

Ipotesi, congetture e fatto educativo

Hypotheses, conjectures, and the educational fact

Angela Arsenà[°]

Riassunto

L'articolo esamina la complessità del “fatto educativo” nel contesto dell'epistemologia pedagogica, mettendo in luce l'importanza teorica e pratica delle ipotesi nella ricerca educativa. Esso analizza in dettaglio come le ipotesi modellino in profondità tanto le teorie quanto le pratiche educative, evidenziando la grande responsabilità implicata nella loro formulazione. Mediante un'analisi critica delle metodologie scientifiche applicate all'ambito educativo, il testo sottolinea l'essenzialità di mantenere un equilibrio tra rigore metodologico e sensibilità etica. La creatività viene esaltata come elemento fondamentale nel processo di ricerca, sottolineando come ogni teoria scientifica sia per sua natura provvisoria e passibile di essere confutata. L'articolo si conclude valorizzando il ruolo della pedagogia, che, sebbene radicata su basi scientifiche, deve continuare a privilegiare un approccio umanistico e centrato sull'individuo.

Parole chiave: epistemologia pedagogica; ipotesi; metodologie scientifiche; creatività; approccio umanistico

Abstract

The article examines the complexity of the “educational fact” within the context of pedagogical epistemology, highlighting the theoretical and practical importance of hypotheses in educational research. It analyzes in detail how hypotheses profoundly shape both theories and educational practices, emphasizing the great responsibility involved in their formulation. Through a critical analysis of scientific methodologies applied to the educational field, the text underlines the necessity of maintaining a balance between methodological rigor and ethical sensitivity. Creativity is exalted as a fundamental element in the research process, underscoring how every scientific theory is by nature provisional and subject to refutation. The article concludes by valuing the role of pedagogy, which, although rooted in scientific bases, must continue to prioritize a humanistic approach centered on the individual.

Key words: pedagogical epistemology; hypotheses; scientific methodologies; creativity; humanistic approach

[°] Università Pegaso.

First submission: 19/03/2025, accettato: 28/05/2025

1. Introduzione

Nell'ambito dell'epistemologia pedagogica, il "fatto educativo" emerge come un campo di indagine di straordinaria complessità e sfumatura.

Si posiziona al crocevia tra le dimensioni ontologiche dell'essere e le prospettive normative del dover essere, riflesso di un perpetuo movimento pendolare tra teoria ed empiria (Corsi, 2003).

La principale sfida per il ricercatore in questo dominio sta nel cogliere l'intera ampiezza di questa dinamica, evitando di relegarla a mere quantità misurabili o a schemi eccessivamente rigidi, salvaguardando sempre la persona (Corsi, 2014).

Questo impone, quindi, un approccio metodologico che coniughi rigore e flessibilità, capace di armonizzare metodi quantitativi e qualitativi per delineare una visione tanto olistica quanto profondamente umana del processo educativo (Cambi, 2017).

La riflessione epistemologica in pedagogia comporta dunque non soltanto un'analisi sulla validità e applicabilità delle metodologie scientifiche, ma anche un esame critico della loro congruenza con il contesto educativo, nella sua peculiare integralità. Il metodo scientifico, con i suoi imperativi di oggettività e replicabilità, richiede una bilanciatura accurata con la considerazione delle implicazioni etiche e morali che sovrintendono al settore educativo. Pertanto, la ricerca ha bisogno di manifestare un'acuta consapevolezza dell'importanza di onorare e valorizzare l'essenza intrinsecamente assiologica ed etica dell'educazione (Blezza, 1992). Solo attraverso un simile equilibrio tra rigidità metodologica e sensibilità etica è possibile aspirare a una scienza dell'educazione che non si limiti a descrivere e analizzare, ma che possa anche ispirare e orientare le prassi educative verso uno sviluppo autentico e sostenibile, in perfetta consonanza con i valori e gli ideali della società di riferimento.

2. Il ruolo dell'ipotesi nell'epistemologia

Ebbene, all'interno di questa complessità e unicità del fatto educativo, la formazione dell'ipotesi in ambito pedagogico richiede una particolare cura (Perla, 2012, pp. 43-58).

Un'ipotesi in questo campo non è solamente un'asserzione provvisoria da verificare attraverso dati e analisi; essa porta con sé un peso epistemico che

può influenzare profondamente le teorie educative e, di conseguenza, le pratiche didattiche e formative.

Formulare un'ipotesi in pedagogia diventa così un atto di grande responsabilità, poiché incide direttamente sugli approcci educativi adottati e sulle interpretazioni del processo educativo stesso, a partire dalla consapevolezza che nella nostra contemporaneità e nelle nostre scuole è diventato oltremodo urgente ritornare ad una contezza metodologica che potrebbe riassumersi in questo modo: la ricerca scientifica avanza soltanto sul sentiero delle congetture e delle confutazioni (Popper, 1975).

Ma l'ipotesi, come scrive Dario Antiseri (2005), ha bisogno di creatività.

E questa creatività consiste nella creazione di ipotesi nuove e valide per la risoluzione dei problemi. Secondo il biologo Peter Medawar (1970, p. 34) l'indagine scientifica comincia come la storia di un mondo possibile, una storia che inventiamo, criticiamo e modifichiamo «a mano a mano che andiamo avanti, così che finisce con l'essere, nella misura per noi possibile, una storia della vita reale».

Creatività e fantasia come ingredienti fondamentali della ricerca dimostrano che non esiste alcun procedimento meccanico, di routine (oggi si direbbe nessun procedimento algoritmico) per la produzione di idee valide (Dacey & Madaus, 1969; Sawyer & Henriksen, 2024).

Non esiste dunque la formula matematica della scoperta scientifica, con la quale procedere attraverso l'ausilio di un "pilota automatico".

