

LINGUE PER IL FUTURO: PERCORSI GLOTTODIDATTICI PER TRASFORMARE SE STESSI E IL MONDO

a cura di Nicoletta Cherubini, *Ricercatrice indipendente*

L'*Emotion AI* («Intelligenza emozionale artificiale») ha dato impulso agli studi che cercano di realizzare *computer* “veramente intelligenti” capaci di riconoscere, comprendere, e perfino “provare” ed esprimere emozioni, consentendo alle macchine di elaborare automaticamente un nuovo tipo di dati: i dati emotivi (*emotional data*). Ma l’intelligenza senza coscienza è vera intelligenza? Secondo Faggin (2022), il padre del microprocessore, la «vera intelligenza non è algoritmica, ma è la capacità di *comprendere*, cioè di *intus-legere*, ossia di “leggere dentro”, di capire in profondità e di trovare connessioni insospettite tra scibili diversi. [...] La vera intelligenza è intuizione, immaginazione, creatività, ingegno e inventiva» (Faggin 2022: 164).

L’elaborazione di dati emotivi umani fatta dalle macchine guarda verso un futuro dai risvolti ancora incerti e ruota intorno al fulcro della coscienza. Per esempio, oggi in un’aula scolastica un sistema di *Emotion AI* può rilevare dal vivo i volti degli studenti col riconoscimento facciale, per capire chi non segue o è in difficoltà; ma questo processo suscita delicate questioni sulla *privacy* e sulla erosione del primato pedagogico del docente, che in tal modo cede all’algoritmo digitale l’esercizio della propria intelligenza emotiva nella gestione del gruppo classe. Con quali risultati nella percezione del rapporto insegnante-studenti? La ricerca di una interazione fra uomo e macchina in campo educativo è desiderabile, ma subordinata alla nostra reale comprensione di che cosa è la coscienza umana, e di qual è il ruolo cruciale che essa ricopre nell’apprendimento e nell’insegnamento.

«LETTURA EMOTIVA» E STRUMENTI DI LETTURA E COMPrensIONE: QUANDO L’INTELLIGENZA ARTIFICIALE O L’INSEGNANTE TI LEGGONO UNA STORIA

Nicoletta Cherubini, *Ricercatrice indipendente*

Come mai sperimentiamo vasti spazi pieni di persone, animali e oggetti? Dove “sono” quelle persone? Siamo noi a dare forma e significato all’interno della nostra coscienza a quei segnali, che per il *computer* sono simboli senza significato. Si noti che lo stesso fenomeno accade anche quando traduciamo le parole stampate di un libro in una vivida esperienza interiore (Faggin 2022: 154-155).

1. Premessa

Sette anni dopo l’uscita dell’articolo *Emotional Intelligence* di Salovey e Mayer (1990), in cui gli Autori per primi hanno proposto il modello dell’Intelligenza emotiva, e due anni dopo l’uscita di *Emotional Intelligence* di Goleman (1995/1996), la statunitense Picard, ricercatrice e docente di Media Arts and Sciences al Massachusetts Institute of Technology pubblica *Affective computing* (Picard 1997), che introduce il concetto di «informatica affettiva». È una materia nuova che mette insieme conoscenze di informatica, psicologia e scienze cognitive, confluita qualche anno dopo nella *Emotion AI*, che si occupa dell’analisi degli stati affettivi umani.

L'*affective computing* si sviluppa in quattro possibili dimensioni applicative: espressione emotiva, riconoscimento emotivo, manipolazione emotiva e sintesi emotiva. In particolare, la linea di ricerca dell'espressione emotiva lavora alla realizzazione di agenti di interfaccia in grado di riprodurre le espressioni emotive, al fine di comunicare emozioni principalmente attraverso la rappresentazione di volti digitali che imitano i caratteri fondamentali dell'espressione emotiva umana.

Le interfacce prendono il nome di «agenti animati conversazionali» o «facce parlanti» e hanno numerose applicazioni, dalla didattica alle telecomunicazioni. Una delle prime facce parlanti create in Italia agli inizi del 2000 si chiama *Lucia*. È il frutto di competenze interdisciplinari nel campo della multimodalità della comunicazione, delle tecnologie vocali, della *computer graphics* e dell'audiologia, ed è stata sviluppata grazie alla collaborazione di esperti di linguistica, fonetica, grafica e Intelligenza artificiale (IA), che hanno lavorato partendo dalla considerazione che l'informazione viene comunicata attraverso i canali uditivi e visivi e che i messaggi verbali, i modelli di intonazione e la mimica facciale possono familiarizzare le persone con l'uso del *computer* e permettere una migliore fruizione dei messaggi.

