

Comparatismi IO 2025

ISSN 2531-7547

<http://dx.doi.org/10.14672/20253127>

***Philosophy for Children* e neuronarratologia: allenare il ragionamento abduttivo con il disegno sequenziale**

Valentina Conti

Abstract • Dopo un lungo periodo di oblio all'interno della riflessione filosofica, a partire dalla fine dell'Ottocento, grazie a Charles S. Peirce, ha avuto inizio l'ascesa dell'abduzione non solo a livello logico, ma anche a livello semiotico e interpretativo, e in molti altri ambiti scientifici, oltre a essere riconosciuta come un processo cognitivo fondamentale nella vita quotidiana. Questo contributo presenta e discute i risultati di un'attività narratologica sperimentale,¹ che rientra nell'alveo della *Philosophy for Children*, che ha utilizzato il disegno sequenziale per 'allenare' la capacità di inferire abduttivamente. Insieme al ragionamento abduttivo, sono state anche sollecitate alcune delle competenze a esso connesso quali l'inferenza causale, la spiegazione causale e la previsione causale.

Parole chiave • *Philosophy for Children*; Neuronarratologia; Disegno sequenziale; Ragionamento causale; Abduzione

Abstract • After a long period of neglect within philosophical reflection, abduction began its rise in the late nineteenth century, thanks to Charles S. Peirce. Abduction has been reevaluated not only at the logical level, but also at the semiotic and interpretative levels, and in many other scientific fields. Furthermore, it has also been recognized as a fundamental cognitive process in everyday life. This paper presents and discusses the results of an experimental narratological study, part of the *Philosophy for Children* movement, which used sequential drawing to 'train' the ability to make abductive inferences. Along with abductive reasoning, some of the related skills such as causal inference, causal explanation and causal prediction were also stimulated.

Keywords • *Philosophy for Children*; Neuronarratology; Sequential drawing; Causal reasoning; Abduction

Ledizioni 

¹ Un sentito ringraziamento a Cinzia Dall'Asta, Dirigente scolastica Istituto Comprensivo "Giuseppe Diotti" di Casalmaggiore (CR), agli insegnanti e ai bambini che hanno partecipato all'attività.

Philosophy for Children e neuronarratologia: allenare il ragionamento abduttivo con il disegno sequenziale

Valentina Conti

I. Il processo inferenziale abduttivo

La conoscenza dell'uomo procede per inferenze, cioè ragionamenti logici, che ci consentono di partire da un oggetto noto e arrivare a conoscere un oggetto prima ignoto, attraverso un passaggio intermedio. A seconda della natura dell'oggetto di partenza e quello di arrivo, abbiamo tre opzioni attraverso le quali può avvenire il processo inferenziale a livello cognitivo: una deduttiva, una induttiva e una abduttiva. Partiamo con la deduzione, che è la prima inferenza a essere stata definita e indagata, basti pensare ad Aristotele, che ha condotto una delle analisi più sistematiche nell'antichità. Ebbene il ragionamento deduttivo consiste nel trarre una conclusione definitiva da informazioni fornite (due premesse) ed è caratterizzato da un meccanismo di inferenza che consente di trarre la conclusione in modo certo, passando dall'universale al particolare. Detto ciò, la conclusione non contiene più informazioni di quelle trasmesse dalle informazioni di partenza, ma rende esplicite le relazioni implicite riferite a un caso specifico. Un esempio di sillogismo – per riprendere Aristotele – deduttivo: Tutti gli uomini sono mortali (premessa 1); Socrate è un uomo (premessa 2); Socrate è mortale (conclusione). Il ragionamento deduttivo presuppone un *modus ponens* logico o un sillogismo; infatti, gli 'obiettivi' deduttivi (conclusioni) valgono, per definizione, se le loro 'fonti' (premesse) sono vere. Siamo nella 'certezza', ovviamente solo se le premesse sono vere.

Sebbene sia stata discussa sin dai tempi di Aristotele, un maggior interesse a livello filosofico per l'induzione arriva secoli più tardi, in particolare per merito di Francis Bacon, divenendo il ragionamento alla base della rivoluzione scientifica e della scienza sperimentale che conduce fino a Isaac Newton (Zingale, 2009, p. 2). Il ragionamento induttivo si basa sulla considerazione di diversi casi da cui si può dedurre una relazione sottostante; pertanto, trovando tale relazione, vengono generate più informazioni rispetto alla pura osservazione di fatti particolari. Ad esempio, una persona che visita dieci città europee osserva che la stazione ferroviaria centrale è al centro della città (dieci osservazioni), per cui questa persona potrebbe trarre, con una certa probabilità, la regola che le stazioni ferroviarie centrali in Europa sono situate al centro della città (generalizzazione induttiva). Va specificato che nel ragionamento induttivo c'è la possibilità che la conclusione tracciata possa essere falsa, anche se tutte le ipotesi sono vere, perché esso si basa su esperienze e osservazioni che supportano l'apparente verità della conclusione. In ogni caso, il ragionamento induttivo è un'inferenza che da alcuni membri di una categoria giunge a una conclusione generalizzante su tutti i membri della categoria. In breve, se nel ragionamento deduttivo si passa dall'universale al particolare, attraverso un'inferenza, il ragionamento induttivo ricava invece una conclusione universale da premesse singolari o particolari. Come accade anche nella frase "La tigre è il più grande tra i grandi felini ed è l'unico felino ad avere la pelliccia a strisce", dove la tigre designa l'intera specie. Il meccanismo cognitivo sottostante a questa frase implica un salto induttivo

da un membro alla sua specie, ossia un'istanza individuale viene concettualizzata come rappresentativa dell'intera specie. Siamo nel 'probabile'.

Per l'abduzione occorre invece attendere la fine dell'Ottocento, quando Charles Sanders Peirce, opponendosi strenuamente al primato dell'induzione nel processo conoscitivo sostenuto dai positivisti, ne individua ed esplicita la portata nel procedere e nel rinnovarsi dell'impresa scientifica. Insistendo sulle differenze tra induzione e abduzione, Peirce spiega che la prima non ha in sé alcuna originalità, perché generalizza un'idea partendo da osservazioni già effettuate, pertanto si limita a verificarle; mentre la seconda presuppone qualcosa di diverso dai fatti osservati, cioè l'escogitazione di una teoria per spiegarli (Peirce, 2003, p. 518),² dunque alla base delle scoperte scientifiche. Partendo da alcuni fatti che si vogliono spiegare (premesse), attraverso il ragionamento abduttivo, si cerca di individuare una possibile ipotesi che li spieghi (conclusione); o meglio, l'abduzione è una modalità inferenziale che si basa su 'indizi' esperienziali da cui derivano idee o interpretazioni ipotetiche. Un esempio di abduzione è il seguente: "Se qui c'è della cenere, deve esserci stato anche del fuoco". In questo ragionamento, da una proposizione particolare ("qui c'è della cenere") si giunge, mediante un principio generale implicito ("il fuoco produce sempre della cenere"), a un'altra proposizione particolare ("qui deve esserci stato anche del fuoco"), che costituisce la probabile spiegazione della prima proposizione. Siamo nel 'possibile'.

Ragionamento	Tipo di inferenza (Peirce, 2003, p. 465) ³	Direzione	Conclusione prodotta
Deduzione	Tutti i fagioli di questo sacchetto sono bianchi; [ma] questi fagioli vengono da questo sacchetto; [dunque] questi fagioli sono bianchi [necessariamente].	REGOLA CASO RISULTATO	Generale → Particolare Sintesi (certa, se le premesse sono vere)
Induzione	Questi fagioli vengono da questo sacchetto; questi fagioli sono bianchi; [dunque] tutti i fagioli di questo sacchetto sono bianchi [sino a prova contraria].	CASO RISULTATO REGOLA	Particolare → Generale Tesi (probabile)
Abduzione	Questi fagioli sono bianchi; [ma] tutti i fagioli di questo sacchetto sono bianchi; [allora] questi fagioli vengono da questo sacchetto [forse].	RISULTATO REGOLA CASO	Effetto → Causa Ipotesi (possibile)

Tabella 1. La tricotomia dei processi inferenziali, spiegati da Peirce nella loro caratteristica forma triadica.

Concentriamoci meglio sul ragionamento abduttivo, il quale, come è stato anticipato, ci permette di risalire a una causa partendo da un effetto, cercando la spiegazione migliore per i fatti osservati, anche se questa spiegazione potrebbe non essere l'unica possibile. Ispirandosi al modello del procedimento medico, si può dire che l'abduzione consista in un'ispezione iniziale dello stato presente (analoga alla diagnosi), cui segue la ricostruzione di ciò che deve essere accaduto nel passato (come nell'anamnesi) e, infine, la previsione dei possibili sviluppi o comportamenti futuri (come nella prognosi). In tale processo di risalita da un effetto alla sua causa, il 'genio' dell'abduzione risiede soprattutto nella capacità di individuare e formulare la legge o mediazione che connette quell'effetto a quella causa (Zingale, 2009, p. 8). Ma in quanti e quali modi è possibile ricorrere alla legge-mediazione? Secondo Massimo Bonfantini e Giampaolo Proni (Bonfantini, Proni, 2004, pp. 154-155; Bonfantini, 2002, p. 25), è possibile individuarne tre, segnatamente la legge-mediazione cui ricorrere per inferire il caso dal risultato può essere:

² *Collected Papers* 7.218.

³ *Collected Papers* 2.623.

(i) data in modo obbligante e automatico o semiautomatico. Sono le abduzioni che la nostra mente elabora inconsapevolmente, derivanti soprattutto dal sistema sensoriale e percettivo, che intercetta una sensazione in quanto effetto e, senza mediazione razionale, ne trova la causa; nonostante ciò, affinché questo tipo di abduzione abbia luogo, occorre che nella nostra mente, cosciente o inconscia, ci siano dei modelli mentali (percettivi, comportamentali, culturali), ossia schemi di eventi possibili o matrici comportamentali, appresi e memorizzati, che ci permettono di rispondere in modo *codificato* – per dirla con Umberto Eco (2004, p. 224) – agli stimoli esterni, dunque di agire o pensare nello stesso modo se in passato a quell'azione o esperienza è corrisposto un successo;

(ii) reperita per selezione nell'ambito dell'enciclopedia disponibile. In questi casi, di fronte a un evento, la mente avvia una rapida rassegna di tutte le cause possibili, limitando però la scelta – che risulta mediata razionalmente – all'interno di leggi e conoscenze già a disposizione nella nostra memoria;

(iii) costituita *ex novo*, inventata, che a sua volta si può suddividere in tre sottotipi (Bonfantini 1987): (a) nel *primo sottotipo* la legge-mediazione è una mera estensione a un altro campo semantico di una forma di implicazione già presente nell'enciclopedia disponibile; (b) nel *secondo sottotipo* la legge-mediazione connette *ex novo* due (insiemi di) elementi già presenti nell'universo semantico dell'enciclopedia disponibile; (c) nel *terzo sottotipo* la legge-mediazione introduce a suo antecedente logico un termine fattizio, cioè 'fatto' e inventato appositamente dall'istitutore del termine.

