto in una piazza di paese. I bambini sono stati coinvolti nell'individuazione degli argomenti da trattare, nella preparazione dei materiali e nella scelta del loro ruolo e, vestiti da clown, hanno illustrato alle famiglie quanto appreso.

In conclusione, abbandonando l'ordinarietà di un apprendimento per ricezione e l'ancoramento al banco e al libro di testo, solitamente intesi come luogo e strumento di conoscenza, i bambini hanno costruito attivamente il loro sapere. In collaborazione con i compagni, l'apprendimento si è dispiegato attraverso l'azione e la riflessione, e non è stato finalizzato soltanto a produrre contenuti ma a generare competenze. L'appello al gioco, inoltre, ha rivestito una fondamentale importanza sul piano motivazionale, ha facilitato la partecipazione attiva anche dei bambini con difficoltà che hanno potuto vivere,

DI.FI.MA. 2017: Matematica e Fisica nelle istituzioni: curriculum, valutazione, sperimentazione.

come e con i compagni, rimandi di successo e di riuscita, sperimentati meno frequentemente nelle prestazioni scolastiche abituali.

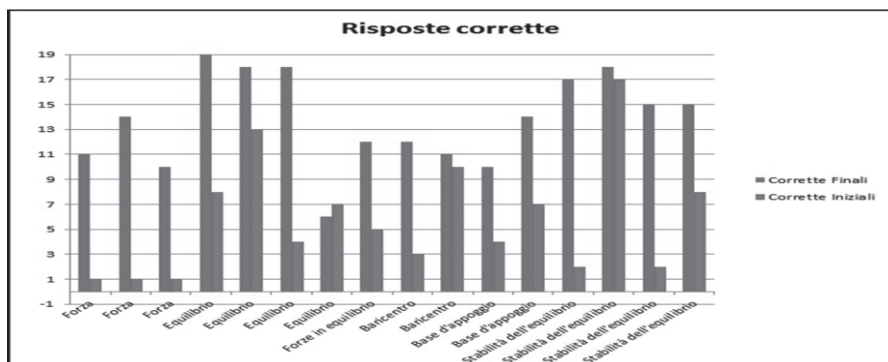


Fig. 7. Grafico a barre delle risposte corrette fornite nel questionario finale, messe a confronto con quelle fornite nel questionario iniziale.

Questo percorso sperimentale, infine, mi ha dato conferma di come l'impegno della mente e del cuore sia la chiave d'accesso alla creazione di una vera comunità di apprendimento.

RINGRAZIAMENTI

Un sentito ringraziamento è rivolto ai Proff. Leone, Laiolo e Rinaudo, che mi hanno accompagnato in questo lavoro con disponibilità e interesse autentico, sia per l'argomento trattato, sia per me in quanto persona.

Un caro grazie va a Danila Favro per essere stata l'insegnante accogliente di questo percorso sperimentale e a Daniela Carraro per la sua coinvolgente presenza: mi avete accolta come una collega, le riflessioni, i consigli e gli intervalli con voi sono ricordi preziosi.

Grazie a tutti gli alunni della classe terza, ognuno di loro ha ravvivato la passione per la didattica e la spinta al miglioramento.

BIBLIOGRAFIA

- Caforio A., Ferilli A. (2000). *Fisica sperimentale*. Firenze: Le Monnier.
Caforio A., Ferilli A. (2009). *Le leggi della fisica*. Firenze: Le Monnier.
Castellani T. (2013). *Equilibrio. Storia curiosa di un concetto fisico*. Bari: edizioni Dedalo.
Castoldi M. (2010). *Didattica generale*. Milano: Mondadori Università.

DI.FI.MA. 2017: Matematica e Fisica nelle istituzioni: curriculum, valutazione, sperimentazione.

- Castoldi M. (2009). *Valutare le competenze. Percorsi e strumenti*. Roma: Carocci editore.
- Coggi C., Notti A. M. (2002). *Docimologia*. Lecce: Pensa Multimedia
- Coggi C., Ricchiardi P. (2005). *Progettare la ricerca empirica in educazione*. Roma: Carocci.
- Comoglio M.(2013). *Educare insegnando. Apprendere ad applicare il Cooperative Learning*. Roma: LAS.
- Johnson D. W., Johnson R. T., Holubec E. J. (2014). *Apprendimento cooperativo in classe. Migliorare il clima emotivo e il rendimento*. Trento: Erickson.
- Martinelli M. (2004). *In gruppo si impara. Apprendimento cooperativo e personalizzazione dei processi didattici*. Torino: SEI.
- Mason L. (2013). *Psicologia dell'apprendimento e dell'istruzione*. Bologna: Il Mulino.
- Nanni A. (1996). *La pedagogia narrativa: da dove viene e dove va*. Bologna: Emi.
- Parodi G.P., Ostilli M., Mochi Onori G. (2006). *L'evoluzione della fisica. Corso di Fisica per il Liceo Scientifico*. Torino: Paravia.
- Rovatti P. A., Zoletto A. (2005). *La scuola dei giochi*. Milano: Bompiani.
- Sergiovanni T. J. (2000). *Costruire comunità nelle scuole*. Roma:LAS.
- Cecchini A.(2000). *Chi ha paura dei videogiochi?.* In Tantucci A.P., Cecinelli E., *Europa Ludens*. Molfetta: Edizioni La Meridiana.
- Musci E. (2001). *Il debriefing*. In Cecchini A., Lupoli M. G., Musci E. *Un laboratorio per giocare*. Matera: Arti Grafiche Edoardo Liantonio.
- MIUR (2007). *Indicazioni nazionali per il curriculum per la scuola dell'infanzia e per il primo ciclo di istruzione*. Roma.
- MIUR (2012). *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione*. Roma.