2. Strumenti di lettura

Nonostante possa sembrare assurdo, si può provare a confrontarsi con due domande basilari. Sappiamo realmente che cosa è e come agisce su di noi la lettura? Quali eventi si verificano quando si legge una storia a un bambino?

2.1. Lettura emotiva affidata all'Intelligenza artificiale

La faccia parlante *Lucia*, avverte un comunicato stampa dell'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione (ISTC, Padova) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)¹, che l'ha sviluppata, è il «*computer* con cui conversare. Risponde a tono e si emoziona pure». L'ISTC è all'avanguardia da anni nella ricerca e formazione in vari settori, fra cui i processi cognitivi, comunicativi e linguistici; la teoria, analisi e tecnologia del parlato e della variabilità linguistica; l'apprendimento e socializzazione nei bambini e nei primati; l'IA, la cognizione sociale e molto altro.

Questa faccia parlante ha un caschetto bruno e gli occhi chiari, articola le labbra secondo l'alfabeto e si presenta dicendo: «Piacere, sono Lucia, il *computer* che parla ed ascolta». Sa esprimere emozioni, come rabbia, disgusto, sorpresa, gioia e tristezza (cfr. Fig. 1). È interessante notare che questi tipi di reazioni emotive erano già state oggetto di studi cross-culturali sul riconoscimento delle emozioni a partire dalle espressioni facciali (Ekman 1972), che hanno messo in risalto che il volto umano esprime queste emozioni fondamentali allo stesso modo, a prescindere dal luogo di origine del soggetto.



Figura 1. Le emozioni manifestate dalla faccia parlante Lucia (ISTC-CNR Padova).

¹ Cfr. il sito del CNR (<https://www.cnr.it/it/comunicato-stampa/4161/lucia-la-faccia-parlante>).

Il modello è il frutto dell'applicazione delle tecnologie più innovative nel campo della comunicazione uomo-macchina. Nel comunicato Così, ricercatore dell'ISTC del CNR, spiega quanto segue.

La comunicazione dell'informazione avviene attraverso il canale uditivo e visivo: messaggi verbali, intonazioni, mimica del volto rendono più familiare l'uso del pc e permettono una migliore fruizione del messaggio. *Lucia* è dotata di uno specifico modello di articolazione, sviluppato per rendere più fluidi e naturali i movimenti delle labbra. È costruita mediante un reticolo di circa 30.000 poligoni e il modello è diviso in due parti principali: la pelle e gli articolatori interni, cioè occhi, lingua e denti. Una suddivisione molto efficace per l'animazione. La pelle direttamente soggetta al movimento degli pseudomuscoli facciali costituisce un elemento unitario, mentre le altre parti anatomiche sono indipendenti fra loro e si muovono in modo più rigido².

Tecnicamente, *Lucia* è un modello di faccia sintetica basato sulla sintesi vocale e visiva comandata direttamente da un testo scritto, in cui il segnale acustico è generato da un sistema di sintesi vocale *Text-to-Speech* (TTS) e l'informazione fonetica estrapolata dal testo è utilizzata per creare i movimenti articolatori corrispondenti. Parla in italiano mediante la versione italiana del *software* di sintesi vocale *Festival*, sviluppata da Così e colleghi (Così *et al.* 2001). Il modello è visualizzato in tempo reale sullo schermo e sincronizzato con il corrispondente segnale vocale fornito dal sistema di sintesi da testo scritto e può trasmettere all'utente informazioni sia linguistiche sia emotive, come espressioni facciali e gestualità, oltre alla prosodia visiva costituita da movimenti delle sopracciglia o della testa collegati alle caratteristiche intonative degli enunciati verbali, simulando in tal modo condizioni simili a quelle dell'interazione faccia-a-faccia.

Gli esperimenti per la messa a punto di *Lucia* hanno integrato fra loro varie tipologie di conoscenze, fra cui le seguenti: gli indici acustici, che veicolano le emozioni; le caratteristiche spazio-temporali dei movimenti labiali e mandibolari nella produzione delle unità fonologiche dell'italiano e le loro modificazioni nella realizzazione del parlato emotivo; l'organizzazione della gestualità coverbale, con l'individuazione delle regole di coproduzione tra unità linguistiche del messaggio verbale (parole, caratteristiche prosodiche e intonative) e le diverse tipologie di gesti (simbolici, deitici, pantomimici, pittografici, ideografici); i programmi per l'animazione facciale e per la sincronizzazione dei segnali verbale e visivo relativo sia ai movimenti facciali della *visual prosody* sia ai gesti coverbali.