Eco fornisce una ulteriore categorizzazione dei diversi tipi di inferenza abduttiva, per precisare e migliorare il tema dell'interpretazione e i suoi limiti:

[essa] – fondata sulla congettura o sull'abduzione [...] – è il meccanismo semiosico che spiega non solo il nostro rapporto con messaggi elaborati intenzionalmente da altri esseri umani, ma ogni forma di interazione dell'uomo (e forse degli animali) con il mondo circostante. È attraverso processi di interpretazione che noi costruiamo cognitivamente mondi, attuali e possibili. Sono allora evidenti le ragioni per cui ci si deve preoccupare delle condizioni e dei limiti dell'interpretazione (Eco, 2016b, p. 24).

Articolando la tripartizione di Bonfantini e Proni, Eco (2004, pp. 244-246; Eco 2016a, pp. 236-245) distingue quattro tipologie: (i) l'*ipotesi* o *abduzione ipercodificata* è un'inferenza rapida, automatica o semi-automatica, quasi inconscia, basata su una legge *codificata*, cioè su codici ben noti, ed è tipica di situazioni convenzionali, dove il legame segno-significato è consolidato, dunque il segno osservato ha una spiegazione univoca secondo un codice sociale o culturale stabile. (ii) L'*abduzione ipocodificata* è un'inferenza basata su codici incerti, ambigui o parziali, la regola deve essere selezionata da una serie di regole equiprobabili messe a disposizione dalla conoscenza corrente del mondo, per cui dopo essere stata formulata, l'ipotesi deve essere verificata, proprio perché il segno può suggerire più spiegazioni plausibili. (iii) L'*abduzione creativa* è un tipo di inferenza nuova, perché mancano i codici su cui fondarsi, pertanto è necessario inventarne uno nuovo, creare una nuova spiegazione e un nuovo legame tra segno e significato, come accade quando osservo un comportamento totalmente inaspettato e non esiste alcun codice per interpretarlo. (iv) La *meta-abduzione* è un'abduzione di secondo livello, perché riguarda la scelta del tipo di abduzione più adatto da applicare in un contesto, dunque si tratta di riflettere sul codice, nel senso che di fronte a un evento, prima di elaborare un'ipotesi, devo decidere se si tratta di una situazione convenzionale (*ipercodificata*), *ipocodificata* oppure nuova (*creativa*).

Nell'ambito della narratologia cognitivista, per ciò che riguarda il processo ermeneutico, David Herman mette in luce come il lettore, per comprendere una narrazione,

costruisca attivamente un modello della situazione raccontata, inferendo gli eventi non esplicitati, le intenzioni e gli stati mentali dei personaggi, le relazioni causali tra le azioni. Dai dati offerti dalla narrazione, in quanto agente cognitivo attivo, il lettore immagina la causa più plausibile, colmando le lacune del testo (gap narrativi), inferendo i significati impliciti e formulando ipotesi per spiegare comportamenti, eventi, intenzioni. Si tratta di un processo intrinsecamente abduttivo, collegato alla Teoria della Mente, dato che il lettore formula ipotesi interpretative plausibili basate sui dettagli del testo e abduce ciò che pensano, vogliono, o sentono i personaggi, anche quando non è scritto esplicitamente. In senso più ampio, che si tratti di lettori di testi scritti, interlocutori nel discorso faccia a faccia, spettatori di film ecc., gli indizi testuali, verbali, visivi ecc. vengono utilizzati per costruire mentalmente delle rappresentazioni dei mondi evocati dalle storie, ovvero i mondi narrativi (*storyworlds*), che Herman definisce *narrative worldmaking* (Herman, 2002; Herman, 2009, pp. 105-136).

2. L'apologia dell'abduzione come processo cognitivo

A questo punto però è necessaria una precisazione. Nella letteratura filosofica, il termine abduzione è utilizzato in due accezioni correlate, ma distinte, per quanto, in entrambi i casi, il termine si riferisca a una forma di ragionamento esplicativo. Ebbene, nel primo senso, storicamente più diffuso (che ha avuto origine nell'opera di Peirce),⁴ l'abduzione concerne il ruolo del ragionamento esplicativo nella *generazione* di ipotesi; mentre nel secondo senso, più diffuso nella letteratura contemporanea, l'abduzione si riferisce al ruolo del ragionamento esplicativo nella *giustificazione* delle ipotesi, e spesso viene definita anche *inferenza alla migliore spiegazione* (Douven, 2025). Per quanto la forma/definizione esatta e lo status normativo dell'abduzione siano ancora oggetto di dibattito, la maggior parte dei filosofi e degli psicologi concorda sul fatto che essa nell'accezione di *inferenza alla migliore spiegazione* è un tipo di inferenza frequentemente impiegata nel ragionamento quotidiano (Adler, 1994). Se una mattina entro in cucina e trovo sul tavolo un piatto con sopra briciole di pane e una noce di burro, circondati da un barattolo di marmellata, e concludo che uno dei miei coinquilini si è alzato di notte per prepararsi uno spuntino, ma era troppo stanco per sparecchiare, ciò che mi porta a questa conclusione e non a un'altra è proprio il fatto che 'spiegherebbe al meglio' quanto ho visto. Ovviamente, quando parliamo di abduzione come *inferenza alla migliore spiegazione*, l'aggettivo 'migliore' va inteso come sinonimo di contestuale e provvisorio, dato che, in realtà, l'abduzione non raggiunge mai lo status di migliore ipotesi in assoluto.

Non solo, è altresì accreditata l'idea che l'abduzione sia una modalità di ragionamento predominante e fondamentale in molti altri ambiti, come, solo per citarne alcuni, nella diagnosi medica e psichiatrica (Dragulinescu, 2016; Kind, 2025), a livello probatorio in ambito investigativo e giuridico (Tuzet, 2004), nel metodo scientifico (Aizawa, Headley, 2022; Aizawa, Headley, 2025; Campanaro, 2021; Dellsén, 2024) ecc. Ad esempio, per ciò che concerne quest'ultimo, si pensi che all'inizio del XIX secolo, si scoprì che l'orbita di Urano, uno dei sette pianeti conosciuti all'epoca, si discostava dall'orbita prevista sulla base della teoria della gravitazione universale di Isaac Newton e dell'ipotesi ausiliare che non ci fossero altri pianeti nel sistema solare. Una possibile spiegazione era, naturalmente, che la teoria di Newton fosse falsa, ma, dati i suoi grandi successi empirici per (allora) oltre due secoli, questa non sembrava una spiegazione molto valida. Due astronomi, John Couch

⁴ Per un'analisi dell'abduzione di Peirce alla luce delle neuroscienze cognitive e del dibattito sull'uso intelligente di strumenti, si veda: Cuccio, Caruana, 2016.

Adams e Urbain Leverrier, suggerirono invece (indipendentemente l'uno dall'altro ma quasi simultaneamente) che ci fosse un ottavo pianeta, ancora sconosciuto, nel sistema solare; questa, a loro avviso, forniva la migliore spiegazione della deviazione dell'orbita di Urano. Non molto tempo dopo, questo pianeta, oggi noto come Nettuno, fu scoperto (Douven, 2025).

Beninteso, accanto ai 'sostenitori', non mancano gli 'oppositori' dell'abduzione, i quali utilizzano come argomentazione principale il fatto che, più degli altri percorsi logici, è soggetto alla possibilità di errore, nella misura in cui l'ipotesi esplicativa è formulata in base alla regolarità nel manifestarsi di alcuni eventi (pensiero associativo) e alla somiglianza tra eventi e conoscenze precedenti (pensiero analogico), pertanto risulta intrinseco il rischio di percepire come non casuali eventi che invece sono casuali e viceversa. Detto altrimenti, il deficit di autosufficienza dell'abduzione deriverebbe proprio dalla sua peculiarità, di per sé positiva, di generare ipotesi, che tuttavia avrebbero il difetto di restare tali. Una lacuna che, secondo diversi studiosi, potrebbe essere colmata attraverso la connessione tra l'abduzione e la teoria bayesiana, che negli ultimi decenni si è affermata saldamente come la visione dominante sulla conferma. L'abduzione, in qualsiasi versione, assegna un ruolo di teoria della conferma alla spiegazione, poiché le considerazioni esplicative contribuiscono a rendere alcune ipotesi più credibili e altre meno; al contrario, la teoria bayesiana della conferma non fa alcun riferimento al concetto di spiegazione. In altri termini, mentre il teorema di Bayes si concentra sull'aggiornamento di probabilità, il ragionamento abduttivo cerca di trovare la migliore spiegazione possibile, pertanto, secondo alcuni, tale integrazione sembrerebbe necessaria tanto alla prima quanto alla seconda (Douven, 2025). Ha dunque senso 'esercitarsi' al ragionamento abduttivo?

Per rispondere alla suddetta domanda risulta dirimente la teoria eco-cognitiva dell'abduzione del filosofo e scienziato cognitivo Lorenzo Magnani, che amplia la logica peirceana mostrando ulteriormente che l'abduzione non può essere solo una forma di inferenza astratta, ma altresì un processo cognitivo distribuito e incarnato, che coinvolge l'interazione attiva tra mente (interna) e fattori esterni. Il termine eco-cognizione sta infatti per *ecologia della cognizione*, che indica che la mente non è un sistema chiuso, poiché pensa e ragiona attraverso l'interazione dinamica con ambiente, corpo, strumenti, segni e oggetti ecc. I diversi tipi di cognizione ipotetica umana, animale e computazionale possono essere spiegati utilizzando questo ragionamento inferenziale, distinguendo innanzitutto due marco-tipologie 'formali' di abduzione: (i) *selettiva*, come accade quando dobbiamo 'selezionare' da un 'deposito' di ipotesi già disponibili, e (ii) *creativa*, che fornisce *nuove* ipotesi. Queste modalità 'operative' le possiamo riscontrare in diverse tipologie di abduzione: l'*abduzione teorica* (*theoretical abduction*, dominio cognitivo: filosofia, scienza teorica); l'*abduzione manipolativa* (*manipulative abduction*, dominio cognitivo: scienza pratica, ingegneria); l'*abduzione visiva* (*visual abduction*, dominio cognitivo: medicina, design, matematica, scienze); l'*abduzione guidata dalle affordances* (*affordance-driven abduction*, dominio cognitivo: vita quotidiana, problem-solving) (Magnani, 2009; Magnani, 2015).

Ciò che Magnani chiama *abduzione teorica* illustra gran parte di ciò che è importante nel ragionamento abduttivo creativo, sia negli esseri umani che nei programmi computazionali, in particolare con l'obiettivo di selezionare e creare un insieme di ipotesi (diagnosi, cause, ipotesi) in grado di fornire spiegazioni valide (preferite) dei dati (osservazioni), ma non riesce a chiarire molti casi di spiegazioni che si verificano nella scienza e nel ragionamento quotidiano dove l'interazione con l'ambiente è essenziale. Detto altrimenti, questa prima tipologia non riesce a spiegare quei casi in cui si verifica una sorta di 'scoperta attraverso il fare', dove le informazioni nuove e ancora inesprese

vengono codificate mediante manipolazioni di oggetti esterni (*mediatori epistemici*). All'interno dell'*abduzione teorica* è altresì possibile distinguere due forme, entrambe considerate 'interne', ossia legate a rappresentazioni mentali non materiali: (a) quella *sentenziale*, legata alla logica e alle inferenze verbali/simboliche (come nel caso della matematica), e (b) quella *basata su modelli*, che implica l'utilizzo di modelli mentali interiorizzati come simulazioni, diagrammi, immagini ecc. (Magnani, 2009, posizione 364 ss.)