Non solo: se l'apparato teorico di un procedimento sperimentale può essere radicato nella bellezza della creatività del singolo, anche la base empirica della scienza non poggia, come scrive sempre Popper (1970), sulla roccia, ma su una palafitta: la metodologia scientifica, che qui si vuole percorrere servendosi della discussione epistemica e pedagogica, ha sì una base, ma non un fondamento certo.

Si potrebbe esplicitare meglio in questo modo: gli asserti-di-osservazione, vale a dire i protocolli, sono a loro volta smentibili. Si tratta di una consapevolezza che, riformulata ancora, ci dice che i "fatti" della scienza sono "artefatti" che vengono continuamente rifatti attraverso demolizioni e ricostruzioni teoriche.

I "fatti" della scienza non sono dati immutabili, ma "costrutti" che hanno una storia: una genesi, uno sviluppo, mutazioni, e talvolta anche una fine o una morte, spesso ingloriosa¹.

¹ Pensiamo al caso del flogisto, o dell'etere, dismessi dalla ricerca scientifica dopo aver monopolizzato l'attenzione come nuove scoperte e ora riposti in soffitta, come errori e chimere (Antiseri, 2005).

Del resto, la scienza, come ha scritto Einstein (2014, p. 114), non è un catalogo di fatti senza nesso, e si direbbe senza *telos*, senza *pathos*, senza storia e senza errori.

È piuttosto una creazione dell'intelletto umano, con le sue libere invenzioni di idee e di concetti.

E non esiste alcun metodo meccanicistico che possa condurre, ad esempio, ai concetti fondamentali e viceversa: la teoria è sempre opera dell'intelletto umano. Essa è il risultato di un processo di adattamento straordinariamente laborioso: ipotetico, mai completamente definitivo, sempre soggetto a discussioni e a dubbi.

Che succede allora in questo mare sempre cangiante della metodologia scientifica?

Come è possibile procedere?

In questo articolo si cercherà di dimostrare ciò che la storia del metodo sperimentale già ci dice, ovvero che nel procedimento scientifico la fantasia crea ipotesi per formulare una teoria e che essa non può essere verificata, ovvero dimostrata assolutamente vera, bensì può essere solo falsificata: ogni ipotesi, o teoria, è il suo contenuto; ciò che essa contiene sono le sue conseguenze.

Ora, è su queste conseguenze che una ipotesi va controllata ed è sufficiente che una sola conseguenza venga contraddetta da un asserto per dichiarare falsa, da un punto di vista puramente logico, l'intera teoria. Insomma tante conferme non rendono certa una teoria, mentre un solo fatto negativo potrebbe essere sufficiente (sempre logicamente) per rifiutarla. Se è così, allora la scoperta degli errori in una teoria pone la comunità scientifica nella consapevolezza popperiana che l'errore commesso, individuato ed eliminato, segna una pista di atterraggio, ovvero rappresenta un segnale rosso che si accende, una spia luminosa o una bussola che ci permette di venir fuori dalla caverna della nostra ignoranza. La consapevolezza scientifica adulta ci dimostra che non è possibile evitare l'errore e che ogni teoria scientifica resta sempre sotto assedio.

Quali conseguenze abbiamo sul versante pedagogico?

Se tutta la scienza è ipotetica, allora è chiaro che nella ricerca scientifica l'imperativo pedagogico è ragionare, ragionare sempre, pur sapendo che potrebbe non raggiungersi alcuna certezza (Chiosso, 2006; Wittrock, 1974).

Questo dovrebbe scoraggiarci, e invece è proprio tale assunto che andrebbe oggi insegnato nelle scuole della nostra contemporaneità: la bellezza della fantasia e la possibilità di imparare dagli errori (Allchin, 2012; Bishop, 2018; Emden, 2021).

Si potrebbe dire che si tratta di una sfida interessante e coinvolgente laddove essa è curvata nelle circostanze proprie dell'insegnamento che è dinami-

ca fortemente situazionale: essa, come scrive Pier Cesare Rivoltella (2011), definisce il *setting* d'aula e cioè gli attori con i loro scopi e i loro interessi e che a sua volta formano e performano l'atto educativo.

Si può dire che l'atto educativo, con la sua ramificazione, realizza quello che Hans Georg Gadamer (1973) chiamerebbe "fusione di orizzonti" tra la vocazione pedagogica, lo spirito scientifico/sperimentale e le sue diverse applicazioni pratiche e relazionali.

In questo senso il metodo ipotetico entra di fatto e di diritto in tutta la metodologia scientifica e nella dinamica educativa intesa come paradigma della cura (Mortari, 2009): esercitarsi nelle nostre scuole al metodo sperimentale per ipotesi, congetture e confutazioni, dalle scuole primarie sino alle scuole superiori potrebbe, come vuole Morin (1999, p. 43), condurci ad una «mente pullulante di ipotesi che è, per definizione, una mente aperta».

3. La scelta dell'ipotesi come responsabilità etica e pedagogica

Nel saggio *Scienza e Metodo* Jules-Henri Poincaré riflette, nel 1907, sul metodo scientifico ammettendo che, se lo scienziato disponesse di un tempo infinito, «non ci sarebbe altro da dirgli che "guarda e guarda con molta attenzione" e la conoscenza scientifica non potrebbe far altro che progredire ed arricchirsi di sempre più ambiziosi traguardi» (Poincaré, 1997, p. 28).

Ma questo tempo infinito purtroppo manca alla nostra natura di mortali, e sin dalla riflessione greca e antica sappiamo che questa mancanza è la cifra dell'umanità (Vernant, 2001): l'uomo è il *thnētós*, il mortale per eccellenza, colui che vive sotto il segno del limite, destinato a morire, e in ciò si distingue dagli dèi immortali. La mortalità dunque non è solo evidenza biologica ma categoria ontologica e culturale: privi di un tempo infinito per osservare il mondo e le cose, dobbiamo fare sempre delle scelte e selezionare.