Fra le possibili applicazioni di questi agenti parlanti vi sono la didattica dell'Italiano o delle lingue straniere, la lettura animata di libri, le lezioni animate ecc., ma viene riconosciuto a *Lucia* un particolare punto di forza nel settore dell'*e-learning* per la sua capacità di disambiguare la comunicazione grazie al parlato emotivo. Può infatti rendere i sistemi di insegnamento e apprendimento interattivi più vivaci e accattivanti, ma anche incrementare il settore della logopedia, della fonetica per disabili e della riabilitazione dei non udenti. In definitiva, gli agenti virtuali con faccia parlante hanno rappresentato per primi la soluzione più adatta nell'interazione uomo-computer, rendendola più naturale rispetto ai preesistenti sistemi unimodali di sintesi e di riconoscimento automatico della parola dell'utente.

Il referente del progetto, l'ingegner Così, però, ha ammesso che la caratterizzazione della voce "emotiva" non era ancora completa e concludeva che, nonostante la presenza in letteratura di esempi che studiavano questo problema cercando di elaborare alcuni modelli computazionali per rendere conto di queste caratteristiche espressive nei futuri sistemi di sintesi vocale, si era

² Cfr. nota 1.

ancora lontani dalla capacità di commercializzare un prodotto in grado di risolvere tali difficoltà. La ricerca doveva tener conto che un segnale vocale in un dato stato emotivo si definisce per mezzo della misura dei suoi correlati acustici, che a loro volta dipendono da vincoli fisiologici. In seguito a questi segnali fisiologici la voce umana acquista intensità e rapidità, il timbro vocale si modifica e le frequenze dello spettro vocale salgono; è determinante anche la qualità della voce (*voice quality*). Così scrive (2003):

Quest'ultima proprietà distingue le modalità con cui viene prodotto il segnale glottale (voce aspirata, soffiata, tesa, ecc.). Pochissimi sistemi di sintesi includono queste diverse modalità espressive e sicuramente nessuno di quelli attualmente commercializzati: se si deve quindi leggere una fiaba ad un bambino o le "notizie Ansa" in un servizio informativo le modalità espressive sono identiche (Così 2003: 5).

Eravamo nel 2003. In seguito la tecnologia si è molto evoluta e oggi chiunque può cercarsi un *tutorial* su Internet per imparare a creare un *avatar* parlante a partire da una fotografia per divertimento o per creare un *deepfake*³. È del tutto ovvio che le funzionalità di una faccia parlante, in particolare quelle assistive rivolte ai soggetti disabili, resteranno sempre incontestabilmente su un piano scientifico elevato, imparagonabile al suddetto *trend*. Va comunque ricordato che le ricerche analitiche dell'ISTC sulla descrizione della lingua italiana parlata e rilevanti per la riabilitazione logopedica sono state successivamente ampliate con lo sviluppo di tecnologie informatiche molto innovative, come la sintesi e il riconoscimento unimodali acustico-uditivi e bimodali acustico-visivi del parlato (*avatar* parlanti)⁴.

2.2. *Lettura emotiva affidata agli insegnanti*

È interessante notare che, nello stesso anno in cui nasceva *Lucia*, la «lettura emotiva» era anche al centro di un nostro corso formativo biennale sullo sviluppo della capacità di ascolto attraverso la lettura delle fiabe, che vedeva gli insegnanti delle scuole dell'infanzia del Comune di Firenze impegnati in un progetto di sperimentazione educativa e innovazione metodologico-didattica finalizzato all'acquisizione di nuovi strumenti linguistici connessi alla recente introduzione dell'esposizione alle lingue straniere (francese e inglese) per i bambini tra i tre e cinque anni. Le basi del buon ascolto potevano essere costruite anche a partire da quella fascia d'età, sebbene per i bambini la lettura vera e propria non rientrasse fra le abilità linguistiche richieste dal Piano dell'Offerta Formativa (POF).

Il nostro gruppo di ricerca e sperimentazione lavorava sullo sviluppo della lettura emotiva che l'insegnante avrebbe poi proposto in classe a bambini e non prevedeva alcun ricorso alla tecnologia digitale. Si praticava l'uso della voce dal vivo per comunicare un determinato contesto semantico ed emozionale mediante le note prosodiche verbali, costituite da intonazione, ritmo, accento e durata delle sillabe, e attraverso il linguaggio corporeo, dato dalla mimica facciale e dal gesto. Alla base del lavoro stava la convinzione che la *comprensione* di ciò che viene letto è strettamente legata alla memoria delle esperienze precedenti e al grado di sviluppo di chi ascolta (cfr. par. 3.1.).

