

3. ABITARE I CONFLITTI NELL'APPRENDIMENTO DELLA FISICA. L'APPROCCIO DIDATTICO ISLE INCONTRA IL METODO RONDINE

di Valentina Bologna e Francesco Longo

Non di rado nella storia di studenti e studentesse si evocano le difficoltà incontrate nello studio della fisica. Nei racconti più comuni si narra di ore e ore passate a fare ripetizioni, a sopportare l'ansia di sottoporsi a verifiche il cui esito era già segnato, ad affrontare un profondo senso di inadeguatezza. L'esperienza e la convinzione condivisa da molti sono che la fisica sia difficile e che pochi riescano ad affrontarla senza entrarvi in conflitto. In ballo c'è la relazione tra la comprensione della realtà e dei suoi fenomeni e i processi che la mente deve fare per costruire la conoscenza del mondo fisico. Non solo. C'è l'esigenza di sviluppare capacità interpretative e di giudizio anche in merito alle sfide che il progresso scientifico pone alla società moderna. Tutto questo non fa che aumentare l'atteggiamento di smarrimento, soprattutto cognitivo, perché "tanto non ne capirò mai abbastanza". A conti fatti, questo significa che generazioni di studenti, davanti alla fisica, hanno gettato e stanno ancora "gettando la spugna" prima ancora di affrontare il conflitto.

Affrontare il conflitto generato nell'apprendimento della fisica non riguarda solo lo studente. Questo conflitto può essere affrontato innanzitutto ponendosi nel processo di apprendimento con uno sguardo differente: quello di chi, stando dentro il conflitto, lo affronta cercando strategie diverse. Riguarda allora anche gli insegnanti di fisica che, con la loro pratica didattica, tessono e danno forma a questi processi. E purtroppo, spesso, sono i primi a essere a disagio verso gli studenti in difficoltà, credendo essi stessi che "la fisica non è per tutti". L'*habitus* del docente, nel senso filosofico del termine ovvero "qualità che orienta il comportamento e il pensiero", influenza in positivo o in negativo la relazione che lo studente

costruisce con l'apprendimento della disciplina. Succede in tutti gli ambiti disciplinari, ma, nell'insegnamento delle discipline scientifiche – e in particolare della matematica e della fisica –, questo *habitus* ha un ruolo rilevante nella gestione del conflitto.

Scopo di questo contributo è quindi quello di individuare una possibile modalità che trasformi il conflitto che gli studenti vivono nell'apprendimento della fisica in un'opportunità per diventare cittadini consapevoli in grado di abitare il terzo millennio, in una società in cui lo sviluppo tecnico-scientifico chiede di rispondere, a sfide globali e a complessità crescenti, con competenze disciplinari e relazionali. Per questo motivo, il presente contributo si propone di instaurare una riflessione sulla prospettiva didattica dell'insegnamento della fisica e sul Metodo Rondine dal punto di vista metodologico per intercettare quelle linee di intreccio e quei punti di contatto che consentano di raggiungere obiettivi comuni: preparare gli studenti di oggi ad affrontare in modo responsabile, coinvolto e concreto le sfide del domani. L'obiettivo è quello di identificare nella ricerca in didattica della fisica un approccio che da una parte favorisca negli studenti un atteggiamento positivo nei confronti della disciplina e dall'altra offra ai docenti strategie di innovazione didattica che fanno cambiare loro *habitus* e che richiedono al docente di aderire a quel cambiamento che è insito nella prassi di una classe Rondine (Vaccari, 2018; Rondine, 2021).

Negli ultimi trent'anni la ricerca in didattica della fisica ha investito molto nell'identificare e dare un nome alle difficoltà degli studenti (Hammer, 1996), a classificare credenze ed epistemologie (Lising, Elby, 2005; Sin, 2014), a individuare difficoltà concettuali (Hestenes *et al.*, 1992) e a promuovere strategie didattiche innovative che aiutassero gli studenti a ragionare in modo scientifico, sviluppando la capacità di analizzare fenomeni, formulare ipotesi, testarle attraverso esperimenti e trarre conclusioni basate su evidenze (Redish, 1994, 2021; Van Heuleven, 1991; Chinn, Malhorta, 2002). L'obiettivo era quello di attivare processi che non solo favorissero la comprensione di concetti scientifici, ma che anche promuovessero lo sviluppo di abilità critiche di *problem-solving*, il pensiero analitico e la valutazione dell'affidabilità delle informazioni (Etkina *et al.*, 2006). Allo stesso tempo, era fondamentale che gli studenti fossero maggiormente coinvolti nel processo di costruzione delle loro conoscenze: dovevano diventare non solo spettatori di dimostrazioni scientifiche e di esercizi di trasmissione di conoscenze in linguaggi molto complessi (come può essere il linguaggio matematico applicato alla fisica),