Sapere come operare una scelta è dunque questione epistemica non secondaria che ha il dovere di porsi chi si occupa di scienza e di sperimentazione (Baldacci, 2010). Non basta: la cosa interessante è che "la questione della scelta" si radica anche nell'orizzonte speculativo dello storico, del matematico, del medico, del traduttore...la questione della scelta riguarda il cuore antico della metodologia scientifica che è unica per tutte le scienze, al di là delle arbitrarie e parziali suddivisioni tra discipline. Suddivisioni e parcellizzazioni adeguate semmai, e se pure, all'angusto archivio del burocrate.

Insomma, occorre sapere in quale direzione "guardare con attenzione".

Ora, la direzione dello sguardo non può essere preceduta che da un'idea, da un pre-giudizio, da un'ipotesi, ovvero da un prodotto mentale, talvolta nato dalla fantasia e dall'immaginazione, o anche dall'orizzonte metafisico e filo-

sufico e religioso del tempo e del luogo nel quale vive o opera lo scienziato, colui che Poincaré chiamava *savant* (e non senza ironia se e quando egli mostrava di trascurava il valore delle congetture).

Ciò che viene indicato come un fatto incontrovertibile (un fatto storico, un fatto fisico, un fatto matematico...) riceve significato solo dalle ipotesi, procedendo dalle quali i fatti vengono colti, letti e interpretati: l'aneddoto della mela e di Newton è da questo punto di vista paradigmatico ed eloquente e, anche se fosse solo mero aneddoto, l'episodio racconta un'evidenza importante. Molti "osservatori" avranno certamente visto cadere mele da alberi prima di Newton, ma solo quest'ultimo ne ha colto le implicazioni fisico-matematiche.

I fatti, dunque, rimarrebbero sterili se non vi fossero menti in grado di selezionarli attraverso un approccio che non richiede una testa "tabula rasa", sgombra di idee e anche aspettative ma, al contrario, ne è da quest'ultimi indirizzata.

Secondo Hans Georg Gadamer (2000) ed Edgar Morin (1999), infatti, esiste un "pregiudizio" in senso non deteriore e l'idea che si possa purgare la nostra mente da idee o teorie preconcepite è ingenua e sbagliata.

Una mente sgombra da pregiudizi così intesi non è una mente pura, bensì è una mente vuota.

Ora, questo nucleo di idee e aspettative costituisce la miniera a cui si attinge nel momento in cui usiamo l'espressione "formulare ipotesi".

Tuttavia, il riconoscimento del valore dell'ipotesi come momento creativo nel percorso di ricerca scientifica si rivelerà tardivo nella storia del pensiero: l'importanza dell'ipotesi, infatti, sarà sottolineata solo dall'epistemologia popperiana e post-popperiana (Popper, 1959), sebbene il concetto di fallibilismo abbia radici antiche (si pensi allo scetticismo antico o alla *fallibilitas* agostiniana).

La negazione della sua importanza è da ricondurre al razionalismo, all'empirismo e al positivismo che hanno sempre privilegiato l'osservazione pura, scevra da ogni pre-concetto e da ogni supposizione iniziale e che hanno delimitato un orizzonte speculativo ben preciso, secondo il quale il rapporto tra risultati scientifici, attività e metodologia è formulato in termini quasi esclusivamente di scoperta meccanica (Cavallini, 2006).

La conoscenza scientifica assomiglia invece una parabola sempre nuova a riprova del fatto non può esistere una procedura standard per trovare una teoria: se così fosse, l'intelligenza artificiale avrebbe oggi già sostituito ogni scienziato. L'IA attuale, basata principalmente su inferenze induttive, non possiede la capacità di pensiero astratto e creativo tipica dell'intelligenza umana. La scienza richiede l'esplorazione di incognite e la formulazione di nuove ipotesi, processi che l'IA non è in grado di emulare completamente

perché semplicemente priva di giudizio etico e comprensione contestuale che caratterizza il processo di scoperta scientifica (Larson, 2021).

Le ipotesi nascono dalla creatività, cioè dalla fantasia ardita della mente umana. Ogni scoperta comincia sotto forma di “supposizione” e appartiene alla dimensione “geniale” del ricercatore e della ricercatrice (Olivieri, 2019).

La genialità, ovvero quel fulgore singolare dello spirito che, travalicando l’ordinario, inaugura mondi di senso dove prima regnava il non ancora pensato, non è semplice ingegno né mero talento bensì forza inaugurale, potenza generativa capace di spezzare i vincoli del già noto per aprire varchi nell’invisibile. Il genio non ripete il già noto, ma inventa; non perfeziona, ma crea l’irriducibile. E lo fa non per calcolo, ma per necessità interiore, come se un’urgenza originaria lo costringesse a dar forma all’inesprimibile. Nella sua opera, il mondo si riconfigura: l’arte, la scienza, il pensiero stesso si piegano al gesto irripetibile di chi, per un attimo, sembra parlare con la voce della verità eterna (Boden, 2004).

Ora, essa non è legata alla capacità di tenere a lungo il proprio pensiero su un determinato ordine di fatti: da questo punto di vista la risposta data da Newton a chi gli domandava come aveva scoperto il sistema dell’universo, quando dice ‘pensandoci sempre’, è umile ed ingenua.

Si può pensare con perseveranza ostinata a determinati problemi e non trovare nulla o trovare solo errori.

Eppure, questa credenza di un universo speculativo fondato sull’osservazione, permane anche nei gangli del linguaggio: ad esempio, rimandando ad una questione che non è solo semantica ma profondamente concettuale, nel momento in cui proviamo a definire il rapporto tra il matematico e il teorema, il linguaggio ci viene a supporto e ci informa con puntualità che “Pitagora ha scoperto il teorema dei rapporti tra le aree costruite sui lati del triangolo rettangolo”. Ebbene, insistere sulla scoperta è formula linguistica e di sostanza che privilegia proprio questa convinzione radicata (Hersh,1997; Rota,1997).