Diversamente da quella *teorica*, l'*abduzione manipolativa* si verifica quando l'agente interagisce attivamente con gli oggetti o gli strumenti fisici, pertanto non è solo un pensare astratto, bensì un pensare facendo (*thinking through doing*), ed è alla base delle scoperte empiriche e della creatività tecnica, ad esempio si applica in laboratorio durante la manipolazione di strumenti sperimentali, nell'ambito dell'ingegneria e della progettazione nel corso della prototipazione e delle prove fisiche, nell'arte e nella creazione di artefatti quando l'opera 'prende forma' mentre viene fatta. In altri termini, l'inferenza non avviene solo nella mente, ma si costruisce attraverso l'azione (Magnani, Biglari, 2024, pp. 194-196).

Passiamo alla terza tipologia di abduzione, quella *visiva* in cui la visione è lo strumento primario del processo inferenziale per formulare l'ipotesi, ossia si fonda su stimoli visivi, che possono essere interni (ad. es.: immagini mentali e mappe cognitive) o esterni (ad. es.: disegni, grafici, radiografie e prototipi); in entrambi i casi, la mente interagisce con un modello visivo e le conseguenti inferenze sono non verbali e immediate, poiché sono attivate da configurazioni percettive (*visive*). Con l'*abduzione visiva* 'vediamo' una spiegazione possibile per ciò che osserviamo, prima ancora di formularla verbalmente, che può essere approfondita, verbalizzata o formalizzata in un secondo momento, come accade, ad esempio, a un radiologo che guarda una radiografia: prima nota una macchia anomala, che non verbalizza subito, ma 'vede' come possibile tumore, successivamente questa ipotesi visiva orienterà l'indagine.

Infine, l'*abduzione guidata dalle affordances* è attivata dalle possibilità d'azione offerte dall'ambiente. Qui *affordance* è utilizzato nell'accezione di James J. Gibson (2014), che per primo conia il termine intendendo in generale la 'possibilità di azione' latente nell'ambiente, oggettivamente misurabile e indipendente dalla capacità dell'individuo di riconoscerla, ma sempre in relazione agli agenti e, quindi, dipendente dalle loro capacità. Ogni oggetto possiede le sue *affordances*, così come le superfici, gli eventi e i luoghi, ad esempio: una superficie piatta possiede l'*affordance* di consentire di camminare sopra ad essa; una superficie verticale dà l'*affordance* di ostacolare o bloccare un movimento; l'aspetto esterno di una caraffa d'acqua con manico laterale e beccuccio ci permette di dedurre intuitivamente le funzionalità, anche senza averla mai vista prima. Con il neologismo *affordare* gli psicologi intendono riferirsi al fatto che qualsiasi entità noi percepiamo suggerisce al cervello il modo in cui essa possa svolgere un qualche tipo di funzione; così, la maniglia orizzontale di una porta *afforda* la regione senso-motoria del cervello suggerendogli di afferrarla con la mano destra e abbassarla se si vuole aprire o chiudere quella stessa porta (Gibson, 2014, pp. 193-207). È come se il nostro apparato neurale *leggesse* la realtà dal punto di vista dell'utilità o della funzione che essa può svolgere: una competenza fortemente adattiva per gli esseri umani.

Inoltre, non possiamo tralasciare il ruolo del ragionamento abduttivo nel rapporto tra *frames* (o *schemata*, letteralmente 'cornici') e *scripts* (letteralmente 'microsceneggiature' o 'copioni'). Nella psicologia cognitiva tutto quello che leggiamo, vediamo, ascoltiamo e/o di cui facciamo esperienza viene confrontato e classificato sulla base della sua conformità o difformità rispetto a uno schema mentale pregresso di *frames* e *scripts* derivato da

esperienze simili registrate nella memoria (Herman, Jahn, Ryan, 2005, *ad vocem* “Scripts and Schemata”). Quest’ultima è la sede della comprensione e si distingue in (i) *memoria di lavoro* (o *memoria a breve termine*), che analizza e decodifica gli input (vissuti, letti, osservati, ascoltati ecc.) percepiti di volta in volta, dando loro una rappresentazione semantica, e (ii) *memoria a lungo termine*, dove vengono trasferite e depositate in forma astratta da quella originaria le informazioni ricavate dagli input, che vengono continuamente sistemate le une rispetto alle altre in una rete di relazioni e di connessioni gerarchiche. Ebbene, la *memoria a lungo termine* si articola in (a) *memoria semantica*, composta di *frames* – che sono modelli cognitivi dentro i quali collochiamo un oggetto o una situazione per dar loro un senso – e (b) *memoria episodica*, composta di *scripts* – che sono modelli mentali globali di avvenimenti codificati e correlati a situazioni ricorrenti, dove risulta determinante anche la sequenza temporale in cui si susseguono, cioè si riferiscono a processi *dinamici* e a come si producono attese relativamente al modo in cui si verificano sequenze di eventi (Calabrese, 2024, pp. 4 ss.).

In altri termini, i *frames* ci consentono di comprendere semanticamente uno *stato* di cose, inteso come una configurazione statica di entità e caratteristiche localizzate nel tempo e nello spazio, mentre gli *scripts* ci permettono di articolare un *evento*, che è un insieme di *stati* di cose che si sviluppa nel tempo e nello spazio, secondo una logica causale e che si protende verso uno o più obiettivi gerarchizzati tra loro. Ad esempio, se leggessimo “C’era solo un tavolo libero, il menù offriva diversi piatti senza glutine, io ho ordinato paella e sangria, entrambe squisite e poco costose” attiveremmo il *frame* “essere al ristorante”, cioè riterremo che quest’ultimo ‘spiegherebbe al meglio’ la situazione in cui si trova questa persona, sebbene, come in questo caso, la parola non venga menzionata in modo esplicito; viceversa se leggessimo la frase “Sono al ristorante” assoceremmo questo *frame* a una serie di *scripts*, ossia potremmo abduurre una possibile catena episodica di eventi, quali sedersi a un tavolo, leggere il menù, ordinare, mangiare, pagare ecc., per quanto – va da sé – si possano verificare innumerevoli variazioni.

A ben vedere, il ragionamento abduttivo è alla base del funzionamento cognitivo dei *frames* e degli *scripts*, perché è proprio attraverso ipotesi intuitive e immediate che la mente umana riesce a riconoscere situazioni familiari (*frames*), anticipare eventi successivi (*scripts*) e integrare informazioni incomplete o ambigue in modo rapido ed efficace. I modelli mentali di *frames* e *scripts* si attivano tramite inferenze abduttive che partono da indizi minimi e si completano con conoscenze pregresse grazie a un modello stereotipico, derivato dalla conoscenza immagazzinata; per tale motivo, ad esempio, è possibile escludere che la catena episodica “Sono andato a visitare la mostra di Paul Klee: per fortuna non c’era coda alla biglietteria, ma purtroppo le copie del catalogo erano terminate. Sono però riuscita a comprare in libreria una riproduzione del mio quadro preferito” indichi la situazione/*frame* “Fare la spesa”, e riadattare le attese convenute provenienti da schemi pregressi ai cambiamenti dell’esperienza. Tutto vale non solo a livello esperienziale, bensì anche durante la fruizione e la creazione di narrazioni.

Per di più, l’abduzione può essere legata a tre diverse tipologie di ragionamento causale (Bonawitz *et al.*, 2010, pp. 104-117; Calabrese, Conti, Broglia, 2021, pp. 108-110; Gopnik *et al.*, 2004, pp. 3-32; Skow, 2023, *ad vocem* “Causal explanation”; Wellman, Liu, 2007, pp. 261-279): l’inferenza causale (*causal inference*), che trae conclusioni riguardo una connessione tra un antecedente e un successore; la spiegazione causale (*causal explanation*), che è il ragionamento retrospettivo con cui ricostruiamo la causa di un fenomeno già accaduto (effetto); la previsione causale (*causal prediction*), che suppone prospetticamente un effetto a partire da una causa. Il ragionamento causale, inteso come la capacità di comprendere le relazioni tra una causa e un effetto, è fondamentale per

interagire in modo efficace con gli ambienti nei quali viviamo, che si presentano come dinamici sia a livello sociale che fisico. Inoltre, il ragionamento causale consente di comprendere gli eventi passati, prevedere i risultati futuri e influenzare ciò che accade nel mondo intorno a noi. In tutti e tre i casi la mente umana (o un sistema artificiale) deve generare, valutare e selezionare ipotesi causali plausibili; insomma l'abduzione, per secoli esclusa e bistrattata, sembrerebbe invece essere un processo cognitivo fondamentale nella vita quotidiana e in molti ambiti scientifici. Bene, vediamo in che modo le narrazioni, intese come mezzi e strumenti di stimolazione cognitiva, possano sollecitare anche il ragionamento abduttivo e, di conseguenza, i ragionamenti causali a esso connessi.

3. Quando la neuronarratologia si mette al servizio della *Philosophy for Children*

Il sistema di attese e la lettura situazionale (*frames* e *scripts*), basati sostanzialmente su processi inferenziali abduttivi, si formano gradualmente solo a partire dai tre anni: mentre in chiesa viene officiata la messa, un bambino potrà avere comportamenti non confacenti rispetto al contesto (quali urlare, correre da una navata all'altra, spegnere i ceri accesi davanti agli altari ecc.), poiché non riesce ancora a classificare come liturgia religiosa la situazione in cui si trova. Non comprendendo lo *schema* in cui agisce, egli è anche incapace di raccontare quello che fa se non attraverso frammenti tra loro disgiunti, in cui gli stati interiori non riescono a entrare in una relazione di causa-effetto con il contesto esterno. Solo mediante una lenta elaborazione cognitiva, fondata sulla comparazione tra ciò che gli accade nel presente e la memoria di ciò che gli è accaduto – un archivio esperienziale destinato a divenire progressivamente più ampio – il bambino imparerà a interpretare correttamente ogni situazione e, di conseguenza, a immaginarne, narrarne e simularne altre (Calabrese, 2024, pp. 4-5).

