

RICONOSCERE LO STATUTO NARRATIVO NELLA DIDATTICA DELLA MATEMATICA E DELLE SCIENZE SPERIMENTALI

di Simona Butò *

Il docente del XXI secolo: (ancora) un creatore di evento. Se non concepiamo la scienza solo come un indispensabile bagaglio di procedimenti e nozioni, ma piuttosto come una affascinante e ricca avventura della ragione umana in azione, occorre riconoscere nel suo statuto la dimensione narrativa e lasciarla emergere nel suo insegnamento. Questa dimensione, infatti, lungi dall'esserle estranea, ne costituisce un importante pilastro, dà fisionomia al lungo percorso di apprendimento che richiede il formarsi del pensiero scientifico, fonda la passione e l'impegno di chi vi si addentra.

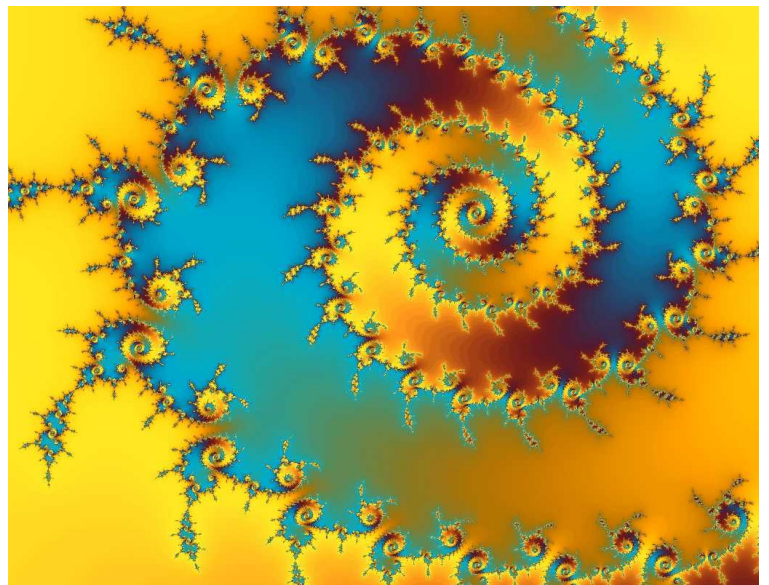
* Ricercatrice didattica e autrice

«L'incapacità di riconoscere, trattare e pensare la complessità è un risultato del nostro sistema educativo». È con queste parole a dir poco affilate che il filosofo Edgar Morin (1921-...) - attento osservatore dei sistemi educativi - apre l'opera che lo sancisce quale «teorico della complessità»¹. Purtroppo la complessità è sempre difficile da descrivere, per non dire dell'insegnarla: troppe informazioni che si accavallano, troppa storia, troppi legami, nascosti o evidenti. Come proporre agli studenti quella ricchezza di dettagli che sfumano l'uno nell'altro, l'esistenza di confini liquidi, che avanzano oppure arretrano a loro piacimento? L'unica possibilità che abbiamo - forse poco più di una speranza - di agguantare la trama complessa (e la scelta del sostantivo non è affatto casuale) che costituisce il *reale* è data dall'affidare, di volta in volta, a una singola, selezionata parola, il ruolo di farci affondare nel senso. E raggiungere così quel bersaglio spesso invisibile, tanto astratto. E cosa c'è di più astratto di una storia inventata?

Aristotele, nella sua *Poetica*, distingueva in ogni storia una struttura data da: il primo atto, con l'inizio della vicenda e l'evento dinamico; il secondo atto, con lo svolgimento della vicenda; il terzo atto, con la risoluzione della vicenda.

Siamo dunque in grado, noi docenti del 'secolo della complessità', di rendere evidente ai nostri studenti - e prima ancora di riconoscerla noi stessi - tale struttura di trama complessa che vive all'interno delle discipline che insegniamo? In modo particolare se esse gravitano nell'ambito logico-scientifico?

Far emergere l'*evento* dalla molteplicità delle possibilità, e di converso abbracciare l'universale partendo dal particolare: è il desiderio che ogni giorno - più o meno inconsciamente - genera il nostro stare in classe. Che questo avvenga



nel promuovere la conoscenza di un fenomeno di biochimica oppure di una struttura grammaticale. Perché vi è conoscenza solo nel luogo e tempo di intersezione tra il dato ancora estraneo all'esperienza e la memoria dei dati già in essa collocati.