L’espressione “scoprire il teorema” ci porta a credere che il teorema sia sempre stato sempre lì, in una dimensione reale, forse distante, ma concreta, nella quale Pitagora, o chi per lui, si è imbattuto fortuitamente o dopo faticose ricerche².

È infatti radicata nell’opinione pubblica la credenza che le teorie si scoprano.

² Intorno al teorema di Pitagora, scomodato come esempio, qui ci basta dire questo: sappiamo che esso discende dagli assiomi di Euclide, ne è conseguenza necessaria, ma come è stato ampiamente dimostrato prima involontariamente da Saccheri e poi consapevolmente da molti altri, è ben possibile modificare il quinto postulato di Euclide per costruire mondi geometrici perfettamente coerenti ma nei quali Pitagora non si applica. Si veda Toth (a cura di) (2001).

Esse, invece, molto spesso, nascono dalla curiosità, dal coraggio, dall'audacia, dalla creatività, anche dalla fantasia creatrice e capace di un pensiero divergente (Agrusti, 2020).

È l'America, semmai, ad essere stata "scoperta": essa infatti è sempre stata tra i due oceani ed è sempre stata indipendente da Cristoforo Colombo il quale, scoprendola nel vero senso della parola, non l'ha certo determinata e creata dal nulla. E probabilmente, sebbene consci del fatto che la storia (e la geografia) non si facciano con i "se", se non fosse stato Cristoforo Colombo nel 1492, qualcun altro, primo o poi, si sarebbe imbattuto nel continente americano, anche a sua insaputa.

Ma siamo sicuri di poter dire altrettanto del teorema?

Esso è sempre lì, come "luogo" a sé e indipendente dalla mente dello scienziato?

O, piuttosto, dovremmo dire più opportunamente che quest'ultimo lo "inventò"?

O, piuttosto, dovremmo spingerci sino al punto di affermare con sostanziale certezza e con una certa sicurezza che non ci sarebbe mai stato il teorema di Pitagora senza Pitagora, o il teorema di Euclide senza Euclide, così non ci sarebbe stata la teoria dei vortici senza Cartesio, e infine che non ci sarebbe stata la teoria della relatività senza Einstein?

Non basta: la rotta per le Americhe è stata tracciata dai marinai che la seguirono la prima volta e occorre solo studiarla per ripercorrerla e giungere là dove giunse anche Cristoforo Colombo.

Ma quale sarà stata la prima rotta di Euclide o di Pitagora?

E se anche Euclide o Pitagora l'avessero ben descritta e avessero puntualizzato ogni passaggio mentale, questo ci autorizza a dire che un altro avrebbe potuto ripercorrerla prima e meglio, giungendo alle stesse conclusioni, giungendo nello stesso luogo di Euclide o di Pitagora?

Sarebbe come pretendere di ricostruire la fantasia, e lo stato d'animo, e le aspettative nel momento della creazione, ma essa spesso rimane invece luogo privatissimo e singolare (Parisi, 2021).

Eppure, nel percorso artistico la consapevolezza del momento creativo come momento irripetibile è consapevolezza diffusa e accettata.

Essa è meno evidente nel percorso scientifico: se è chiaro infatti che non avremmo mai avuto una *Divina Commedia* senza Dante, perché solo nella mente di Dante essa si è prodotta e formata; se è chiaro che l'atto creativo dell'artista è radicato nella singolarità dell'artista o del poeta; se è chiaro che l'opera d'arte, sia essa, un quadro o un poema, nasca da lì, dall'orizzonte domestico, culturale e personale e se questo è chiaro anche perché nelle nostre storie dell'arte o nei manuali di letteratura la biografia dell'artista, del poeta o dello scrittore è ben approfondita perché giustamente considerata fundamenta-

le nell'interpretazione dell'opera, ebbene tutto questo è invece meno chiaro quando ci imbattiamo nella ricostruzione del metodo scientifico.

All'uomo o alla donna di scienza questa continuità esistenza-opera non viene riconosciuta e valorizzata, come se gli stati d'animo, le vicende personali, l'orizzonte religioso, insomma le condizioni a contorno nelle quali si è immersi, non fossero poi così determinanti alla costruzione delle teorie. Queste ultime sono considerate autonome e svincolate dall'autore: come tante "Americhe" da scoprire che sono sempre state lì e andavano solo cercate e chiunque, con un po' di ostinazione e mera osservazione, avrebbe potuto trovarle prima e soprattutto avrebbe potuto ritrovarle sempre uguali a se stesse. E nei nostri manuali di fisica, di matematica, di biologia, di fisiologia o di clinica e patologia medica, la vita degli scienziati e delle scienziate è relegata, quando c'è, ad una nota a piè di pagina.

Come scrive in maniera sconsolata il già citato Medawar (1970, p. 65) «gli accademici si trovano fuori dall'area di devastazione della convenzione letteraria secondo la quale la vita di un artista e di un uomo di lettere è intrinsecamente interessante, una fonte di introspezioni culturali [...] La vita di uno scienziato, considerata come biografia, quasi sempre rappresenta una lettura noiosa [...]», e poi continua: «difficilmente potrebbe essere altrimenti. Gli accademici solo di rado conducono una vita mondana emozionante e di ampio respiro. Essi hanno bisogno di laboratori o di librerie e della compagnia di altri accademici. Il loro lavoro non è reso in nessun senso più profondo o più persuasivo dalle privazioni, dalle preoccupazioni o dalle lotte col mondo. La loro vita privata può essere infelice, stranamente tumultuosa o divertente, ma non in un senso che possa comunicarci qualcosa di speciale circa la natura o la traiettoria del loro lavoro».