Secondo Helen C. Reed lo strumento fondamentale attraverso cui apprendiamo nell'infanzia (soprattutto tra i quattro e i sette anni) il ragionamento causale è la narrazione, intesa come un insieme di sequenze che consentono di costruire relazioni tra personaggi, azioni, eventi, motivazioni ed emozioni sulla base di indizi contestuali e conoscenze pregresse (Reed *et al.*, 2015, pp. 367-389). In sintesi, le narrazioni operano come aggregatori policausali o polieffettuali, nei quali il lettore si trova di fronte a differenti tipologie di causalità: fisiche (quando, ad esempio, un oggetto ne colpisce un altro provocandone il movimento), psicologiche (io rido perché sono felice) e situazionali (la comprensione di uno scenario d'azione richiede di connettere causalmente i diversi elementi del racconto) (Calabrese, Conti, 2024).⁵

A livello narratologico, sembra non essere ancora chiaro se la causalità possa essere completamente soppiantata in un'opera che rimane una narrazione; infatti, se alcuni teorici sono dell'idea che la connessione causale sia una condizione necessaria di qualsiasi narrazione, molte definizioni di narrazione si limitano invece alla rappresentazione di due o più eventi in una sequenza temporale, altre sostengono la necessità di un qualche tipo di connessione causale (Herman, Jahn, Ryan, 2005, *ad vocem* "Causality"). Secondo la narratologia cognitivista, una narrazione, affinché sia comprensibile e non provochi una dissonanza cognitiva nell'utente, deve presentare un'ambientazione *spazio-contestuale* iniziale, che viene trasformata da un *fattore causale*, tale trasformazione provoca una

⁵ Capitolo 5, sezione "Esercizi". Non è possibile fornire il numero di pagina esatto della citazione, perché il testo è stato pubblicato esclusivamente in versione eText.

risposta endogena nell'attore fungendo da input agentivo, a questo punto si configura un *obiettivo*, che indica la direzione del desiderio da parte dell'attore di ridefinire il *setting* attraverso un'*intenzione*, da cui si genera un'*azione consequenziale* e infine una *reazione*.

Uno degli esempi più convincenti in questo dibattito è stato proposto dai teorici del cinema David Bordwell e Kristin Thompson. Cercando di identificare la differenza tra cinema narrativo e non narrativo, postulano la seguente sequenza: "Un uomo si rigira nel letto, incapace di dormire. Uno specchio si rompe. Squilla il telefono", la quale appare semplicemente come un gruppo di immagini indipendenti che non costituiscono una narrazione e, per quanto ci si sforzi, sembra impossibile la formulazione di un'ipotesi per spiegare il fenomeno osservato. Tuttavia se si stabilisse una relazione di causa ed effetto che si verifica nel tempo tra gli eventi, allora il film diventerebbe una narrazione, come nel seguente scenario: "Un uomo litiga con il suo capo; si rigira nel letto durante la notte, incapace di dormire. Al mattino è ancora così arrabbiato che rompe lo specchio mentre si rade. Poi squilla il telefono, il suo capo ha chiamato per scusarsi" (Bordwell, Thompson, 1990, p. 55).

Data la sua importanza, risulta impossibile non inserire il ragionamento abduttivo tra le strategie di un modello didattico, perché permette di generare, valutare e formulare/ri-formulare ipotesi in modo razionale, ma flessibile, aspetti fondamentali anche della *Philosophy for Children*,⁶ ossia un approccio di matrice neo-pragmatista, che fonda la sua idea pedagogica sull'educazione al pensiero, intesa come orientamento in un percorso di sviluppo delle potenzialità cognitive, creative e affettive. Lo stesso fondatore del programma, Matthew Lipman, sottolinea l'imprescindibilità di educare a pensare, precisando che il pensiero critico comprende l'analisi, il giudizio, l'ipotesi, la spiegazione e molte altre attività cognitive oltre alla decisione e alla risoluzione dei problemi, dunque è un processo che occasionalmente si traduce in decisioni o soluzioni (Lipman, 2005, pp. 225 ss.). Anche se si affermasse che il processo decisionale o la risoluzione dei problemi siano gli obiettivi del pensiero critico, anziché le conseguenze, la questione rimarrebbe immutata: il processo deve essere definito funzionalmente piuttosto che teleologicamente. Secondo Lipman, tale definizione funzionale dovrebbe considerare il pensiero critico come: capace di rivedere se stesso, riconoscere errori e cambiare idea (*self-corrective thinking*); fondato su ragioni, prove, standard (*thinking with criteria*); sensibile al contesto, alle particolarità e all'unicità, ostacolando qualsiasi stereotipizzazione (*thinking that is sensitive to context*) (Lipman, 1987, pp. 5-7).

Come fare dunque a sollecitare il ragionamento abduttivo, e alcune delle competenze a esso connesso, per educare a pensare?⁷ La neuronarratologia (Calabrese, 2023) – ossia l'approccio che applica le scoperte neuroscientifiche sul cervello all'analisi narratologica, dunque, da un lato, si occupa dell'effetto che le narrazioni hanno a livello neurocognitivo, dall'altro del modo in cui le caratteristiche neurocognitive incidano sulle narrazioni – ci aiuta a rispondere a questa domanda. C'è un aspetto essenziale che riguarda la narrazione visiva sequenziale, cioè la capacità di segmentazione dell'esperienza e, di conseguenza, di comprensione e memorizzazione della realtà. Facciamo un passo indietro. Di fronte a una narrazione sembra che la mente umana generi automaticamente dei marcatori di eventi che

⁶ Per una bibliografia aggiornata sulla *Philosophy for Children* a livello nazionale e internazionale, si veda la sezione "Cittadini del domani. Autonomia e dialogo nella filosofia con i bambini" della pagina web dedicata al "Laboratorio sul pensiero critico", diretto da Carlo Altini dell'Università di Modena e Reggio Emilia: <https://www.laboratorio-pensiero-critico.unimore.it/cittadini-del-domani/>, ultimo accesso: 30 agosto 2025.

⁷ Sull'argomento si veda: Piro, 2015, pp. 57-63.

facilitano il processo di segmentazione narrativo (detto *chunking*), ossia scelga quale elemento saliente di un evento trattenere e cosa ne consente un maggiore controllo euristico e mnemonico. Questo significa che a livello cognitivo, affinché possa essere adeguatamente compresa e memorizzata, l'esperienza viene divisa in unità segmentali (eventi), le quali sono percepite con un inizio e una fine, e vengono inserite all'interno di confini discreti quando (i) gli stimoli consecutivi hanno associazioni temporali distinte, (ii) la logica causale dell'ambiente muta o (iii) gli obiettivi personali cambiano (Baldassano *et al.*, 2017; Du Brow, Davachi, 2016; Zacks, Sargent, 2010).

Questi *frames* – che come è stato detto, sono modelli cognitivi dentro i quali collochiamo un oggetto o una situazione per dar loro un senso – di eventi forniscono una struttura alle informazioni del flusso esperienziale, in modo tale che la rappresentazione attiva dell'evento corrente, il *modello di evento*, sia costituita da informazioni sullo stato attuale del mondo, nonché da informazioni su stati simili incontrati in precedenza (Zacks *et al.*, 2007). Secondo la teoria della segmentazione degli eventi (*Event Segmentation Theory*, EST) (Richmond, Zacks, 2017; Zacks, 2020; Zacks *et al.*, 2007; Zacks, Swallow, 2007), che fornisce un resoconto computazionale e neurofisiologico esplicito della percezione della struttura degli eventi, la mente crea delle rappresentazioni del contesto storico-ambientale in cui si trova ad agire, chiamate *modelli di eventi* (*event models*), che guidano la percezione delle informazioni in arrivo e facilitano le previsioni su ciò che accadrà: finché le informazioni in arrivo sono coerenti con lo schema predittivo il *modello di evento* corrente rimane attivo; diversamente, quando le aspettative vengono disattese, tale modello viene aggiornato in base ai nuovi input e il sistema diventa momentaneamente più sensibile alle nuove informazioni. Una volta aggiornato il *modello di evento*, l'errore di previsione cade e il sistema passa a un nuovo stato di stabilità. Ebbene, tale processo a cascata, che presuppone (a) l'aumento transitorio dell'errore, (b) l'aggiornamento del *modello di evento* e (c) il reinsediamento, viene vissuto come un confine di evento (Zacks *et al.*, 2007).

Questo vale non solo per le esperienze vissute, ma anche nel caso delle produzioni letterarie, visive o verbo-visive, per le quali si possono distinguere due ampie classi di caratteristiche che fungono da predittori segmentali: (i) le caratteristiche percettive come il movimento, il colore e il timbro del suono, e (ii) le caratteristiche concettuali come i personaggi di una storia, gli obiettivi dei personaggi e le cause delle azioni (Zacks, Speer, Reynolds, 2009). Più in generale, a qualsiasi cambiamento situazionale (tempo, spazio, agenti/pazienti, scopi, intenzioni) corrisponde un'alterazione, e se i cambiamenti sono significativi si attiva un processo di delimitazione dell'evento che porta l'utente ad archiviare il *modello di evento* (*event model*) nella *memoria a lungo termine* come aggiornamento globale di modelli precedentemente memorizzati sia nella *memoria semantica* che in quella *episodica*. Si potrebbe dunque asserire che (i) la segmentazione degli eventi è un processo cognitivo automatico relativo all'elaborazione percettiva della realtà; (ii) l'operazione cognitiva di segmentare in eventi salienti (vissuti, letti, osservati, ascoltati ecc.) ha significative ricadute sul modo in cui la realtà stessa viene compresa e verrà ricordata in seguito; (iii) nel processo di comprensione e ricordo entrano in gioco sistemi neurali che elaborano le caratteristiche percettive e/o concettuali come i confini dei singoli eventi di una narrazione (Calabrese, 2020; Calabrese, 2021, pp. 362-363).

Il disegno sequenziale ci obbliga ad un esercizio di *chunking*, cioè di segmentazione dell'esperienza (Calabrese, Conti, Broglia, 2021, pp. 104-108), basti pensare alle storie a fumetti in cui troviamo una giustapposizione di “immagini in sequenza deliberata, destinate a comunicare informazioni e/o a produrre una risposta estetica nel visualizzatore” (McCloud, 1996, p. 9). A ben vedere, la morfologia dei fumetti e dei *graphic novels*

sembrerebbe ricalcare il processo di segmentazione dell'esperienza, e di comprensione e memorizzazione della realtà del cervello umano, dato che sono costituiti da una sequenza di immagini statiche, contenute all'interno di pannelli, secondo un ordine cronologico e/o logico-causale e/o tematico.

4. Il disegno sequenziale: un'attività neuronarratologica per allenare il pensiero

Questa sezione presenta un approccio sperimentale, che rientra nell'alveo della *Philosophy for Children*, svolto in cinque classi (dalla prima alla quinta)⁸ della scuola primaria dell'Istituto Comprensivo Giuseppe Diotti di Casalmaggiore (CR) (tabella 1), basato su un'attività (durata complessiva: 60 minuti, a maggio 2025) di completamento narrativo verbo-visivo attraverso il disegno sequenziale. L'intervento è stato costruito a partire da una sequenza muta tratta dall'albo illustrato a fumetti *Fuori piove!* di Jane Massey (Arka Edizioni, 2021), presentato sotto forma di *silent comic strip* (figura 1). In ogni classe coinvolta, gli studenti sono stati invitati a disegnare in autonomia, sottolineando l'interesse del team di ricerca del Dipartimento di Educazione e Scienze Umane dell'Università di Modena e Reggio Emilia⁹ per l'unicità delle storie prodotte da ciascun partecipante, e valorizzando la pluralità narrativa. I fogli da disegno, preparati con una sequenza a fumetti da completare, sono stati distribuiti capovolti, per favorire la compilazione dell'intestazione (nome, cognome, classe) prima dell'osservazione del contenuto. A ciascun partecipante è stato chiesto di osservare le immagini per circa 60 secondi, mantenendo una postura ricettiva e silenziosa, e, al termine di questa fase esplorativa, in seguito al segnale da parte dei ricercatori è stato autorizzato l'inizio della produzione grafica. Durante lo svolgimento dell'attività, i ricercatori e le insegnanti si sono mossi liberamente nello spazio dell'aula per osservare i processi individuali di costruzione narrativa. Dopo aver concluso l'elaborato, ogni bambino ha avuto la possibilità di consegnarlo e di raccontare oralmente la storia disegnata, rispondendo alla domanda: “Mi racconti la tua storia?”