L'aver bandito - con sempre maggior tenacia - dall'ambito matematico-scientifico una declinazione narrativa (che è duplice, come illustrerò in seguito), a favore di una rassicurante formalizzazione del linguaggio, mi pare abbia progressivamente contribuito a una doppia tragedia. Da un lato, si generano alunni 'senza fissa dimora', che non si riconoscono come individui caratterizzati da una continuità nel tempo; dall'altro si afferma quale maggior valore di un sistema di istruzione l'aumento esponenziale del volume del sapere, che contraddice in termini il principio dell'evento cui accennavo in precedenza.

Assegnazione di un senso alla realtà attraverso la narrazione

La narrazione rivela il significato senza commettere l'errore di definirlo.

Narrare è molto di più di rendere in un lessico elegante e sintatticamente corretto il resoconto coerente di un percorso che inizia e termina, di un procedimento risolutivo. Non è mai una via a senso unico, verso la risposta. Il racconto reca in sé la complessità della realtà che vuole esprimere e definire, ma soprattutto abbracciare e comprendere.

Ascoltare le voci di James Watson (1928-2025), Max Perutz (1914-2002), Andrew Wiles (1953-...) (per citare soltanto alcuni uomini di scienza che hanno voluto restituire sotto forma di autobiografia il loro percorso verso la grande scoperta), che raccontano tra le righe di un testo la loro epopea verso la comprensione di qualcosa è estremamente illuminante: sono narrazioni che si muovono su un doppio o triplo binario, tra il presente delle prove sperimentali, il passato delle congetture e il futuro della rivisitazione dei dati. Non è una scelta editoriale quella che conduce una persona che ha scoperto il senso di un dato ad assumere una tale complessità di racconto: è il dato stesso, è la realtà, che tale complessità impone. Suona molto simile all'invenzione del triplice presente di S. Agostino.

Di solito la programmazione di scienze nella scuola secondaria di primo grado prevede anche l'incontro con il grandioso tema delle teorie evoluzionistiche e dell'evoluzione dell'uomo. Un pomeriggio mi sono trovata a scegliere immagini per realizzare una breve presentazione per i miei studenti. Lo scopo iniziale, lo confesso, era piuttosto quello di mettermi seduta - una volta tanto - e di azionare semplicemente il click per passare da una diapositiva all'altra. Brevemente... i pomeriggi dedicati sono stati ben più di uno, ne è nato qualcosa di assolutamente imprevedibile per me, una specie di stato di singolarità - per dirla con la fisica - il cui accadere mi ha sorpreso. Un *evento*. Riguardandolo, alla fine, mi sono accorta che la serie dei dati, delle teorie, dei fenomeni che, nella fase di progettazione, avevo predisposto di inserire aveva poi assunto (mio malgrado, quasi!) il tono di una narrazione. Non era più - o non era ancora - il tempo della 'spiegazione': avevo man mano eliminato le diapositive più didascaliche, a favore di immagini o anche solo brevi frasi che fossero quanto più evocative possibili. Avevo voluto privilegiare il destarsi di uno sguardo, quello originato dall'occhio del fascino. Che non è ancora l'occhio della conoscenza. Perché l'occhio del fascino *vede*, quello della conoscenza *inserisce in una visione* i dati, gli oggetti; li fa 'cadere dentro' creando cioè *testo*, e sperimentando la scoperta.

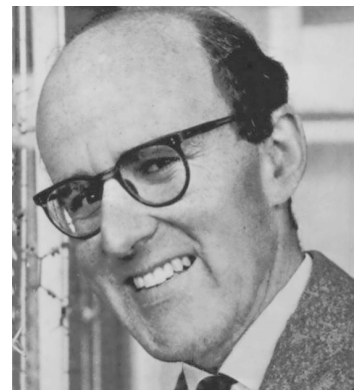
«La fantasia è un posto dove ci piove dentro» scriveva Calvino, e tutto sommato non riesco a non associare questa descrizione al processo razionale attraverso il quale arriviamo a comprendere, non semplicemente a sapere, un teorema di matematica oppure una teoria fisica.

Un fascino che è mescolanza di ammirazione e nostalgia, per ciò che irrimediabilmente ci attrae e nello stesso istante denota il suo irrevocabile allontanarsi da noi.

Nella progettazione di quella attività didattica, avrei avuto tempo e modo, in seguito, in classe, di trattare estesamente degli esattamenti, della teoria dell'Evo-Devo, della variabilità genetica, del linguaggio articolato... Avevo volutamente lasciato sottintesi probabilmente i temi più importanti (ragionando come Hannah Arendt (1906-1975) e non volendo commettere l'errore di *definire* il senso di



James Watson



Max Perutz



Andrew Wiles
(© C. J. Mozzochi)

una storia).