All'inizio alcune docenti stentavano a trovare la giusta misura delle caratteristiche prosodi-

³ Questo termine, coniato nel 2017, indica una tecnica per la sintesi dell'immagine umana fondata sull'IA, usata per combinare e sovrapporre immagini e video già esistenti con video o immagini originali. La tecnica non è scevra da pericoli dovuti ad usi scorretti e falsificazioni. La ricerca accademica sull'IA *deepfake* si svolge principalmente nel campo della visione artificiale, un ramo dell'informatica spesso basato sull'IA e incentrato sull'elaborazione al computer di immagini e video digitali.

⁴ Per approfondimenti sul Laboratorio per le ricerche sperimentali sul parlato dell'ISTC, cfr. il sito del CNR (<https://www.istc.cnr.it/en/group/smcl>).

che coverbali più adatte a comunicare le emozioni evocate dalle fiabe. Alla fine, però, tutte hanno ceduto all'approccio ludico e sono riuscite a trovare il loro stile di lettura personale. Al loro successo aveva contribuito anche la precedente esperienza della curatrice del corso sul potere della drammaturgia e del teatro per l'apprendimento dell'Italiano LS e la sua partecipazione ai corsi di formazione sul linguaggio teatrale connesso all'insegnamento linguistico organizzati dall'IRRSAE Toscana.

Le soluzioni espressive naturali, non-tecnologiche, scoperte dal gruppo per stimolare nei bambini la comprensione intuitiva dei significati, anziché la loro trasmissione "pilotata", hanno portato il nostro lavoro su un terreno transdisciplinare. L'attenzione rivolta dalle insegnanti al proprio Sé unico e speciale, una struttura che racchiude tutte quelle componenti personali che ci consentono di autodefinirci e di capire come ci vediamo e ci rappresentiamo ed è centrale nella costruzione dell'autostima, si era unita al loro talento personale nell'espressione di quel Sé, mettendo alla loro portata una pedagogia integrale capace di farle evolvere parallelamente ai loro allievi. Sapevano esprimere cose nuove con le parole e con il corpo e sono riuscite a trasmettere ai bambini un più raffinato spessore simbolico. Le storie si erano chiaramente rivelate un mezzo per impegnare la triade corpo-cuore-mente in un processo capace di avvicinare i piccoli allievi al vasto piano dell'immaginario collettivo, che è quello in cui vivono archetipi, simboli e miti che ispirano le nostre epopee, storie e fiabe. Quello è il bacino dei significati profondi ai quali attinge il nostro inconscio fin dalla più tenera età.

L'ascolto della lettura emotiva ha permesso ai destinatari della narrazione la *comprensione* delle storie sul piano sia razionale che intuitivo; ha poi favorito la *restituzione* dei significati da parte dei bambini, muniti di un nuovo corredo prosodico, lessicale ed emozionale. I loro insegnanti li avrebbero guidati nell'affabulazione attraverso la ripetizione, la modifica e la creazione di nuove storie, usando sequenze di *flash card* disegnate dai bambini⁵. Così facendo, i piccoli allievi si sono attivati su molti piani individuali e relazionali: ascoltare e ascoltarsi, rispecchiare e rispecchiarsi, emozionare ed emozionarsi, raccontare e raccontarsi, partecipando a una cascata di eventi pedagogici rivolti allo sviluppo integrato del loro potenziale cognitivo ed emotivo.

3. Strumenti di comprensione

Va ricordato che la comprensione in senso stretto è un processo che caratterizza unicamente l'essere umano come detentore di coscienza. «Le macchine possono imparare, ma non percepiscono e non comprendono nulla perché non sono coscienti [...] si limitano al riconoscimento di *pattern* simbolici che non richiedono comprensione» (Faggin 2022: 159).

Che cosa può accadere, o non accadere, nel bambino che ascolta una fiaba dalla voce di una realistica faccia parlante animata o da quella di un insegnante in presenza?

3.1. *Comprendere con la mente razionale e con l'intuizione*

In psicologia, nel caso del testo fiabesco, le cose si complicano, poiché le «fiabe parlano al nostro conscio e al nostro inconscio» (Bettelheim 2003: 169). Conscio e inconscio sono dimensioni del nostro Sé, che vengono raggiunte dal testo attraverso un meccanismo tuttora in parte misterioso di ricostruzione interiore del significato e di restituzione del significato stesso.

Secondo Bettelheim (2003) la ricezione del significato testuale è un processo che ammette anche le incongruenze; per esempio, nella versione di Perrault di *Cappuccetto Rosso* l'ascolta-

⁵ Per approfondimenti, cfr. Cherubini 2004.

tore si può chiedere perché il lupo-seduttore non divori Cappuccetto Rosso alla prima occasione appena la incontra: Perrault lascia intendere che il lupo non osa farlo, per la presenza in zona di boscaioli che avrebbero potuto vedere e udire l'aggressione; senonché, nella versione dei fratelli Grimm, il fatto si spiega perché il lupo ragiona per avidità, progettando di divorare sia la nonna che Cappuccetto Rosso.