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V
Maschi	10	16	8	13	11
Femmine	14	7	7	2	9
Totale	24	23	15	15	20

Tabella 1. Composizione del campione di partecipanti all'attività dell'Istituto Comprensivo Giuseppe Diotti di Casalmaggiore (CR), anno scolastico 2024/2025.

⁸ Della classe seconda sono state coinvolte due sezioni, mentre di tutte le altre classi è stata coinvolta solo una sezione.

⁹ Il presente progetto, diretto da Stefano Calabrese con la collaborazione di Valentina Conti, fa parte del “Laboratorio sul pensiero critico” diretto da Carlo Altini, che a sua volta rientra nell'alveo degli obiettivi del progetto “Analfabetismi ad alto costo sociale: strumenti di ricerca per la loro riduzione - Dipartimento d'eccellenza 2023-2027” del Dipartimento di Educazione e Scienze Umane dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Il team di ricerca del presente progetto è composto da: Stefano Calabrese, Valentina Conti, Camillo Frigeni, Elena Tosi.

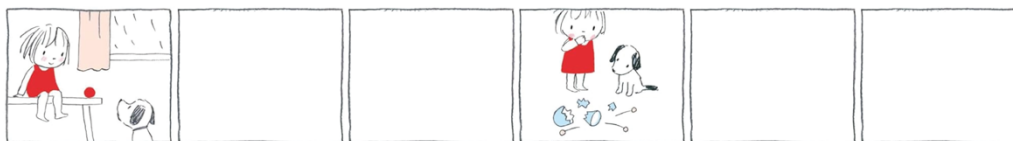


Figura 1. Template da completare.

Nella sequenza fornita ai partecipanti (figura 1), per evitare che il nesso causale percorso all'indietro a partire dal *frame* 4 fosse sempre frutto di un'opinabile selezione tra infiniti antecedenti astrattamente possibili (è *q*, dunque è, verosimilmente, *p*; ma può essere anche *p*1, *p*2, *p*3 ecc.), è stato inserito il *frame* 1, come introduzione della storia. In questo modo, gli studenti hanno dovuto necessariamente esplicitare la connessione tra un evento antecedente (*frame* 1) e un evento successivo (*frame* 4) (inferenza causale), ricostruendo (nei *frames* 2 e 3) la catena episodica che ha causato l'evento nel *frame* 4 (spiegazione causale) e, in riferimento a quest'ultimo, avanzare una predizione (nei *frames* 5 e 6) sul possibile esito, identificando un particolare meccanismo causale (previsione causale). Considerati i suddetti aspetti, l'obiettivo generale dell'esercizio è stato di allenare i bambini a elaborare abductivamente delle ipotesi causali nella triplice modalità descritta sopra all'interno di una narrazione che risultasse coerente. In secondo luogo, lo scopo dello studio è mettere in luce le caratteristiche del ragionamento causale nelle narrazioni verbo-visive dei partecipanti.

Per verificare la presenza dell'inferenza causale si è considerato se fosse presente oppure no una connessione tra i *frames* 1 e 4, ossia se nei *frames* 2 e 3 venisse o meno considerato il fattore situazionale (fuori piove, per cui la bambina e il cane non possono uscire di casa, e vicino a loro c'è una palla rossa), in base alle seguenti variabili: (a) è presente il contesto spaziale all'interno della casa ed è presente l'interazione tra la bambina e il cane utilizzando la palla rossa; (b) è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane avviene senza utilizzare la palla rossa; (c) è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane è assente; (d) non è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane avviene utilizzando la palla rossa; (e) non è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane avviene senza utilizzare la palla rossa; (f) non è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane è assente.

Inoltre, sempre in riferimento ai *frames* 2 e 3, è stata analizzata la tipologia di ricostruzione della catena episodica, considerando quattro tipologie psicologiche e cognitive di spiegazione causale:¹⁰ (a) l'attribuzione disposizionale (interna) è presente quando l'effetto è spiegato in termini di caratteristiche stabili dell'agente (ad es.: "La bambina ha rotto il vaso perché è vivace e spericolata"), cioè si attribuisce la causa a una caratteristica della bambina (impulsività), quindi interna e 'inalterabile'; (b) l'attribuzione situazionale (esterna) si manifesta se l'effetto è attribuito a fattori ambientali o contestuali (ad es.: "Pioveva e non potevano giocare fuori, quindi sono rimasti in casa"), in questo caso il contesto ambientale (la pioggia e la costrizione a restare in casa) è la causa principale dell'azione; (c) la spiegazione causale teleologica (orientata allo scopo) evidenzia

¹⁰ Per la distinzione tra cause disposizionali (interne) e situazionali (esterne), si veda: Heider, 1958; mentre per un approfondimento approfondendo su come le persone inferiscono cause disposizionali o situazionali si veda Kelley, 1967. Per la spiegazione causale teleologica si rinvia a: Csibra, Gergely, 1998; Dennett, 1987; Gopnik, Meltzoff, 1997. Per la spiegazione causale interattiva o multilivello si veda Sameroff, 2009.

l'intenzionalità o il fine ultimo dell'azione (ad es. "La bambina lancia la palla per giocare con il cane, per questo il vaso è sì è rotto"), dunque la spiegazione della rottura del vaso non si basa sull'ambiente, ma esclusivamente sul fine dell'azione (giocare con il cane); (d) la spiegazione causale interattiva o multilivello, che combina fattori interni, esterni e intenzionali in una rete causale complessa (ad es.: "Il vaso si è rotto perché la bambina, che è molto vivace, giocava in casa con il cane per non annoiarsi mentre fuori pioveva; durante il gioco, un rimbalzo imprevisto della palla ha fatto cadere il vaso"), ossia si combinano le caratteristiche personali (energia, impulsività), i fattori ambientali (pioggia), lo scopo (far giocare il cane), l'esito accidentale (il vaso rotto), l'interazione tra bambina e cane. Abbiamo aggiunto la categoria (e) 'neutro', nel caso in cui non fosse presente nessuna delle suddette quattro opzioni.

Infine, per esaminare la predizione dell'effetto a partire dalla causa, si sono considerati i seguenti aspetti narrativi nei *frames* 5 e 6: (a) i *personaggi* coinvolti nelle azioni/decisioni conseguenti il *frame* 4 (climax della storia), ossia se vengono rappresentati (a1) solo il cane, (a2) solo la bambina, (a3) il cane e la bambina o (a4) anche altri soggetti (ad. es. mamma e papà); (b) le *emozioni*: (b1) la rappresentazione di emozioni o (b2) l'assenza di emozioni; (c) il *conflitto* (ossia la rottura del vaso): (c1) la risoluzione del conflitto (il vaso viene aggiustato o sostituito), (c2) la risoluzione del conflitto è parziale (il vaso non viene aggiustato o sostituito, ma vengono solo raccolti i cocci) o (c3) la non risoluzione del conflitto (tutto viene lasciato così com'è); (d) il *finale* della storia: (d1) l'esito fausto, (d2) l'esito infausto o (d3) il finale aperto.

Analizziamo le narrazioni sequenziali. Per quello che riguarda l'inferenza causale, nei *frames* 2 e 3 prodotti dai partecipanti delle classi dalla seconda alla quinta, è emersa una netta prevalenza del contesto spaziale all'interno della casa e dell'interazione tra la bambina e il cane utilizzando la palla rossa. Questo significa che la maggior parte dei bambini ha collegato le anticipazioni situazionali del *frame* 1 all'effetto rappresentato nel *frame* 4, riconoscendole come fattori causali, segnatamente: il 74% nella classe seconda, l'80% nella classe terza, il 93% nella classe quarta e l'85% nella classe quinta (grafici 1c, 1d, 1e, 1f; figura 2).

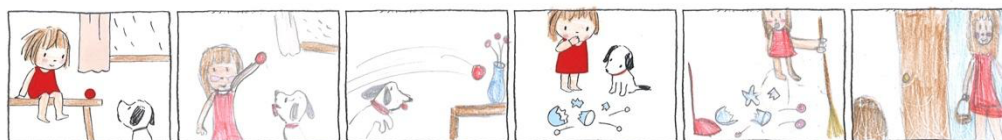


Figura 2. Esempio di produzione verbo visiva di una partecipante della classe seconda. Commento della bambina: "La bambina è seduta sul tavolo e il cagnolino vuole giocare con la pallina. La bambina lancia la pallina e il cane la rincorre, ma la pallina va sbattere sul vaso. La bambina spazza e sistema il tutto e poi arriva a casa la mamma con la bambina che la accoglie".

Diverso è il caso della classe prima, in cui emerge una maggiore eterogeneità inferenziale (grafico 1b), in particolare il 38% dei partecipanti ha mantenuto lo spazio-contestuale, ma non l'interazione tra i personaggi, attribuendo la rottura del vaso di volta in volta alla bambina oppure – molto più frequentemente – al cane (figura 3). L'unico caso non riscontrato in alcun disegno dei soggetti di tutte le classi è quello in cui non è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane avviene senza utilizzare la palla rossa.

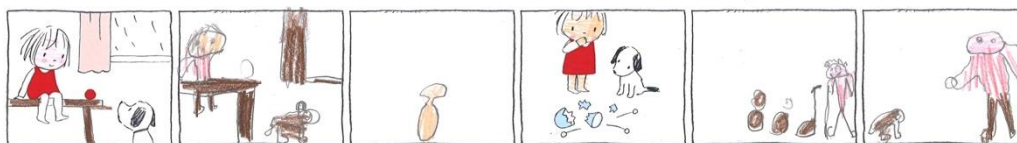


Figura 3. Esempio di produzione verbo visiva di un partecipante della classe prima. Commento del bambino: “Il cane prende la pallina dal tavolo e la porta via. Il cane incontra il vaso e si rompe. La bambina pulisce i cocci e poi va fuori con il cane a fare una passeggiata”.

Sembra dunque che la capacità di formulare ipotesi di connessioni tra azioni, eventi e personaggi considerando lo spazio-contestuale in cui si verificano sia più marcata a partire dalla classe seconda, mentre nelle narrazioni dei bambini della classe prima si presta meno attenzione all’interazione di personaggi (cane e bambina) e oggetti (palla rossa) per inferire la causa dall’effetto (vaso rotto).