3. Dal pascal a Pascal: la scienza a scuola e l'esilio dell'umano

In ambito scolastico, la trasmissione della scienza è spesso ridotta a un esercizio di precisione tecnica, a un'algebra di leggi, formule e unità di misura che vengono introiettate come strumenti astratti, depurati da ogni riferimento alla vita e all'anima di chi quelle leggi le ha pensate. Così, quando si insegna fisica, si parla del "pascal" come unità di misura della pressione, senza più evocare Blaise Pascal, l'uomo, il filosofo, il mistico, colui che ha tremato dinanzi all'infinito scrivendo con angoscia "il silenzio eterno di questi spazi infiniti mi spaventa". La sua profondità umana, la sua lotta tra fede e ragione, la sua disperazione e il suo genio rimangono, per molti studenti, sconosciuti e mai evocate nelle ore di fisica e matematica. Pascal, così come Newton o Curie, non appare come figura viva, storica, drammatica, ma come semplice

marchio funzionale al calcolo. Al contrario, la vita dei poeti è narrata, studiata, amata: di Leopardi si leggono le lettere, si discute la sofferenza, la solitudine, la tensione metafisica; di Petrarca si ricostruisce il percorso esistenziale solo e pensoso nei più deserti campi; perfino di autori minori si esplora l'intimo travaglio. Il poeta è riconosciuto nella sua biografia spirituale, mentre lo scienziato, il cui pensiero ha modificato la nostra stessa percezione del mondo, la sua abitabilità, viene spesso consegnato alla dimensione asettica del tecnicismo.

Questa rimozione dell'umano dalla scienza è pedagogicamente grave.

Così facendo, si priva la scienza della sua tensione narrativa, si nega allo studente e alla studentessa la possibilità di riconoscersi in chi ha indagato l'universo spinto non da un algoritmo, ma da un'angoscia, un'intuizione, un sogno, una passione ardente. La scienza, come ogni impresa conoscitiva, nasce infatti dal desiderio – e il desiderio è intrinsecamente umano, fragile, incerto, ma anche generativo.

E ancora: nell'insegnamento scolastico della geometria analitica, è consuetudine introdurre con naturalezza gli assi cartesiani, come se fossero semplici strumenti neutri, coordinate funzionali all'ordine dello spazio, elementi assiomatici dell'alfabeto matematico. Gli studenti e le studentesse imparano a localizzare punti, tracciare rette, interpretare parabole, come se quella griglia ordinata e perpendicolare fosse un dato originario, privo di paternità. Il nome "cartesiano" resiste, ma l'uomo Cartesio, filosofo del dubbio e del cogito, mente inquieta che nel XVII secolo osò rifondare la conoscenza sull'evidenza razionale, sull'autocoscienza pensante e soprattutto padre del gesto rivoluzionario con cui unificò geometria e algebra, rendendo visibile l'astratto e calcolabile il visibile, scompare. Nulla, o quasi, viene detto di René Descartes, durante le lezioni di geometria analitica e di trigonometria: nulla si racconta della sua ricerca di un fondamento certo, dell'esilio volontario, della corrispondenza con la regina Cristina di Svezia, del freddo inverno che lo uccise. Quella griglia cartesiana, che appare a scuola come schema impersonale, fu invece il frutto di una visione filosofica del mondo, di una volontà di ordine assoluto nella complessità dell'universo. Ma la scuola moderna, ancora intrappolata nell'eredità muta del positivismo ottocentesco, tende a epurare il sapere dalla sua genealogia umana, come se la conoscenza scientifica dovesse emanciparsi da ogni radice storica, emotiva, esistenziale. Si insegna la scienza come ciò che resta una volta rimosso lo scienziato, il suo corpo, il suo tempo, la sua angoscia. Cartesio sopravvive così soltanto come aggettivo tecnico: "sistema cartesiano", "coordinate cartesiane", formule cui manca l'anima del pensatore che le ha concepite.

Si potrebbe invece porre la domanda: che cosa significa costruire una mappa dello spazio a partire da un punto zero assoluto? E che cosa comporta,

filosoficamente, fissare un'origine, un asse, un ordine nel caos? Restituendo così alla matematica il suo essere pensiero incarnato, e non codice da ripetere; storia dell'intelligenza umana, e non semplicemente esercizio astratto.

Una didattica della scienza che voglia essere davvero formativa dovrebbe allora riumanizzare la conoscenza, reintroducendo nella lezione scientifica la dimensione biografica, emotiva e storica degli scienziati. Si potrebbe, ad esempio accompagnare ogni nuova legge fisica con un racconto del contesto esistenziale in cui essa è stata formulata; interrogarsi sul rapporto tra scienza e spiritualità, come accade in Pascal o Newton; discutere le fallibilità e le resistenze che grandi scoperte hanno incontrato (si pensi a Galileo); leggere brani dei diari, delle lettere, degli appunti originali degli scienziati, anche in traduzione; proporre moduli interdisciplinari tra filosofia, scienza e letteratura, dove il pensiero si mostri nella sua interezza e non come sapere compartimentato. Con queste cautele didattiche si potrebbe educare alla scienza non come insieme di risposte, ma come campo di domande, e allo scienziato non come tecnico, ma come figura ermeneutica del mondo, analoga, in fondo, al poeta.

Interrogando la storia della scienza, sembra sia stato il positivismo a tentare di rinchiodare lo scienziato in un ambiente asettico e incontaminato, al pari di un laboratorio, dove esso va ad operare al riparo da qualsivoglia inquietudine religiosa, metafisica, persino domestica. Ed è sempre il positivismo ad insistere sulla presenza di teorie scientifiche granitiche, plastiche, reali, visibili, visitabili ed eterne (Hickman, 2003).

Immutabili, al pari delle idee platoniche nell'iperuranio.