Va anche osservato che in termini di sviluppo infantile le storie sono comprese secondo una progressione ancorata alla fase di sviluppo cognitivo ed emotivo di chi ascolta. Per esempio, la lettura della famosa frase di Cappuccetto Rosso «Nonnina mia, che occhioni grandi avete!» (Perrault 1962: 3) richiede al discente di comprendere il significato che Cappuccetto attribuisce a quelle parole. Il bambino piccolo, il ragazzino delle elementari, l'adolescente e l'adulto avranno rispettivamente una comprensione molto diversa del senso di quelle parole. Sarà infatti la loro esperienza di vita a indicare se rappresentano un complimento, una critica, una curiosità innocente oppure morbosa, o se nascondono un senso di sospetto, pericolo o paura.

Bettelheim (2003) cita un altro chiaro esempio in cui il cervello dell'ascoltatore deve estrarre significato dal testo andando oltre al senso letterale, come quando il lupo chiede:

- Dove abita la tua nonna, Cappuccetto Rosso?
- A un buon quarto d'ora da qui, nel bosco, sotto le tre grosse querce; là c'è la sua casa, è sotto la macchia di noccioli, lo saprai già, – disse Cappuccetto Rosso (Grimm, Grimm 1912: 4).

Davanti a questa risposta, conclude Bettelheim (2003)

anche una bambina di quattro anni non può fare a meno di chiedersi che intenzioni abbia Cappuccetto Rosso quando, rispondendo alla domanda del Lupo, gli fornisce preziose informazioni sul modo di arrivare alla casa della nonna. Qual è lo scopo di questa informazione dettagliata, si chiede il bambino, se non quello di assicurarsi che il lupo riesca a trovare la strada? Soltanto degli adulti convinti che le fiabe siano prive di significato possono non capire che l'inconscio di Cappuccetto Rosso fa di tutto per tradire la nonna (Bettelheim 2003: 167).

In psicologia, il problema è che, se si “spiega” troppo la fiaba al bambino, si fa danno. Questo è un punto cruciale anche nella scelta consapevole dei fattori prosodici verbali e gestuali da usare, per chi prepara la lettura emotiva di una fiaba. Infatti, «per un bambino il valore di una fiaba è distrutto se qualcuno gliene chiarisce dettagliatamente il significato», scrive Bettelheim (2003: 164), aggiungendo una rilevante notazione che nel contesto di questo articolo si ritiene fondamentale riportare per intero:

Tutte le fiabe che si rispettino sono significanti a molti livelli; soltanto il bambino può sapere quali significati abbiano importanza per lui a un dato momento. Man mano che cresce, il bambino scopre nuovi aspetti di queste fiabe famose, e ciò gli infonde la convinzione di essersi veramente maturato da un punto di vista intellettuale, dato che la stessa storia gli rivela adesso tante più cose. Ciò può avvenire soltanto se al bambino non è stato detto in modo didattico quale dovrebbe essere il senso della storia. Soltanto quando la scoperta dei significati in precedenza nascosti di una fiaba è un conseguimento spontaneo e intuitivo del bambino essa acquista per lui una piena importanza. Questa scoperta trasforma la storia da qualcosa di consegnato al bambino a qualcosa che egli in parte crea autonomamente» (Bettelheim 2003: 164).

Il rapporto pedagogico diretto fra bambino e insegnante è sempre infallibile nella rinuncia dell'insegnante alla tentazione di “consegnare” il senso della storia agli allievi? La psiche del bambino piccolo può identificare Cappuccetto Rosso come una bambina che ha disubbidito alla

mamma, ma per un ragazzino Cappuccetto Rosso può sembrare uno strano soggetto che si getta fra le braccia del lupo.

La lettura dell'insegnante riesce sempre a calibrare l'impatto emotivo e semantico delle storie in base al grado di sviluppo individuale degli allievi? E un volto sintetico che racconta la storia dallo schermo di un *computer* potrebbe fare meglio di un insegnante, e come?