L’osservazione della tipologia della catena episodica nei *frames* 2 e 3 mostra che la maggior parte dei bambini dalla classe prima alla quarta (il 29% in prima, il 57% in seconda, il 53% in terza e il 67% in quarta) ha identificato la causa di un evento (un vaso rotto) in termini di finalità, o meglio, su una spiegazione centrata sullo scopo o sull’intenzionalità di un agente, nello specifico l’azione è stata quasi sempre rappresentata in funzione della volontà della bambina di far giocare il cane (grafici 2b, 2c, 2d e 2e; figure 4 e 5).

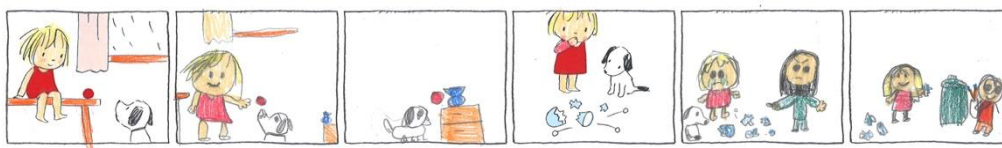


Figura 4. Esempio di produzione verbo visiva di un partecipante della classe terza. Commento del bambino: “La bambina vuole giocare con il cane, lancia la palla ma il cagnolino non riesce a prenderla e ad un certo punto sbatte su un vaso che si rompe. La mamma sgrida la bambina. La mamma va a buttare i cocci del vaso nella spazzatura e la bambina regala un vaso nuovo alla mamma (che ora non è più arrabbiata)”.



Figura 5. Esempio di produzione verbo visiva di una partecipante della classe quarta. Commento della bambina: “La bambina lancia la palla al cane ma la palla prende il vaso che si rompe. La mamma è a letto e viene svegliata dal rumore del vaso. La mamma scopre il vaso rotto e sgrida la bambina”.

Si tratta di una struttura causale lineare (agente → scopo → azione), che richiede la capacità di attribuire stati mentali (Teoria della Mente) a sé e agli altri. Sebbene il 30% dei bambini della classe quinta abbia utilizzato la spiegazione causale teleologica, il restante 70% ha optato per la spiegazione causale interattiva o multilivello, che è una struttura causale reticolare, cioè considera più cause insieme (agente + contesto + oggetti ecc.) e coinvolge il pensiero sistemico, richiede l’integrazione di prospettive diverse e implica:

un'alta flessibilità cognitiva, l'uso simultaneo di Teoria della Mente, l'attenzione al contesto e la valutazione di relazioni causali multiple (grafico 2f). Come è evidente nella figura 6, l'autrice spiega l'evento centrale (la rottura del vaso) come il risultato di una combinazione di più fattori, che operano su livelli diversi: una condizione emotiva interna (noia), una motivazione intenzionale (giocare), un contesto esterno e fisico (pioggia e ambiente domestico), una dinamica relazionale (con il cane), e un evento fisico/meccanico (la palla che colpisce il vaso).



Figura 6. Esempio di produzione verbo visiva di una partecipante della classe quinta. Commento della bambina: “La bambina annoiata, gioca con il cane a palla in salotto, fuori piove. La bambina lanciando la palla colpisce un vaso su una mensola (in salotto). Il vaso cadendo si rompe. La bambina e il cane vengono poi messi in punizione dalla mamma che si accorge del vaso rotto. Poi la bambina e il cane fanno pace e smettono di darsi la colpa a vicenda (per il vaso rotto)”.

Relativamente alla predizione dell'effetto a partire dalla causa (*frames* 5 e 6), si nota che i bambini della classe prima hanno immaginato una storia in cui emerge una sorta di infantile solipsismo, dove a essere coinvolti nelle azioni successive al *climax* sono quasi esclusivamente il cane e la bambina (19 su 24), i quali risolvono il conflitto (11 su 24), dando così luogo a un finale positivo (20 su 24). Il codice emotivo è ridotto al minimo sia a livello visivo che a livello verbale: l'attenzione narrativa si rivolge maggiormente alle risorse messe in atto per la risoluzione del problema (capacità, aiuto reciproco, creatività, coraggio), piuttosto che alle sfere endogene (18 su 24 non esprimono emozioni) (grafico 3a).

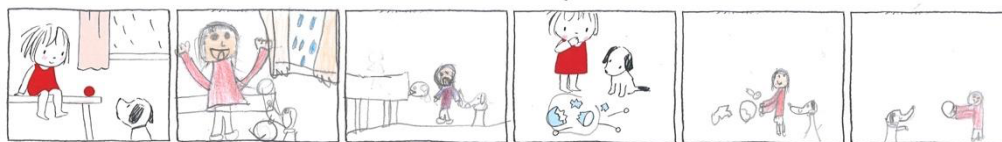


Figura 7. Esempio di produzione verbo visiva di una partecipante della classe prima. Commento della bambina: “La bambina e il cane decidono di giocare con la palla. La bambina gioca con il cane. Il cane lancia la palla nel tavolo. Si rompe. [Non sa dire se nel disegno è la palla che si è rotta oppure qualcos'altro]. La bambina aggiusta la palla. Tornano a giocare con la palla”.

L'egocentrismo, l'enfasi sulle soluzioni, l'esito costruttivo e il tono che potremmo definire a tratti improbabile e ‘cooperativo’ (dei quali è esemplificativa la figura 7) vengono ‘contaminati’ a partire dalla classe successiva. Nelle produzioni dei bambini di seconda e terza si nota infatti che vengono coinvolti anche altri agenti, come la mamma o il papà (13 su 23 per la classe seconda; 4 su 15 per la classe terza), e sono presenti una maggiore reazione emotiva positiva o negativa (10 su 23 per la classe seconda; 6 su 15 per la classe terza), una risoluzione totale (10 su 15 per la classe terza) o parziale del conflitto (12 su 23 per la classe seconda), e una conclusione della storia positiva (14 su 23 per la classe seconda; 12 su 15 per la classe terza) (grafici 3b e 3c, figure 8 e 9).

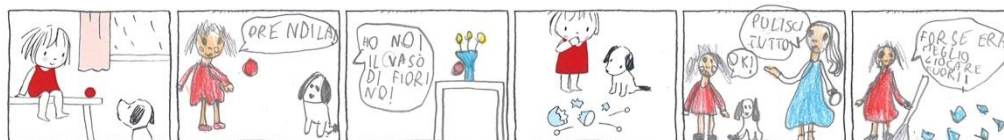


Figura 8. Esempio di produzione verbo visiva di una partecipante della classe seconda. Commento della bambina: “La bambina e il cane vogliono giocare. La bambina lancia la pallina al cane e dice ‘Prendila!’. Solo che prende di mira il vaso dei fiori e dice ‘Oh no! Il vaso di fiori no!’ Il vaso è rotto. La mamma arriva e dice alla bambina ‘Pulisci tutto’ e la bambina risponde ‘Ok’. La bambina pulisce e dice ‘Forse era meglio giocare fuori!’”



Figura 9. Esempio di produzione verbo visiva di un partecipante della classe terza. Commento del bambino: “Fuori piove e la bambina vuole giocare con il cagnolino, mentre i genitori sono di sopra a fare i mestieri. La bambina lancia la palla e colpisce il vaso che cadendo si rompe. I genitori, in realtà la mamma (scendendo) si accorgono del misfatto e dicono alla bambina di aggiustarlo, la bambina compie il gesto richiesto e una volta aggiustato il vaso, lo riposiziona sul tavolo”.

Con la classe quarta, i fasti e la spensieratezza dell’infanzia sembrano lasciare spazio a un ‘tetro realismo’, dato che la rottura di un vaso porta il più delle volte a un esito infausto (11 su 15), ad esempio, sotto forma di punizione, e a una non risoluzione del conflitto (11 su 15). Il mancato *happy ending* lascia dietro di sé emozioni negative (come tristezza e rabbia) derivanti dalla reazione della mamma o del papà (13 su 15), la cui presenza incide notevolmente sulla trama (grafico 3d, figura 10).



Figura 10. Esempio di produzione verbo visiva di un partecipante della classe quarta. Commento del bambino: “La bambina prende la palla, la lancia al cane ma prende il vaso. La mamma sgrida la bambina, che è triste. La bambina va in camera sua a piangere”.

Nella classe quinta, la narrazione realistica assume una sfumatura più positiva rispetto alla classe precedente, infatti più della metà dei bambini (11 su 20) ha rappresentato emozioni sia negative che positive, nonostante l’intervento ‘punitivo’ della mamma o del papà (9 su 20), che comunque ha condotto spesso a una risoluzione totale del conflitto (9 su 20) o parziale (4 su 20) e a una conclusione fausta della storia (14 su 20) (grafico 3c). Ad esempio, nella figura 11 vediamo come non ‘accada nulla’, il conflitto non viene risolto, ma l’autore immagina che la bambina si chieda innanzitutto cosa penserà sua madre e, una

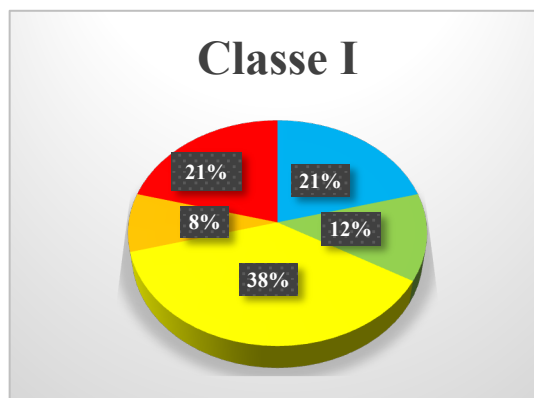
volta tornata quest'ultima, le confessa quanto accaduto, senza conseguenze sanzionatorie.



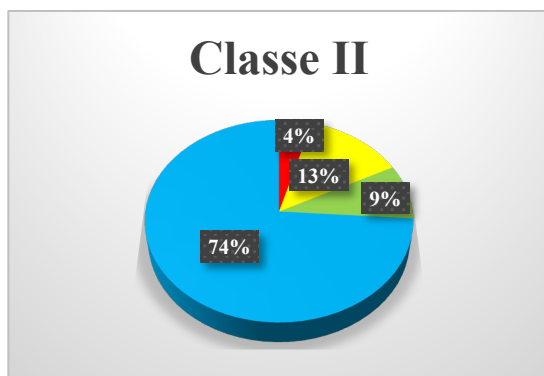
Figura 11. Esempio di produzione verbo visiva di un partecipante della classe quinta. Commento del bambino: “La bambina vuole giocare a palla con il cane, e dice ‘Giochiamo a palla’, poi lanciando la palla si rompe il vaso. La bambina pensa/afferma ‘Chissà cosa dirà la mamma’. Poi la bambina lo dice alla mamma (‘Mamma ho rotto il vaso’) e la mamma risponde ‘Non fa niente’”.