Al termine, mi accorsi che avevo rappresentato, evocato, narrato una storia di vita (la *storia della vita*...). E l'avevo fatto inserendo su un palcoscenico alcuni diversi attori (degli eroi, quindi), privilegiando la prospettiva, il punto di vista, del protagonista *Homo sapiens*, e assumendo su di me - docente - il ruolo di narratore. Così facendo, implicitamente distinguendo tra autore e narratore, e creando - alla fine - un luogo e un tempo nel quale alcuni oggetti perdevano la loro relazione puramente cronologica a beneficio dell'emergere di un 'senso delle cose', non necessariamente coincidente con il contenuto tecnico, specifico, dell'argomento. Un 'senso delle cose' ottenuto dallo stagliarsi di alcuni dei dati dal fondale della molteplicità. Ottenuto da un'elaborazione del senso del possibile. Perché, citando ancora Aristotele (secondo il quale ciò che accade deve essere o probabile o necessario), «il possibile è persuasivo: ciò che non ha ancora avuto luogo, noi non crediamo ancora che sia possibile, mentre ciò che ha avuto luogo è evidente che sia possibile».

Evento e narrazione

Il fatto che sia accaduto un evento è dimostrato dalle illimitate possibilità, dall'infinito desiderio, di ri-raccontarlo che si offrono, quasi si impongono, alla ragione. Restituire, se non scoprire, in un ambito di indagine, in un contenuto di studio, la nota di una struttura di narrazione, che è tanto più significativa quanto più è sotterranea, *stonata* oserei dire rispetto all'ambiente, è ciò che - nella mia esperienza - ha permesso che mi rendessi conto di veicolare conoscenza e non semplicemente informazione. Mi spiego meglio: con il passare del tempo mi sono accorta che l'incontro, la scoperta, la meraviglia (in una parola, la conoscenza) sembravano più facilmente destarsi nei miei studenti quando io riuscivo a rendere *testo* effettivo quello specifico contenuto di indagine. Fosse esso lo studio della cosmologia in terza oppure affrontare la risoluzione di un banalissimo problema di geometria. *Testo* in quanto l'oggetto di indagine, di spiegazione e di riflessione non era soltanto «ciò che si consuma, ma conserva la sua forza concentrata e può svilupparsi ancora dopo molto tempo» (Walter Benjamin)². *Testo*, in quanto oggetto che mette insieme *dato* e *significato*, in quanto è espressione di una corrispondenza tra *fenomeno* e *visione*. Perché è sempre più evidente che nell'esperienza educativa ciò che emerge non è la trasmissione dei dati, ma è la comunicazione esistenziale: ogni testo rimanda sempre, immancabilmente, al *chi* che sta interpretando la realtà per presentarla, o meglio offrirla a un altro. E questo non può che avvenire in forma di narrazione, anche perché declinare una comunicazione di dati e fenomeni secondo l'accezione narrativa consente di raggiungere la sfera della persuasività, che è la sola nella quale ogni vero maestro agisce e genera azione. «Ogni comunicazione è persuasione» come ricorda Francesco Ferretti³.

E poi, che *forma* possiede una storia? Si tratta di un oggetto rappresentabile con una linea retta, che va da un punto di partenza a un punto di arrivo? Eppure ogni tratto della *retta-storia*, in realtà non è affatto tale: ogni segmento è costituito da piccole curve, corrispondenti ciascuna a qualcosa che succede. Una decisione di uno dei personaggi, un evento inaspettato, eccetera. È una regola aurea: ogni narrazione procede per svolte, da quelle più marcate a quelle più impercettibili, le cui conseguenze potranno essere inattese o amplificate oltre ogni previsione. È la teoria del caos, in cui - non a caso - i frattali hanno una importanza fondamentale come *alter* modello geometrico per rappresentare i sistemi caotici.

Perciò, la linea narrativa (inizio → svolgimento → fine) non solo non è una retta, ma non è nemmeno situata in uno spazio a solo due dimensioni. Non è cioè una linea piatta, ma piuttosto ondulata, sinusoidale, un'onda con picchi e avvallamenti, in corrispondenza del crescere o del calare del ritmo del racconto. Momenti di grande forza si alternano ad altri più calmi. E, di nuovo, torna la struttura frattale, con picchi d'onda più piccoli all'interno di ogni onda principale. Il climax più forte, in una narrazione, è solitamente quello del secondo atto. È lì che la vicenda raggiunge il suo punto massimo di tensione, mistero, sorpresa.