3.2. *Comprendere col corpo*

Secondo gli studi sulla teoria della simulazione incarnata (Gallese 2008, 2021) «le strutture neurali che presiedono all'esecuzione dell'azione dovrebbero anche svolgere un ruolo nella comprensione del contenuto semantico delle stesse azioni, quando descritte verbalmente» (Gallese, Morelli 2024:177). I risultati di numerose ricerche confermano che si può parlare di un paradigma corporeo che interviene nel processo della comprensione: «l'ascolto di frasi e parole che descrivono azioni corporee induce un'attivazione del cervello motorio molto precoce pochi millisecondi dopo l'attivazione delle aree acustiche» (Gallese, Morelli 2024: 178). Sono molte le cose che stiamo ancora scoprendo sulla rilevanza funzionale dei neuroni specchio⁶. Ricordiamo anche che sia la lettura silenziosa sia l'ascolto scatenano una stimolazione fra sintassi linguistica e sintassi motoria:

La *lettura silenziosa* di parole che si riferiscono ad azioni di bocca, mano o gamba [...] attiva le regioni corticali motorie che controllano l'esecuzione di atti motori del corpo congruenti con il significato delle parole dell'azione letta. Inoltre, anche l'*ascolto* di frasi che esprimono azioni eseguite con la bocca, la mano e il piede produce l'attivazione di settori congruenti della corteccia premotoria, a seconda dell'effetto descritto nella frase di azione ascoltata dai partecipanti (Gallese, Morelli 2024: 177-178).

Questo lascia ipotizzare che

il sistema dei neuroni specchio è coinvolto, quindi, non solo nella comprensione delle azioni altrui osservate, o del suono da esse prodotto, ma anche nell'ascolto/lettura di frasi riferite alle azioni. [Tuttavia] la rilevanza funzionale dei neuroni specchio e della simulazione incarnata nel processo di comprensione del linguaggio rimane ancora controversa (Gallese, Morelli 2024: 178).

3.3. *Parlato emotivo, neuroni specchio e software assistivi*

Per inciso, se si trasportano le osservazioni che precedono nel contesto della lettura emotiva di cui tratta questo articolo, sembrerebbe dunque di capitale importanza che in un futuro prossimo si tengano in dovuto conto queste nuove ricerche sull'impatto motorio che le parole hanno sul corpo.

Un aspetto, questo, che riguarderebbe non solo agli operatori scolastici che lavorano nelle classi, ma anche e soprattutto gli ingegneri e i ricercatori impegnati nella programmazione di agenti parlanti che simulano il ruolo di insegnanti umani, con particolare riguardo verso quei professionisti informatici impegnati nella programmazione di *software* assistivi con parlato emotivo destinati a soggetti con handicap fisico.

⁶ I neuroni specchio sono un tipo di neurone che si attiva sia quando un individuo compie un'azione sia quando osserva qualcun altro compiere la stessa azione e hanno un ruolo cruciale nell'imitazione e nell'empatia. Scoperti tra gli anni Ottanta e Novanta del XX secolo da un gruppo di ricercatori dell'Università di Parma, tra cui Rizzolatti e Gallese, i neuroni specchio hanno destato grande interesse nella comunità scientifica, e il cosiddetto «sistema specchio» è stato studiato per spiegare funzioni cognitive complesse come l'acquisizione del linguaggio, la teoria della mente o l'empatia.

4. Una sfida comune

Quando il lupo dice: «È per mangiarti meglio!» sia la faccia parlante sia l'insegnante in presenza che leggono *Cappuccetto Rosso* fanno scattare in chi ascolta dei meccanismi neurali di comprensione linguistica legati al sistema motorio.

Un attore, un insegnante, un *voice coach*, un oratore e ovviamente anche il programmatore di un *avatar* parlante, tutti consapevoli di questi fattori pedagogici, dovrebbero riflettere molto su come leggere o recitare o programmare il seguente dialogo fra Cappuccetto Rosso e il lupo, per non “pilotare” il messaggio, per non “consegnare” il senso della storia a chi ascolta.

Si propone qui un semplice esercizio: quale intonazione usare, quale movimento degli occhi, delle sopracciglia, delle labbra, della bocca, della lingua e del capo, delle braccia e delle gambe si vorrà adottare, quali segnali coverbali si vorranno esprimere, preparando la lettura emotiva di un dialogo come il seguente?

- Nonnina mia, che lunghe braccia avete!
- È per abbracciarti meglio, bambina mia!
- Nonnina mia, che lunghe gambe avete!
- È per correre meglio, bambina mia!
- Nonnina mia, che orecchie grandi avete!
- È per sentirci meglio, bambina mia!
- Nonnina mia, che occhioni grandi avete!
- È per vederci meglio, bambina mia!
- Nonnina mia, che lunghi denti avete!
- È per mangiarti meglio!

Un'eccessiva caratterizzazione del lupo (toni gutturali alternati a toni suadenti, sillabe strascicate ecc.) potrebbe dare troppe indicazioni “pilotate”, per esempio, su chi è la vittima innocente e chi il malvagio oppressore; d'altra parte, le diverse versioni della fiaba di *Cappuccetto Rosso* pubblicate dai fratelli Grimm e da Perrault propongono concezioni diverse del personaggio di Cappuccetto Rosso, che in quest'ultima versione assume toni piuttosto negativi. Al contrario, un registro vocale troppo neutro potrebbe spegnere la vivacità delle battute o confondere i molteplici piani evocativi del significato.