Le teorie scientifiche, secondo l'odierna epistemologia, sono invece soggette a rivoluzioni, a cambiamenti, a smentite, e ogni teoria non è che una buona approssimazione verso la realtà ontologica che rimarrà sempre non perfettamente traducibile nella nostra interpretazione, come un poligono iscritto nella circonferenza: pur aumentandone i lati infinitamente, esso non coinciderà mai con la circonferenza.

Le nostre teorie rimangono dunque "buoni modelli" della realtà la quale sarà sempre inseguita da teorie ogni volta più valide, ogni volta perfettibili, sempre più efficaci ma sempre e inesorabilmente approssimate e falsificabili.

Scriva ancora Karl Raimund Popper (1959, p. 83): «io ammetterò come empirico, o scientifico, soltanto un sistema che possa essere sempre controllato [...] queste considerazioni suggeriscono che, come criterio di demarcazione, non si deve prendere la verificabilità, ma la falsificabilità di un sistema. In altre parole da un sistema scientifico non esigerò che sia capace di essere scelto, in senso positivo, una volta per tutte, ma esigerò che la sua forma logica sia tale che possa essere messo in evidenza, per mezzo di controlli empirici, in senso negativo. Un sistema empirico deve poter essere confutato».

La falsificabilità è orizzonte metodologico, proposta normativa, e il metodo empirico è tale solo quando esso è capace di esporre alla falsificazione le proprie teorie, salvando provvisoriamente il sistema che si rivela il più adatto, dopo aver esposto tutte le tesi ad una sorta di lotta feroce per la sopravvivenza, insomma dopo averle assediate, come roccaforti, da tutti i lati.

Non basta: anche quando usiamo il termine “scienza” come realtà esatta e non opinabile, eterna e non suscettibile di ulteriori approssimazioni, talvolta persino fredda, austera, neutra e oggettiva, ebbene anche allora non possiamo dimenticare che le parti che la compongono, ovvero le teorie scientifiche, nascono dallo slancio dell’umanità verso la conoscenza e che essa è imbevuta di passione, di eleganza, di poesia e di fantasia. E di clamorosi errori.

Oltre la logica e il ragionamento che compongono l’*esprit de geometrie*, esiste infatti il desiderio che viene dall’*esprit de finesse*.

Afferma infatti Poincaré (1997) che l’uomo di scienza non studia la natura perché ciò è utile, ma «la studia perché ci prova gusto, e ci prova gusto perché la natura è bella. Se la natura non fosse bella, non varrebbe la pena conoscerla, né varrebbe la pena vivere la nostra vita [...]. È dunque la ricerca di questa bellezza speciale, il senso dell’armonia del mondo, che ci inducono a scegliere i fatti che sono adatti a contribuire a questa armonia. E non si deve temere che questa preoccupazione istintiva e inconfessata possa sviare lo scienziato dalla ricerca della verità. Per quanto armonioso possa essere il mondo dei nostri sogni, il mondo reale lo supererà».

Secondo Poincaré, è il mondo reale a superare in bellezza, in perfezione e in armonia il mondo ideale, e non il contrario, ed è questo lo scacco matto inferto dal grande scienziato francese ad ogni utopia e ad ogni ontologia immutabile ed eterna, avulsa e indipendente, orgogliosamente indipendente, dalla realtà, che viene così finalmente confermata così non più come brutta copia dell’ideale, ma come unico e vero luogo del certo e/o del probabilmente certo, e pertanto unico luogo degno dell’indagine.

È la ricerca di un’armonia intrinseca nelle cose che spinge lo scienziato a scegliere i fatti che più sono adeguati a descriverla, così come l’artista sceglie il proprio modello tra quelli infiniti del mondo: la ricerca di questa bellezza (Cambi, 2014), declinata in vari modi e forme, è anche ricerca del bello e dell’ordine, ovvero ricerca di quel valore aggiunto che spiega perché non basta la semplice addizione dell’esperienza e della ragione per spiegare l’origine del nostro sapere.

Lo spirito umano non giunge infatti alla verità procedendo soltanto sulle vie dell’induzione e della deduzione, senza elevarsi.

È chiaro allora perché abbiamo bisogno ancora oggi del metodo ipotetico e perché esso dovrebbe essere un pilastro della metodologia dell’insegnamento scolastico e universitario.

Familiarizzare con la dinamica delle ipotesi significa familiarizzare con la possibilità di comprendere che non esiste una procedura meccanica per scoprire nuove idee, e che anzi le nuove idee sono frutto di menti creative. Secondo Popper (1959) poesia e scienza sono consanguinee e, come nell'arte, anche nella scienza un grande teorico si fa guidare dalla fantasia, dal fiuto creativo, dall'intuizione. Solo che, a differenza della grande opera d'arte, ogni teoria scientifica è sempre perfezionabile.

Familiarizzare con il metodo delle ipotesi significa dunque arrivare alla consapevolezza che il sapere scientifico non è certo ma è sempre congetturale e che non esistono fonti privilegiate del sapere, ovvero non esistono gli *ipse dixit* che hanno caratterizzato la conoscenza filosofica e scientifica nei secoli: "lo ha detto Aristotele, quindi è vero; lo ha detto Tolomeo, quindi è vero; lo ha detto...", non ha più valore. Ogni fonte, come spiega sempre Popper, è e deve essere oggetto di controllo critico. E di questa consapevolezza, del resto, abbiamo oltremodo bisogno oggi, soprattutto nel campo della conoscenza digitale, laddove viviamo costantemente il rischio di incappare in fonti che riteniamo sicure e che invece sono fallaci, e dove abbiamo l'esigenza di mantenere costantemente la barra dritta della vigilanza intorno alle informazioni: solo attraverso una sistematica operativa del dubbio come metodologia possiamo superare le colonne d'Ercole della nostra ignoranza senza naufragare nel mare dell'indifferenziato, dove ogni fonte ci sembra giusta e dove viviamo quell'*overload* di informazioni che ci travolge, come i flutti di un grande mare.