Una storia ci appare ora come uno spazio a tre dimensioni, pieno di curve, onde, linee. Le cosiddette *sottotrame* sono quelle vicende (linee) parallele alla vicenda principale, che a un certo punto iniziano a convergere verso di essa, trovando a

loro volta risoluzione nell'ultimo atto. Esistono, inoltre, gli eventi nascosti, quelli che accadono senza che la storia li mostri. Quegli eventi e quei personaggi si nascondono in altre dimensioni, proprio come quelle particelle subatomiche che appaiono e scompaiono nelle fluttuazioni quantistiche.

Ogni storia è un universo narrativo a sé stante.

Sono assolutamente convinta che la scuola abbia il compito di far esplorare, a ognuno degli studenti, ognuno di tali universi.

Le ragioni e il valore di una proposta didattica di tipo narrativo

In che modo una tale chiave di lettura può ragionevolmente applicarsi al percorso di conoscenza del singolo e declinarsi in tutti gli ambiti nei quali essa si pone in essere? E quale può essere il valore aggiunto, per lo studente ma anche per il docente, dell'interpretare una proposta didattica in forma narrativa?

Permettete soltanto un breve prologo, tanto per confessare da dove origina questo mio sguardo sulle 'cose' delle mie materie.

«Questo cantava il cantore famoso e Odisseo si struggeva, le lacrime gli bagnavano le guance sotto le palpebre» (*Odissea*, canto VIII).

Durante il banchetto apprestato nel palazzo di Alcinoò, nella notte calda di Scheria, l'aedo Demodoco intona per i nobili Feaci il suo canto. Narra della contesa insorta tra Achille e Odisseo nella piana di Troia, narra gli amori di Ares e Afrodite e la vendetta di Efesto, narra lo scioglimento dell'intreccio mediante il cavallo di legno. Per ben due volte, colto dall'imporsi del desiderio di una narrazione - imprevisto e fino a quell'istante ignorato - Odisseo si avvolge nel mantello e, commosso, piange. L'eroe greco, che pur ha compiuto tutte le azioni della sua vita nella speranza e nella convinzione che potessero garantirgli fama immortale, squarcia il velo sul senso di esse soltanto dopo la narrazione che, delle stesse, un altro da lui gli dona. Un racconto che gli rivela, in uno stesso illuminante istante, sia la propria identità come degna di essere narrata sia il desiderio di sentirla narrare. All'istante della scoperta - la quale, come tutte le grandiose scoperte, non può che generare commozione - segue di necessità il momento della restituzione: Odisseo, dopo aver udito la narrazione delle proprie imprese, inizia a raccontarne di altre. Biografia ed autobiografia si avvolgono l'un l'altra, l'ascolto e la restituzione di ciò che si è ascoltato si fondono nel desiderio di scoprire un 'senso delle cose'.

Dall'Ulisse omerico fino a ciò che noi siamo, dal tempo delle fiabe di ognuno di noi in poi, la narrazione è un paradigma assoluto di conoscenza, perché mette in rapporto il sé con l'altro da sé (nell'ascolto delle voci che a noi si rivolgono, nella lettura solitaria, negli infiniti muti discorsi che la nostra coscienza senza posa rivolge a se stessa) e perché assegna un senso a ciò che, senza di essa, non ne possiede.

«La storia rivela il significato di ciò che altrimenti rimarrebbe una sequenza intollerabile di eventi», sottolineano con gravità le parole di Hannah Arendt. Parole nelle quali il termine storia può essere inteso con l'iniziale maiuscola assegnabile ai grandi eventi umani, al racconto dei bivii e percorsi che l'umanità ha scelto o si è trovata ad affrontare, ma non solo. Una medesima accezione che fonde le varianti 'possibilità', 'scelta', 'imprevedibilità' può anche essere affidata alla definizione di ciò che ogni storia umana, nel senso di vita, è. E ciò che accade di straordinario è il fatto che le vite dei singoli, le storie dei singoli, la Storia, non sono mai nel presente, non traggono il loro senso dalla successione cronologica degli eventi e nemmeno dalla loro consequenzialità. Si potrebbe dire che tutte quelle storie, intese per ciò che è la loro radice e viste quindi come narrazioni, risultano. Esse assumono, acquistano, un senso soltanto nel momento in cui il protagonista del percorso riesce a voltarsi indietro e leggere le tracce che sono state lasciate dalle sue azioni. E quasi mai una tale lettura è efficace senza l'intervento di un narratore esterno, il quale propone la necessaria alternativa di prospettiva. Il senso scaturisce, risulta, da una rilettura. E cogliere il senso, cioè comprendere, genera commozione.