5. Considerazioni conclusive

Come si evolverà la *textual emotion recognition*, la branca più giovane dell'*affective computing*? Cosa produrrà la sintesi fra le intelligenze emozionali basate sul silicio e quelle basate sul carbonio? Cosa sta facendo la ricerca per trovare una integrazione fra queste due modalità di lavoro sull'intelligenza emotiva? Ci si sta occupando di evitare la diffusione del termine impreciso di «intelligenza» artificiale, promuovendo il termine più scientificamente appropriato di «reti neurali artificiali», anche se la gente per il momento non lo capirebbe?

Ci saranno altre sfide da affrontare. Dal nostro punto di vista, la prima consiste nel riuscire a capire cosa significa realmente *essere umani*. In questo senso, uno dei nodi principali che definiscono i confini fra la società umana e la “società” delle macchine riguarda la *coscienza*, una prerogativa umana strettamente collegata alla facoltà di comprensione:

Quando la coscienza è coinvolta nell'apprendimento, essa ci permette di raggiungere livelli di compe-

tenza nella percezione, nel riconoscimento e nella comprensione che eccedono incommensurabilmente le capacità delle macchine (Faggin 2022: 156).

Tenendo conto di tali differenze, ma allo stesso tempo del fatto che l'infusione tecnologica nella didattica è ormai un fatto irreversibile e fuori controllo, dovremmo chiederci non «se» ma «come» potranno cooperare le intelligenze dell'IA con le intelligenze umane. I *computer* e gli educatori saranno in grado di costruire nuovi scenari che mantengano queste intelligenze su un piano non competitivo e di reciprocità?

La seconda sfida consisterà nel raggiungere una reale conoscenza della natura e del funzionamento delle *emozioni umane*, fondamentali nell'apprendimento e nella comprensione dei significati. In assenza di ciò, quale futuro potrebbe delinearci per le emozioni? Si sta vivendo la fase storica del «Postumanesimo», un processo teso al superamento della centralità dell'uomo, che prefigura una trasformazione radicale data da un'alterazione qualitativa e quantitativa senza limiti prestabiliti, in direzione del potenziamento dell'essere umano nel corpo, nella mente, e non solo: anche nelle attuali capacità emotive. In particolare, il progetto del potenziamento neuro-cognitivo per aumentare l'intelligenza o modificare le emozioni procede rapidamente nell'ambito delle tecnologie NBIC, acronimo che indica la convergenza di nanotecnologie, biotecnologie, informatica e scienze cognitive. Questo nuovo ambito di analisi, denominato «tecnologie convergenti», va oltre la semplice interdisciplinarietà e prevede il controllo tecnologico e la tecnologizzazione di tutta la sfera dell'agire umano e culturale, per attuare una trasformazione radicale ai fini del potenziamento fisico e mentale dei singoli e dell'umanità. Il primo studio sull'argomento è stato elaborato negli USA, con finanziamenti governativi (Roco, Bainbridge 2002, cit. in Palazzani 2019: 60).

La sfida però sarà quella di favorire l'affermazione, nel rapporto uomo-macchina, di una nuova intelligenza emotiva partecipativa, inclusiva ed etica, ma non-ibridativa. Sarà cioè importante saper interagire con sistemi automatizzati, ma anche continuare a sviluppare *soft skill* attinenti all'intelligenza emotiva, come il lavoro di squadra, la cooperazione e la *leadership*, ma si dovrà prestare sempre molta attenzione agli stimoli digitali. Infatti, nuove forme di tecnologia potrebbero alterare il corpo e la mente. Ne sono esempio i visori per la realtà virtuale (VR). Sul piano cognitivo, i bambini si divertono a osservare nei visori VR mondi fantastici dai colori meravigliosi, ma imparano a trascurare l'immaginazione attiva e a confondere il confine fra fisico e virtuale; ma sul piano fisico il sistema neurale potrebbe subire modifiche di cui ancora si sa ben poco in risposta alla tecnologia.

Vi sono limiti di età per l'utilizzo dei visori VR, ma le aziende non danno molte spiegazioni scientifiche sul perché. Secondo Gotsis, direttrice del Creative Media & Behavioral Health Center della University of Southern California, in uno studio del 2014 sui topi, i ricercatori dell'Università della California hanno scoperto che i neuroni di un'area cerebrale associata all'apprendimento spaziale si comportano in modo completamente diverso in ambienti virtuali, con più della metà di quelli normalmente attivi che si spengono in VR. Questo non chiarisce cosa ciò significhi per gli esseri umani, se non che servono ulteriori ricerche sugli effetti a lungo termine della realtà virtuale (Gent 2016). La tecnologia in sé non è un male, ciò che conta è come viene applicata.