Ricapitolando, si potrebbe dunque dire che il metodo ipotetico, il pensiero abducente, la consapevolezza epistemica della falsificabilità delle teorie che conduce alla possibilità di elaborare nuove ipotesi e di non fossilizzarsi su modelli autoritari, scongiura il rischio di consegnarsi al mito ossessorio, pretendendo così di far parlare solo i numeri, torturandoli talvolta, perché dicano finalmente ciò che vogliamo che dicano; scongiura dal mito della prestazione (Farina, 2023) che chiede al sistema di istruzione di adeguarsi verso un sapere prevalentemente "utilitaristico" (Nussbaum, 2011), unicamente spendibile nel "saper fare" e non nel compimento dell'essere persona, preservando la bellezza, la fantasia, la creatività dell'individuo e insegnando anche che l'errore non è un delitto, ma la spia rossa che ci invita a cambiare strada e a non perseverare nelle ideologie di ogni risma, tanto più se false. Su versante pedagogico le conseguenze sono diverse, a partire dalla possibilità di placare quelle che Mattei (2012, p. 7) chiama le "emicranie epistemologiche" sempre in agguato e non già perché si reputi poco rilevante la riflessione epistemologica sul lessico educativo e sul discorso pedagogico, quanto piuttosto perché «abbiamo recentemente attraversato, in anni non lontani, tempi in cui molto si discuteva di epistemologia, epistemologie e formalizzazioni (necessariamente

astratte, ma non sempre asfitticamente formalistiche) e poco si dissodavano i terreni canonici tipici della storia della ricerca educativa». Nel *logos* pedagogico, insomma, non è infrequente la messa in ombra dei processi reali tipici dell'azione educativa e «una certa forma di compiaciuta iper-riflessione epistemologica, tutta intenta a descrivere i guasti nefasti delle ideologie pedagogiche, ha finito per produrre essa stessa macerie: senza vietarsi, però, la descrizione (compiaciuta) di quelle lande deserte alla cui realizzazione essa aveva colpevolmente partecipato. Dunque, siamo in presenza di uno sterile labirinto endogamico da cui appare sempre più necessario e urgente fuoriuscire».

Conclusioni: il “fatto epistemico”, il “fatto educativo” e la persona

Come uscire dunque da questo labirinto?

Già Mosè Maimonide, in fondo, nella sua *Guida dei PerpleSSI*, ci diceva che “perplesso” non è colui che ha poche informazioni o false informazioni. Al contrario: “perplesso” è colui che ha semplicemente troppe informazioni, ne è sommerso e non sa scegliere. Ecco, il metodo ipotetico se ben insegnato e ben condotto, ci insegna ad aver fiducia nella fantasia e nella creatività, ci insegna a mantenere lo sguardo critico sul sapere e ci insegna, in ultimo, che una cosa sono le teorie e una cosa sono le persone, e che sono le persone a fare le teorie e non viceversa, e mai viceversa, e che le teorie si possono e si devono falsificare, ma non si può e non si deve falsificare la persona. In questo senso possiamo intendere il legame tra epistemologia e pedagogia, ovvero quando teniamo presente la distinzione tra la fallacia delle teorie e la fallibilità della persona.

La persona, scriveva Simone Weil (2016), è sacra, ovvero è irriducibile, irripetibile e insostituibile e merita sempre il beneficio del dubbio intorno alle proprie azioni, proprio come le ipotesi, ma per un motivo diametralmente opposto al dubbio metodico che esercitiamo nei confronti delle teorie scientifiche. Il beneficio del dubbio si applica infatti alla persona perché non ci si possa accanire contro di essa, come roccaforte assediata, e perché non divenga mai oggetto di condanne inappellabili, sino al punto da eliminarla o sostituirla, così come accade con le teorie scientifiche.

Sono solo le teorie infatti che, ad un certo punto, ed è giusto che sia così, vengono rottamate e sostituite da teorie più valide; la persona, benché fallibile, non può mai essere falsificata. Attraverso la rivalutazione dell'orizzonte possibile del fallibilismo, l'epistemologia pedagogica novecentesca avrà dunque modo di considerare la presenza dell'ipotesi scientifiche come termine ineludibile del metodo in tutte le fasi del processo scientifico (dalla formulazione della teoria all'esperimento).

Se l'opera "*L'expérimentation en pédagogie*" di Raimond Buyse (1935) rappresenta un capitolo fondamentale negli annali del dialogo tra pedagogia e scienze empiriche in quanto da lì si costruisce e si edifica un ponte robusto tra le metodologie scientifiche rigorose e le pratiche educative, proponendo un'integrazione rivoluzionaria che ha permesso di scrutare le dinamiche educative sotto una luce nuova, allo stesso tempo il ruolo della pedagogia come disciplina scientifica oscilla tra fondamenti teorici e applicazioni empiriche, toccando questioni di metodo e di etica nella sperimentazione educativa: il fervore del dibattito sull'applicazione di metodologie empirico-sperimentali nell'ambito educativo testimonia proprio questa vivace esplorazione delle potenzialità e delle limitazioni delle prove scientifiche nella ricerca educativa, nonché delle implicazioni di tali ricerche nelle strategie di policy educative e formative, ma ad una condizione, probabilmente. Nel rievocare l'eredità di Raimond Buyse e il suo impatto trasformativo sulla pedagogia sperimentale, emerge con chiarezza come la centralità dell'ipotesi e la valenza della persona delineino i contorni di un approccio educativo profondamente umanista e scientificamente valido. L'ipotesi, nel contesto della pedagogia sperimentale, non è semplicemente un presupposto teorico da verificare, ma si configura come il motore di una continua riflessione critica e di una sperimentazione metodica, capace di adattarsi e rispondere alle complessità dell'educazione. La figura della persona, sia come educatore sia come discente, rimane al centro di questo processo. Ogni intervento educativo, ogni strategia didattica deve essere calibrata sulle caratteristiche uniche e sulle potenzialità dell'individuo, ribadendo così l'importanza di un'educazione che, pur nella sua forma strutturata e scientificamente orientata, non smarrisca mai la sua essenza più profonda, quella di rispondere alle esigenze reali e in continua evoluzione dell'essere umano.