Porto alcuni esempi, concretamente avvinti alla didattica della scuola secondaria, con i quali mi sono confrontata per quasi trent'anni e che (persino, adesso, calati nelle Nuove Indicazioni Nazionali!) assumono valore soltanto se vengono affron-



Hannah Arendt

tati esplicitandone lo statuto di *narrazione*:

- *la definizione a posteriori*: il percorso di una narrazione;
- *la dimostrazione*: un racconto in cui non necessariamente viene detto tutto;
- *visione aritmetica e visione geometrica*: due variazioni sul tema;
- *il problema*: immaginare come andrà a finire un racconto giallo;
- *due 'finzioni' a confronto*: fisica classica e fisica relativistica;
- *la cosmologia*: un canto delle origini.

Nel paragrafo che segue viene riportata la trattazione del problema come modello di circolo ermeneutico.

Conoscenza come esperienza di una struttura narrativa.

La storia rivela il significato di ciò che altrimenti rimarrebbe una sequenza intollerabile di eventi.

Sappiamo che la questione di primaria importanza in ogni disciplina (soprattutto forse, in matematica!) è la capacità di argomentare: un concetto, un percorso, un'immagine mentale che si possiede, come anche quella vaga nebulosità associata a un *qualcosa* che ancora non si possiede. La sfida di un docente è quella del decidere di riuscire a svincolarsi dalla comodità di una definizione che è inutile se non conquistata; del capire come evocare una struttura a partire dai dati; del rendere il linguaggio creatore di forma (poetico, quindi) e non sterile stratificarsi di segni. Perché il carattere distintivo di noi Uomini altro non è se non la capacità di prefigurare il futuro e il possibile, di immaginare...

Prendiamo per esempio una banalissima risoluzione di un banalissimo problema di geometria, simile alle migliaia di problemi che popolano ancora - ahimè - gli attuali libri di testo:

Calcola l'area di un quadrato isoperimetrico a un rettangolo avente una dimensione di 10 cm e l'area di 240 cm².

Sin dalla scuola primaria, lo studente è abituato a una richiesta piuttosto ferrea per quanto riguarda la forma risolutiva di un problema simile. Rigore, se non rigidità, che contribuiscono a far sedimentare l'idea che se non scrivo, magari in rosso, prima *dati*, poi faccio il disegno della figura, poi scrivo *risolvo*, poi eseguo le operazioni, per concludere con *risposta*, allora non ho capito come si fa a svolgere un problema. Senza prendere a prestito le parole del matematico René Thom (1923-2002) - «tutto ciò che è rigoroso è insignificante»! - vorrei tentare di esplicitare l'evidenza che un processo basato su strutture narrative è l'unico che preserva ed esalta la complessità del reale. Nello scarno schema sottostante (che volutamente non ha alcuna pretesa di rigore, ma piuttosto vorrebbe rispondere a una esigenza evocativa appunto) ho interpretato il circolo ermeneutico della comprensione.

- dati iniziali → risposta
- domanda → dati iniziali
- c1. domanda → risposta
- c2. dati iniziali → dati rilette

Il percorso (a) è quello che troviamo scritto su molti quaderni di geometria, quello che ogni normale alunno identifica con il proprio processo di comprensione. Si tratta del percorso che, partendo dai dati, si svolge (lo *svolgimento* del problema, appunto) lungo una strada che porta alla risoluzione finale, alla risposta. È il racconto episodico degli eventi, la cronologia di essi, pur fondata sulla consequenzialità. Peccato che, in tutto questo percorso, di *comprensione* non si possa mai veramente parlare! La comprensione, cioè la scoperta, la scoperta del senso, avviene soltanto nel duplice passaggio indicato come (c): quell'istante nel quale la risposta trova la sua strada per ricollegarsi ai dati iniziali del problema. Ecco perché è bene non dare troppo per scontato, a un alunno della scuola media specialmente, che la risoluzione a ogni problema parte da un'analisi della domanda e non tanto da una scelta tra le possibilità risolutive offerte dai dati in possesso. So bene che è dire cosa ovvia per un docente, eppure tutti