- (a) è presente il contesto spaziale all'interno della casa ed è presente l'interazione tra la bambina e il cane utilizzando la palla rossa
- (b) è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane avviene senza utilizzare la palla rossa
- (c) è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane è assente
- (d) non è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane avviene utilizzando la palla rossa
- (e) non è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane avviene senza utilizzare la palla rossa
- (f) non è presente il contesto spaziale all'interno della casa e l'interazione tra la bambina e il cane è assente

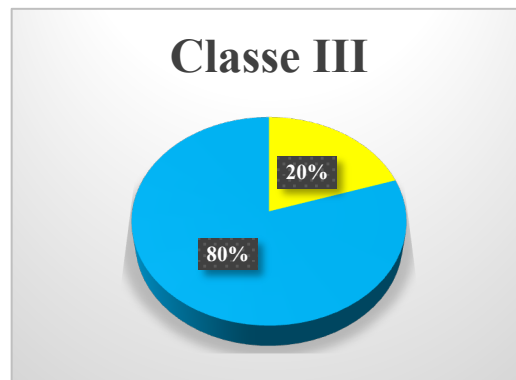
a.



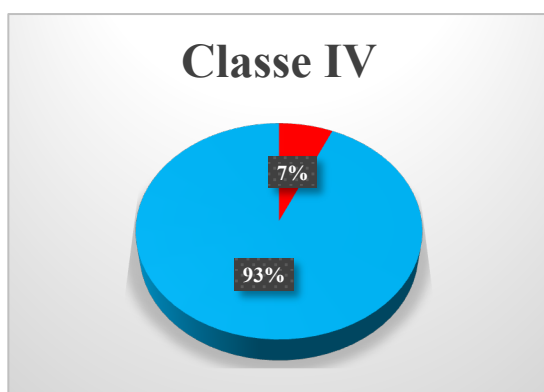
b.



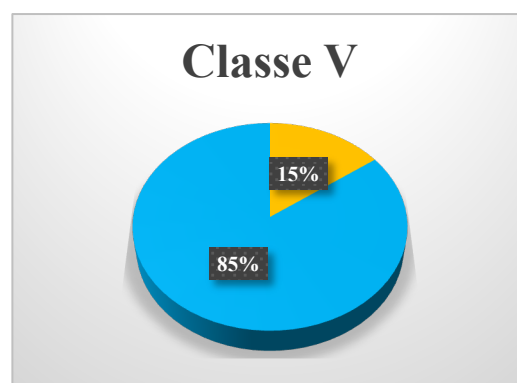
c.



d.

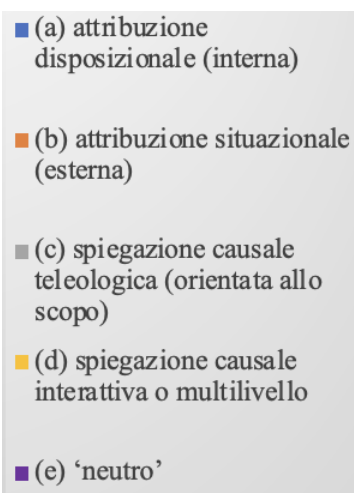


e.

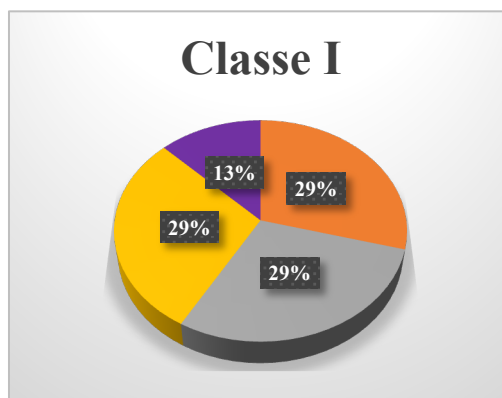


f.

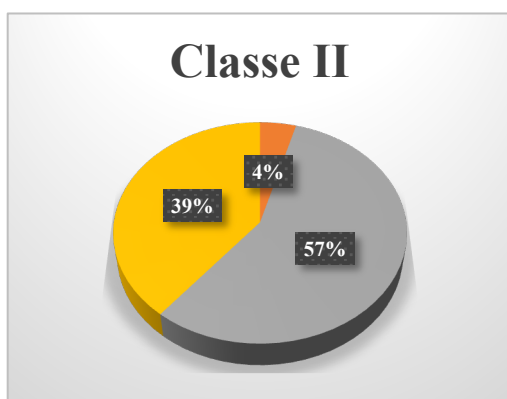
Grafici 1. Risultati relativi all'inferenza causale. a. Legenda degli items; b. classe prima; c. classe seconda; d. classe terza; e. classe quarta; f. classe quinta.



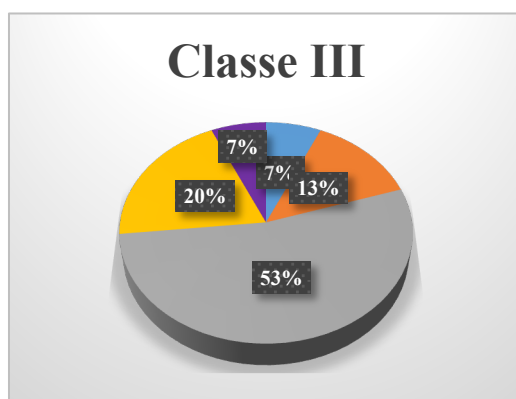
a.



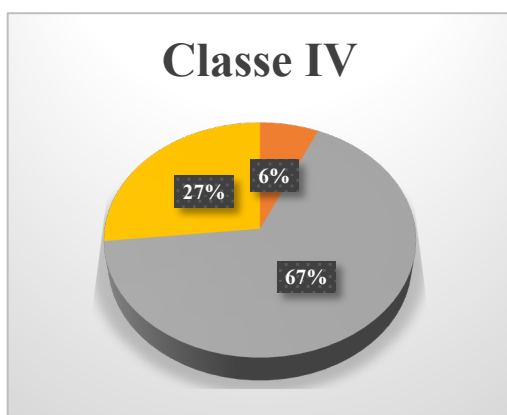
b.



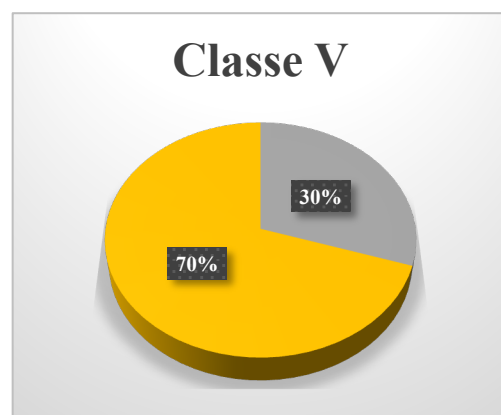
c.



d.



e.



f.

Grafici 2. Risultati relativi all'inferenza causale. a. Legenda degli items; b. classe prima; c. classe seconda; d. classe terza; e. classe quarta; f. classe quinta.

		(a) Personaggi				(b) Emozion		(c) Conflitto			(d) Finale		
Sesso	Classe	a1	a2	a3	a4	b1	b2	c1	c2	c3	d1	d2	d3
F	I			X		X		X			X		
M	I			X		X		X			X		
M	I			X			X		X		X		
M	I	X					X			X			X
F	I			X			X	X			X		
F	I		X		X	X				X		X	
F	I			X			X	X			X		
F	I			X			X		X		X		
F	I			X			X				X		
F	I			X		X		X			X		
M	I			X			X		X		X		
M	I			X		X				X		X	
F	I			X			X	X			X		
F	I			X			X			X	X		
F	I			X			X			X	X		
M	I			X			X	X			X		
F	I			X			X			X	X		
M	I			X			X	X			X		
F	I			X			X			X		X	
M	I		X				X			X	X		
F	I		X				X	X			X		
F	I			X		X				X	X		
M	I			X			X	X			X		
M	I		X				X		X		X		
TOTALE		1	4	19	1	6	18	11	4	9	20	3	1

Grafico 3a. Risultati relativi alla previsione causale della classe prima.¹¹

¹¹ Legenda - (a) Personaggi: (a1) solo il cane, (a2) solo la bambina, (a3) il cane e la bambina o (a4) anche altri soggetti; (b) Emozioni: (b1) la rappresentazione di emozioni o (b2) l'assenza di emozioni; (c) Conflitto: (c1) la risoluzione del conflitto (il vaso viene aggiustato o sostituito), (c2) la risoluzione del conflitto è parziale (il vaso non viene aggiustato o sostituito, ma vengono solo raccolti i cocci) o (c3) la non risoluzione del conflitto (tutto viene lasciato così com'è); (d) Finale della storia: (d1) l'esito fausto, (d2) l'esito infausto o (d3) il finale aperto.

		(a) Personaggi				(b) Emozion		(c) Conflitto			(d) Finale		
Sesso	Classe	a1	a2	a3	a4	b1	b2	c1	c2	c3	d1	d2	d3
M	II			X	X		X			X	X		
M	II				X (solo il papà)	X				X		X	
M	II			X	X	X			X (da parte della mamma)		X		
M	II		X				X		X		X		
M	II				X (solo la mamma)	X				X	X		
M	II			X		X		X			X		
F	II		X		X		X		X				X
F	II			X		X			X		X		
F	II			X	X		X		X		X		
M	II			X	X	X				X	X		
M	II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	II			X			X		X		X		
M	II		X		X	X			X (da parte della mamma)			X	
F	II		X				X	X			X		
M	II			X	X	X				X		X	
F	II		X		X		X			X			X
M	II			X	X		X			X			X
F	II		X		X		X		X				X
M	II		X				X		X		X		
M	II			X			X		X		X		
F	II			X	X	X			X			X	
M	II			X			X		X		X		
M	II			X		X				X	X		
TOTALE		0	7	13	13	10	12	2	12	8	14	4	4

Grafico 3b. Risultati relativi alla previsione causale della classe seconda.¹²¹² Legenda: si veda la nota 8.

		(a) Personaggi				(b) Emozion		(c) Conflitto			(d) Finale		
Sesso	Classe	a1	a2	a3	a4	b1	b2	c1	c2	c3	d1	d2	d3
M	III			X	X	X				X		X	
M	III			X			X	X			X		
M	III			X	X		X	X			X		
M	III			X	X	X		X			X		
M	III			X			X	X			X		
F	III			X		X		X			X		
F	III			X			X	X			X		
F	III			X			X	X			X		
F	III			X			X	X			X		
M	III		X		X	X		X			X		
M	III		X			X				X		X	
F	III			X			X		X		X		
M	III			X			X		X		X		
F	III		X			X				X		X	
F	III			X			X	X			X		
TOTALE		0	3	12	4	6	9	10	2	3	12	3	0

Grafico 3c. Risultati relativi alla previsione causale della classe terza.¹³¹³ Legenda: si veda la nota 8.