Dal semplice rilevamento di informazioni emotive nei movimenti facciali attuato dai primi sistemi di *affective computing* alle attuali tecniche di *Emotion AI*, che addestrano sistemi sempre più sofisticati di riconoscimento e di espressione multimodale delle emozioni umane, ai mutamenti epocali dovuti all'affermarsi dei *Large Language Models* (LLM), oggi siamo di fronte a una tecnologia per molti versi promettente, che tuttavia solleva importanti questioni etiche e normative. L'*Emotion AI* prepara il futuro delle macchine che «si emozionano», ma il sentire e le emozioni appartengono all'essere umano, e ogni educatore ha il compito di non dimenticarlo mai, nonostante l'influsso accattivante delle nuove tecnologie.

Riferimenti bibliografici

- Bettelheim, B. 2003. *Il mondo incantato. Uso, importanza e significato psicoanalitico delle fiabe*. Milano. Feltrinelli.
- Cherubini, N. 2004. *Le Carte delle fiabe: un'esperienza di strumenti didattici prodotti dai bambini*. «Didattica & Classe plurilingue», 8, genn.-apr. URL: https://www.associazione-il-sa.it/wp-content/uploads/2022/07/didattica-classe-plurilingue_08_2004.pdf (ultimo accesso 31.07.25).
- Cosi, P. 2003. *Sintesi della voce e agenti parlanti*. URL: https://www.academia.edu/19050451/sintesi_della_voce_e_agenti_parlanti (ultimo accesso: 31.08.2025).
- Cosi, P., Tesser, F., Gretter, R., Avesani, C. 2001. *Festival Speaks Italian!* In *Proceedings Eurospeech 2001, Aalborg (Denmark), September 3-7*: 509-512. URL: https://www.isca-archive.org/eurospeech_2001/cosi01_eurospeech.pdf (ultimo accesso: 31.08.2025).
- Daloiso, M., Mezzadri, M. (a cura di) 2021. *Educazione linguistica inclusiva. Riflessioni, ricerche ed esperienze*. (SAIL 17). Venezia. Fondazione Università Ca' Foscari.
- Ekman, P. 1972. *Universals and cultural differences in facial expressions of emotion*. «Nebraska Symposium on Motivation», 19: 207-282.
- Faggin, F. 2022. *Irriducibile. La coscienza, la vita, i computer e la nostra natura*. Milano. Mondadori.
- Gallese, V. 2008. *Mirror neurons and the social nature of language. The neural exploitation hypothesis*. «Social Neuroscience», 3 (3-4): 317-333.
- 2021, *Corpo, cervello, linguaggio. Una prospettiva neuroscientifica*. In Daloiso, Mezzadri (a cura di) 2021: 67-79.
- Gallese, V., Morelli, U. 2024. *Cosa significa essere umani? Corpo, cervello e relazione per vivere nel presente*. Milano. Raffaello Cortina Editore.
- Gent, E. 2016. *Are Virtual Reality Headsets Safe for Children?*. «Scientific American», Oct. 4. URL: <https://www.scientificamerican.com/article/are-virtual-reality-headsets-safe-for-children/> (ultimo accesso: 26.08.2025).
- Goleman, D. 1995/1996. *Emotional Intelligence*. New York. Bantam Books (trad. it. *Intelligenza emotiva*. Milano. Rizzoli).
- Grimm, J. L. K., Grimm, W. K. 1912. *Deutsche Sagen*. Wien-Leipzig. Gerlach & Wieling. URL: <https://www.studocu.com/it/document/universita-degli-studi-di-bergamo/semiotica-e-analisi-del-testo-narrativo/cappuccetto-rosso-tre-versioni/111291973> (ultimo accesso: 19.08.2025).
- Palazzani, L. 2019. *La condizione tecno-umana e le tecnologie convergenti: percorsi scientifici e filosofici "oltre" l'umano*. «Studium», 115, magg.-giu., 3: 58-78.
- Perrault, C. 1962. *Le Petit Chaperon Rouge*. URL: <https://www.studocu.com/it/document/universita-degli-studi-di-bergamo/semiotica-e-analisi-del-testo-narrativo/cappuccetto-rosso-tre-versioni/111291973> (ultimo accesso: 15.07.2025)
- Picard, R. W. 1997. *Affective Computing*. Cambridge (MA). Massachusetts Institute of Technology Press.
- Salovey, P., Mayer, J. D. 1990. *Emotional Intelligence*. «Imagination, Cognition and Personality», 9, 3: 185-211.