ma essi stessi, al pari degli scienziati, fossero in grado di produrre pensiero scientifico attraverso una pratica che rispecchiasse il più possibile quella degli scienziati. L'attivazione di questi processi implica un vero e proprio cambiamento di paradigma didattico: bisogna, infatti, abbandonare la pratica didattica trasmissiva per quella investigativa autentica (Chinn, Malhorta, 2002). Dal punto di vista del docente questo passaggio cruciale si presenta come un vero e proprio collo di bottiglia per due ragioni: la prima risiede nella necessità di “consegnare” gli studenti al termine del percorso di studi con un certo bagaglio nozionistico (fatto soprattutto di conoscenze fattuali e procedurali). La seconda consiste in una scarsa propensione a credere che lo sviluppo di competenze possa essere intessuto nella prassi didattica e non togliere nulla al processo di costruzione delle conoscenze disciplinari. Queste credenze sono così radicate che nemmeno le Raccomandazioni del Consiglio Europeo (2018) o le recenti Linee guida per l'insegnamento delle STEM (MIM, 2023) hanno scalfito una certa prassi, perché sentite lontane dall'attivare un cambiamento. Diverso è quello che sta accadendo nelle classi in cui i docenti hanno aderito al Metodo Rondine. In questo contesto, le premesse sono esattamente le stesse che veicolano il passaggio dalla didattica del contenuto alla didattica dell'investigazione dove il contenuto è il contesto in cui viene sviluppato il processo di apprendimento (Brookes *et al.*, 2020). Inoltre, l'impianto metodologico è fondato sull'unione tra conoscenza/competenza e sviluppo umano e relazionale integrato nell'esperienza scolastica (Rondine, 2021).

Un possibile quadro di riferimento teorico nella didattica della fisica che meglio risponde alle intenzionalità e agli obiettivi educativi e didattici del Metodo Rondine e dell'investigazione autentica è l'approccio denominato *Investigative Science Learning Environment* (ISLE; Etkina *et al.*, 2019). La caratteristica principale di questo approccio per l'insegnamento/apprendimento della fisica è la centralità dello studente nel processo di costruzione delle conoscenze disciplinari rispecchiando la pratica degli scienziati: fare fisica, divertendosi (Etkina, 2023). Non si tratta solo di uno slogan, ma di un vero e proprio impianto teorico che si fonda e si radica profondamente nella ricerca scientifica in campo didattico. Le prospettive teoriche che costituiscono la base dell'approccio ISLE sono quattro; tra queste, le ultime due, descritte di seguito, presentano una stretta correlazione con il Metodo Rondine.

Prospettiva disciplinare: fare fisica, interazione tra esperimento e teoria. Imparare la fisica significa partecipare a un insieme complesso ma

condiviso di “giochi epistemici” (Collins, Ferguson, 1993), in cui sperimentazione e teoria interagiscono secondo regole concordate, definite come impegni epistemologici della scienza, che includono ruoli specifici per la sperimentazione e il ragionamento induttivo e ipotetico-deduttivo (Brookes *et al.*, 2020).

Prospettiva cognitiva: il ruolo delle rappresentazioni. Imparare la fisica è un’attività cognitiva che richiede il coordinamento di molteplici rappresentazioni per costruire significato (Van Heuleven, 1991; Lemke, 1990). Le scienze cognitive moderne aiutano a comprendere il ruolo delle rappresentazioni nella cognizione umana e a utilizzarle per rendere la fisica più accessibile agli studenti.

Prospettiva socioculturale: comunità di apprendimento. L’apprendimento della fisica è un’attività socioculturale (Latour, 1987; Maturana, 1990) in cui gli studenti, come membri di una comunità di discendenti (Rogoff *et al.*, 1996), perseguono obiettivi comuni e trasformano progressivamente la loro partecipazione (Lave, Wenger, 1991; Brookes *et al.*, 2020).

Prospettiva umana: motivazione ed equità. L’apprendimento della fisica dovrebbe essere per gli studenti un’attività di potenziamento e non di esclusione. Per realizzare questo obiettivo, sono da integrare, comprendere e impiegare teorie dell’interazione umana e della motivazione che promuovano l’equità e l’accessibilità. In particolare, l’approccio ISLE integra la mentalità di crescita e il Design Universale per l’Educazione (UDE; CAST, 2008) per promuovere un apprendimento inclusivo ed efficace (Etkina, 2023). La mentalità di crescita aiuta gli studenti a vedere il test delle loro idee come parte del processo scientifico, mentre l’UDE garantisce che ogni studente possa apprendere secondo il proprio ritmo. La loro combinazione permette di rivedere il processo di apprendimento senza penalità e fornisce strumenti di autovalutazione per migliorare continuamente.

Il Metodo Rondine, applicato soprattutto nell’ambito della scuola, favorisce la costruzione di ambienti di apprendimento cooperativi. In essi il conflitto, in tutte le sue dinamiche, viene vissuto e condiviso da tutti gli attori del processo educativo/scolastico (docenti, studenti, famiglie, personale). La gestione di un conflitto nell’ambito di una specifica disciplina necessita però di un’interazione stretta con la ricerca in didattica della stessa tematica. Il Metodo ISLE si presenta allora come un proficuo esempio, di cui alcune iniziali sperimentazioni già mostrano i loro frutti, di dialogo tra un metodo didattico disciplinare e un ambiente educativo a tutto tondo come quello che nasce dall’esperienza di Rondine. In questo