gli insegnanti di matematica hanno la memoria piena di ricordi di schiere di alunni (e non solo dei meno abili) che iniziavano la risoluzione di un problema provando - più o meno a caso - tutte le operazioni usando i dati forniti dal testo! Partire dalla domanda significa dare ordine a quel caos di possibilità (calcolo l'area, no, il perimetro... quale formula uso? Divido per quattro? Elevo al quadrato? eccetera) che, nella mente di chi non ha ancora compreso, sono tutte assolutamente indistinguibili. Per il povero alunno di seconda media, risolvere un problema di geometria - troppo spesso! - significa trovarsi in balia di una sequenza intollerabile di eventi.

Cosa significa impostare una risoluzione non su (a) ma su (b)? Significa che, se decidiamo di volgere lo sguardo all'indietro, alle proprie tracce, forse qualcosa di diverso può accadere. Può accadere di comprendere. Può accadere che, se anche si reputasse inconcepibile sapere come poter calcolare l'area di quel quadrato, forse sarebbe alla nostra portata sapere cosa serve - per prima cosa - per calcolare quell'area. Un lato? Bene. E quel lato di quadrato, è un dato posseduto? O è soltanto una traccia un po' nascosta dalla polvere? Un qualcosa che si potrà ottenere a patto di conoscere qualcos'altro? Bene, avanti così. E così, a ritroso, fino a scoprire che si è tornati (o arrivati) ai dati iniziali forniti. A quel punto, solo in quel momento, si guarderà alla domanda dalla quale si era partiti e si scoprirà che si è tramutata in risposta. Si sarà scoperto che, a latere del percorso (b), ve ne era un altro che solo ora diviene palese: l'evento (c), scisso e fuso in (c₁) e (c₂). Si tratterà, in seguito, di rendere esplicito quel difficile percorso alla ri-scoperta delle tracce, rendendolo in senso cronologico-sequenziale, e questo momento sarà lo svolgimento, vero e proprio, che avevo definito (a). Uno svolgimento che non sarà altro che la restituzione di ciò che sarà stato compreso in precedenza.

Prima (b), poi (c), e solo se (c) è avvenuto, sarà (a).

Sono pochi i ragazzi che hanno una coscienza chiara e definita del percorso risolutivo reale - cioè il (b) - e che quindi esprimono con altrettanta chiarezza e in modo immediato la via (a), la risoluzione classicamente intesa. La direzione del procedimento risolutivo finale (a) è opposta rispetto a quella della lettura a ritroso (b), la quale conduce alla comprensione perché garantisce la trasformazione della domanda in risposta. Del resto, comprendere non è forse una operazione del cuore e della mente che non può prescindere da una sorta di *trasfigurazione dell'oggetto*?

La posta in gioco è veramente seria: affinché avvenga la comprensione (senza la quale ogni nostra attività di insegnanti è debole palliativo di ciò che potrebbe essere), è indispensabile che l'alunno giunga a rileggere un percorso, per infondergli senso e per tramutare una domanda in risposta. Nel momento della riletura dei dati forniti, infatti, ognuno di essi si fa simbolo (è σύμβολον, un *lancio assieme*): assume un ruolo all'interno della rappresentazione narrativa, un ruolo che è stato svelato solo perché la domanda si è mutata in risposta, perché domanda e risposta sono state messe assieme. Non è poi così diverso da quel lasciarci a bocca aperta tipico delle ultime righe di un romanzo giallo, quando - improvvisamente - si capisce perché quello che sembrava un insignificante oggetto era stato lasciato sul luogo del delitto! Gli occhi dell'immaginazione vedono l'oggetto dove era all'inizio dell'intrigo e lo rivedono alla fine: l'oggetto è diventato un simbolo e la storia ha acquisito senso. È l'istante della rivelazione, dello scioglimento dell'intreccio, della catastrofe, per dirla come avrebbe detto Aristotele nella *Poetica*.

La storia, la trama, il nostro problema di geometria assumono allora una eleganza assoluta, fatta di simmetria e complessità. E, dato che siamo giunti a vederlo, a comprenderlo, ne saremo infine commossi.

Simona Butò (ricercatrice didattica e autrice)

Note

1. E. Morin, *La sfida della complessità*, Editoriale Le Lettere, 2021
2. W. Benjamin, *Il narratore*, in *Angelus Novus. Saggi e frammenti*, Einaudi, 1962
3. F. Ferretti, *L'istinto persuasivo*, Carocci, 2022