References

- Agrusti G. (2020). Senso comune e causalità nella ricerca educativa. *Cadmo: Giornale italiano di pedagogia sperimentale*, 1.
- Allchin D. (2012). Teaching the nature of science through scientific errors. *Science Education*, 96(5): 904-926.
- Antiseri D. (2005). *Introduzione alla metodologia della ricerca*. Soveria Mannelli: Rubbettino.
- Baldacci M. (2010). Teoria, prassi e "modello" in pedagogia. Un'interpretazione della prospettiva. *Education Sciences And Society*, 1(1).
- Bishop D. V. (2018). Fallibility in science: Responding to errors in the work of oneself and others. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 1(3): 432-438.

- Bleza F. (1992). Ancora a proposito di pedagogia e scienza, e della cosiddetta. *Qua-
leducazione*, 11(3): 30-37.
- Boden M. (2004). *La mente creativa*. Milano: Raffaello Cortina.
- Cambi F. (2014). La bellezza ci “salva”! Osservazioni per una pedagogia estetica. *Studi sulla Formazione/Open Journal of Education*, 7-11.
- Cambi F. (2017). La pedagogia come sapere oggi: statuto epistemico e paradigma educativo. *Studi Sulla Formazione/Open Journal of Education*, 20(2): 409-413.
- Cavallini G. (2006). *Come capiamo. Paleontologia del pensiero*. Roma: Aracne.
- Chiosso G. (2006). *Pedagogia. Il sapere sull'educazione*. Roma-Bari: Laterza.
- Corsi M. (2003). *Il coraggio di educare: il valore della testimonianza*. Vita e pensiero.
- Corsi M. (2014). Il crollo delle certezze e l'emergere della persona. Per una nuova epistemologia della pedagogia. In: *La persona come discontinuità ontologica e l'educazione come ultima narrazione*. Saggi in onore di Giuseppe Acone (pp. 313-328). Pensa Ed.
- Dacey J. S., & Madaus G. F. (1969). Creativity: Definitions, Explanations and Facilitation. *The Irish Journal of Education / Iris Eireannach an Oideachais*, 3(1): 55-69.
- Einstein A. (2014). *Pensieri degli anni difficili*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Emden M. (2021). Reintroducing “the” scientific method to introduce scientific inquiry in schools? a cautioning plea not to throw out the baby with the bathwater. *Science & Education*, 30(5): 1037-1073.
- Farina T. (2023). Ripensare pedagogicamente l’“epoca della prestazione”. *Cultura pedagogica e scenari educativi*, 1(1)suppl.,: 84-87.
- Gadamer H.G. (1973). *Ermeneutica e metodica universale*. Torino: Marietti.
- Gadamer H.G. (2000). *Verità e metodo*. Milano: Bompiani.
- Hersh R. (1997). *What Is Mathematics, Really?* Oxford: Oxford University Press.
- Hickman L.A. (2003). Positivismo, pragmatismo e post-modernismo. La grande scommessa della pedagogia. In: A. Erbetta (Ed.), *Senso della politica e fatica di pensare*. Bologna: Cooperative Libreria Universitaria Editrice Bologna.
- Larson E. J. (2021). *The myth of artificial intelligence: Why computers can't think the way we do*. Boston: Harvard University Press.
- Mattei F. (2012). Discorso pedagogico e riflessione epistemologica. *Educazione. Giornale di pedagogia critica*, 1(1).
- Medawar P.B. (1970). *Induzione e intuizione nel pensiero scientifico*. Roma: Armando.
- Morin E. (1999). *Una testa ben fatta*. Milano: Raffaele Cortina Editore.
- Mortari L. (2009). *Ricercare e riflettere. La formazione del docente professionista*. Roma: Carocci.
- Nussbaum M. (2011). *Non per profitto. Perché le democrazie hanno bisogno della cultura umanistica*. Bologna: il Mulino.
- Olivieri D. (2019). *I mille volti del talento. Oltre Gardner. Per una pedagogia dell'eccellenza*. Roma: Armando.
- Parisi G. (2021). *In un volo di stormi*. Milano: Rizzoli.

- Perla L. (2012). Teorie e modelli. In: P.C. Rivoltella & P.G. Rossi (Eds.), *L'agire didattico. Manuale per l'insegnante* (pp. 43-58). Brescia: La Scuola.
- Poincaré H. (1997). *Scienza e metodo*. Torino: Einaudi.
- Popper K.R. (1975). *Conoscenza oggettiva*. Roma: Armando.
- Popper K. R. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. London: Hutchinson
- Rivoltella P.C. (2011). *Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende*. Milano: Raffaele Cortina Editore.
- Sawyer R. K., & Henriksen D. (2024). *Explaining creativity: The science of human innovation*. Oxford university press.
- Rota G.-C. (1997). *Indiscrete Thoughts*. Boston: Birkhäuser.
- Toth I. (Ed.). (2001). *G. Saccheri. Euclides ab omni nævo vindicatus (1733). Euclide liberato da ogni macchia*. Milano: Bompiani.
- Vernant J. P. (2001). *Mito e pensiero presso i greci. Studi di psicologia storica*. Torino: Piccola Biblioteca Einaudi. Storia.
- Weil S. (2016). *La persona e il sacro*. Milano: Adelphi.
- Wittrock M. C. (1974). Learning as a generative process. *Educational psychologist*, 11(2), 87-95.