		(a) Personaggi				(b) Emozion		(c) Conflitto			(d) Finale		
Sesso	Classe	a1	a2	a3	a4	b1	b2	c1	c2	c3	d1	d2	d3
M	IV		X		X	X				X			X
M	IV		X		X	X				X		X	
F	IV			X	X	X				X		X	
M	IV			X	X	X				X		X	
M	IV			X	X	X				X		X	
M	IV		X				X	X			X		
M	IV		X				X	X			X		
M	IV			X	X	X				X		X	
M	IV		X		X	X				X		X	
M	IV		X		X	X				X		X	
M	IV		X		X	X				X		X	
M	IV							X (da parte della mamma)					
M	IV				X	X					X		
M	IV			X	X		X		X			X	
M	IV		X	X	X	X				X		X	
F	IV		X		X	X				X		X	
TOTALE		0	9	6	13	12	3	3	1	11	3	11	1

Grafico 3d. Risultati relativi alla previsione causale della classe quarta.¹⁴¹⁴ Legenda: si veda la nota 8.

		(a) Personaggi				(b) Emozion		(c) Conflitto			(d) Finale		
Sesso	Classe	a1	a2	a3	a4	b1	b2	c1	c2	c3	d1	d2	d3
M	V			X			X			X	X		
F	V			X	X	X				X		X	
M	V		X				X	X			X		
M	V		X		X	X				X		X	
M	V		X		X	X				X	X		
M	V		X		X		X		X				X
F	V			X	X	X				X	X		
M	V			X			X	X			X		
M	V			X		X				X		X	
M	V		X				X		X		X		
F	V			X	X	X				X		X	
F	V			X			X		X		X		
M	V			X		X		X			X		
M	V								X (da parte della mamma)				
M	V			X	X	X						X	
F	V			X			X	X			X		
M	V			X	X		X	X			X		
F	V			X			X	X			X		
F	V			X		X		X			X		
F	V			X		X		X			X		
F	V			X	X	X		X			X		
TOTALE		0	5	15	9	11	9	9	4	7	14	5	1

Grafico 3e. Risultati relativi alla previsione causale della classe quinta.¹⁵

Bibliografia

- Adler J. E. (1994), *Testimony, trust, knowing*, “The Journal of Philosophy”, 91, 5, pp. 264-275.
- Aizawa K., Headley D. B. (2022), *Abduction and composition*, “Philosophy of Science”, 89, pp. 268-282.
- Aizawa K., Headley D. B. (2025), *Scientific constitutive abduction*, “European Journal for Philosophy of Science”, 15, 28, pp. 1-20.
- Baldassano C., Chen J., Zadbood A., Pillow J. W., Hasson U., Norman K. A. (2017), *Discovering event structure in continuous narrative perception and memory*, “Neuron”, 95, 3, pp. 709-721.

¹⁵ Legenda: si veda la nota 8.

- Bonawitz E. B., Ferranti D., Saxe R., Gopnik A., Meltzoff A. N., Woodward J., Schulz L. E. (2010), *Just do it? Investigating the gap between prediction and action in toddlers' causal inferences*, "Cognition", 115, 1, pp. 104-117.
- Bonfantini M. (1987), *La semiosi e l'abduzione*, Milano, Bompiani.
- Bonfantini M. (2002), *Introduzione*, in Peirce C. S., *Le leggi dell'ipotesi: antologia dai Collected Papers*, trad. it., Milano, Bompiani, pp. 7-30.
- Bonfantini M., Proni G. (2004), *To guess or not to guess?*, in Eco U., Sebeok T. A. (a cura di), *Il Segno dei Tre: Holmes, Dupin, Peirce*, trad. it., Milano, Bompiani, pp. 137-156.
- Bordwell D., Thompson K. (1990), *Film Art*, New York, McGraw Hill.
- Campanaro D. M. (2021), *Inference to the best explanation (ibe) and archaeology: Old tool, new model*, "European Journal of Archaeology", 24, pp. 412-432.
- Cuccio V., Caruana F. (2016), *Peirce e il neuropsicologo. Dall'abduzione sensorimotoria all'abduzione cognitiva*, "Sistemi intelligenti", 28, 2-3, pp. 363-384.
- Douven I. (2025), *Abduction*, in Zalta E. N., Nodelman U. (eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2025 Edition): <https://plato.stanford.edu/archives/sum2025/entries/abduction/>, ultimo accesso: 30 agosto 2025.
- Dragulinescu S. (2016), *Inference to the best explanation and mechanisms in medicine*, "Theoretical Medicine and Bioethics", 37, 3, pp. 211-232.
- Calabrese S. (2020), *Della segmentazione. La riconoscibilità cognitiva degli eventi nelle narrazioni*, "Symbolon", 14, 11, pp. 115-136.
- Calabrese S. (2021), *La funzione neuro-cognitiva degli eventi: il caso di Stendhal*, "Annali-Università degli Studi Suor Orsola Benincasa", 14, 2, pp. 359-375.
- Calabrese S. (2023), *Neuro-Narratology. The Neural Secrets of Narration*, Berlin, Peter Lang.
- Calabrese S. (2024), *La narrazione. Letteratura, storie di vita, visual storytelling*, Milano Pearson.
- Calabrese S., Conti V., Broglia L. (2021), *Elogio della visual literacy*, "Enthymema", 27, pp. 90-113.
- Calabrese S., Conti V. (2024), *Eserciziario di neuronarratologia. Per una grammatica della fantasia*, s.l., versione eText, Pearson.
- Csibra G., Gergely G. (1998), *The teleological origins of mentalistic action explanations: A developmental hypothesis*, "Developmental Science", 1, 2, pp. 255-259.
- Dellsén F. (2017), *Reactionary responses to the bad lot objection*, "Studies in History and Philosophy of Science", 61, pp. 32-40.
- Dennett D. C. (1987), *The Intentional Stance*, Cambridge, MIT Press.
- Du Brow S., Davachi L. (2016), *Temporal binding within and across events*, "Neurobiology of Learning and Memory", 134, pp. 107-114.
- Eco U. (2004), *Corna, zoccoli, scarpe. Alcune ipotesi su tre tipi di abduzione*, in Eco U., Sebeok T. A. (a cura di), *Il Segno dei Tre: Holmes, Dupin, Peirce*, trad. it., Milano, Bompiani, pp. 235-262.
- Eco U. (2016a), *Trattato di semiotica generale*, s.l. Kindle Edition, La nave di Teseo.
- Eco U. (2016b), *I limiti dell'interpretazione*, s.l. Kindle Edition, La nave di Teseo.
- Gibson J. J. (2014), *L'approccio ecologico alla percezione visiva*, trad. it., Milano, Mimesis.
- Gopnik A., Glymour C., Sobel D. M., Schulz L. E., Kushnir T., Danks D. (2004), *A theory of causal learning in children: causal maps and Bayes nets*, "Psychological Review", 111, 1, pp. 3-32.
- Gopnik A., Meltzoff A. N. (1997), *Words, Thoughts, and Theories*, Cambridge, MIT Press.

- Heider F. (1958), *The Psychology of Interpersonal Relations*, New York, Wiley.
- Herman D. (2002), *Story Logic: Problems and Possibilities of Narrative*, Lincoln, University of Nebraska Press.
- Herman D. (2009), *Basic Elements of Narrative*, Malden (MA)-Oxford, John Wiley & Sons.
- Herman D., Jahn M., Ryan M.-L. (2005) (eds.), *Routledge Encyclopedia of Narrative Theory*, London-New York, Routledge.
- Kelley H. H. (1967), *Attribution theory in social psychology*, in Levine D. (ed.), *Nebraska Symposium on Motivation*, Lincoln, University of Nebraska Press, pp. 192-238.
- Kind A. (2025), *Psychiatric diagnostic reasoning*, "Philosophy Compass", 20, 4, e70032: <https://compass.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/phc3.70032>, ultimo accesso: 30 agosto 2025.
- Lipman M. (1987), *Critical thinking: What can it be?*, "Analytic Teaching", 8, 1, pp. 5-12.
- Lipman M. (2005), *Educare al pensiero*, trad. it., Milano, Vita e Pensiero.
- Magnani L. (2009), *Abductive Cognition. The Epistemological and Eco-Cognitive Dimensions of Hypothetical Reasoning*, Heidelberg-Berlin, Springer.
- Magnani L. (2015), *The eco-cognitive model of abduction. 'Απαγωγή now: Naturalizing the logic of abduction*, "Journal of Applied Logic", 13, pp. 285-315.
- Magnani L., Biglari A. (2024), *Externalization of the mind in the meaning-making process: An integrated semiotic and cognitive science perspective*, "Cognitive Semiotics", 17, 2, pp. 191-206.
- Massey J. (2021), *Fuori piove!*, trad. it., Cornaredo (MI), Arka Edizioni.
- McCloud S. (1996), *Capire il fumetto. L'arte invisibile*, trad. it., Pavesio, Torino.
- Peirce C. S. (2003), *Opere*, trad. it., Milano, Bompiani.
- Piro F. (2015), *Manuale di educazione al pensiero. Comprendere e argomentare*, Napoli, Editoriale Scientifica.
- Reed H. C., Hurks P. P., Kirschner P. A., Jolles J. (2015), *Preschoolers' causal reasoning during shared picture book storytelling: A cross-case comparison descriptive study*, "Journal of Research in Childhood Education", 29, 3, pp. 367-389.
- Richmond L. L., Zacks J. M. (2017), *Constructing experience: Event models from perception to action*, "Trends in Cognitive Sciences", 21, 12, pp. 962-980.
- Sameroff A. (2009), *The Transactional Model of Development: How Children and Contexts Shape Each Other*, Washington D.C., American Psychological Association.
- Skow B. (2023), *Causal explanation*, in Craig E. (ed.), *Routledge Encyclopedia of Philosophy online (REP online)*, Routledge: <https://www.rep.routledge.com/articles/thematic/causal-explanation/v-1>, ultimo accesso: 30 agosto 2025.
- Tuzet G. (2004), *Le prove dell'abduzione*, "Diritto & questioni pubbliche", 4, pp. 274-294.
- Wellman H. M., Liu D. (2007), *Causal reasoning as informed by the early development of explanations*, in Gopnik A., Shultz L. (eds.), *Causal Learning: Psychology, Philosophy, and Computation*, Oxford, Oxford University Press, pp. 261-279.
- Zacks J. M. (2020), *Event perception and memory*, "Annual Review of Psychology", 71, pp. 165-191.
- Zacks J. M., Sargent J. Q. (2010), *Event perception: A theory and its application to clinical neuroscience*, in Ross B. H. (ed.), *Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, San Diego-London, Academic Press, pp. 253-299.
- Zacks J. M., Speer N. K., Reynolds J. R. (2009), *Segmentation in reading and film comprehension*, "Journal of Experimental Psychology: General", 138, 2, pp. 307-327.

- Zacks J. M., Speer N. K., Swallow K. M., Braver T. S., Reynolds J. R. (2007), *Event perception: A mind/brain perspective*, "Psychological Bulletin", 133, pp. 273-293.
- Zacks J. M., Swallow K. M. (2007), *Event segmentation*, "Current Directions in Psychological Science", 16, 2, pp. 80-84.
- Zingale S. (2009), *Il ciclo inferenziale. Deduzione, induzione, abduzione: dall'interpretazione alla progettualità*, Working paper, pp. 1-17: <https://www.salvatorezingale.it/doc/ZINGALE-CS1-Il-ciclo-inferenziale-1.pdf>, ultimo accesso: 30 agosto 2025.