

Le 1000² facce dell'umorismo



Robot ridens

Abbiamo incontrato e intervistato il prof. Domenico Parisi a Roma, nella sede dell'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione del CNR.

Domenico Parisi - Sono interessato all'umorismo e ai fenomeni collegati con l'umorismo, ma non sono un esperto dell'umorismo. A me interessa capire il comportamento umano, e mi interessa di capirlo costruendo dei robot che si comportano come gli esseri umani. Ma i robot oggi pongono un problema per chi è interessato a studiare la mente. Io sto scrivendo un libro in inglese che dovrebbe avere questo titolo "Robots: humanoid or human?" Oggi ci sono diversi robot che hanno un aspetto umano. Un esempio è Asimo, costruito dalla Honda, e qui nella stanza accanto ce n'è un altro che si chiama iCub, costruito in Italia. Il problema è che questi robot di umano hanno fondamentalmente solo la forma esterna. Sembrano umani perché hanno le gambe, la faccia, gli occhi, le mani, camminano. Ma quando ci si chiede "riproducono gli esseri umani?", la risposta è "solo per l'aspetto esterno" e per il fatto che si muovono con le gambe, afferrano qualcosa con la mano, o hanno la faccia mobile che può riprodurre delle espressioni che noi siamo in grado di riconoscere, per cui diciamo "ecco adesso sta sorridendo". Questo per alcune applicazioni pratiche è importante. Si costruiscono robot che giocano con i bambini, che svolgono un ruolo terapeutico con i bambini autistici, che possono aiutare le persone anziane prendendo il posto delle badanti. Sono robot costruiti per scopi applicativi. Ma se l'obiettivo è capire gli esseri umani, questi robot sono solo "umanoidi", non "umani". E infatti esiste una rivista che si chiama *Journal of Humanoid Robotics*, ma non un *Journal of Human Robots*. Sono robot che hanno solo l'apparenza e qualche comportamento esterno degli esseri umani. Gli esseri umani sono molto più complicati. Quello che a me interessa è passare dai robot umanoidi ai robot umani. Nel libro cerco di dire quel po' che si è fatto e quello che si può fare per costruire dei robot che veramente si comportano in modo simile agli essere umani, almeno negli aspetti essenziali.

Tra le cose che bisogna fare per passare dai robot umanoidi ai robot umani ce ne sono molte in cui entra in gioco l'umorismo. Posso costruire un sistema artificiale che capisce l'umorismo e che reagisce all'umorismo come reagiamo noi? Noi reagiamo con un sorriso, ma questo non basta. Di fronte all'umorismo proviamo qualcosa che è diverso da quello che proviamo quando vediamo una cosa normale. E poi il robot deve essere

anche in grado di produrre cose umoristiche, verbali e non verbali: le barzellette, i colmi, gli scherzi, i comportamenti buffi.

Esiste un'area di attività umane in cui rientra l'umorismo ma in cui rientra anche l'arte, nelle sue diverse forme. Se venisse uno scienziato da Marte e se ne andasse in giro per la Terra a studiare questi particolari organismi che siamo noi, si accorgerebbe che mentre gli altri animali quello che fanno è per lo più cercarsi le cose essenziali - cibo, acqua, protezione dai predatori, un compagno per la riproduzione - gli esseri umani oltre a queste fanno anche altre cose. Ad esempio usano il loro tempo per visitare un museo, per andare a una mostra d'arte, a un concerto, a uno spettacolo teatrale, per vedere la TV, per ascoltare una barzelletta. O anche per produrre quadri e musiche o per raccontare una barzelletta. Perché usano così il loro tempo, invece di dedicarlo a cose più direttamente utili?

Nel mio libro parlo anche di questi aspetti del comportamento umano: siamo in grado di costruire robot che usano così il loro tempo? Bisogna partire da almeno due cose. Si tratta di comportamenti collegati con la socialità. L'umorismo, per esempio, ma anche l'arte, richiedono un altro che faccia qualcosa o per cui noi facciamo qualcosa. Se vivessimo, e fossimo sempre vissuti, da soli, non ci sarebbe né arte né umorismo. E poi la seconda cosa è che sono comportamenti collegati con la capacità di avere una vita mentale che non sia soltanto cognitiva ma anche motivazionale-affettiva. I robot attuali non sentono emozioni. "Fanno le facce" che facciamo noi quando esprimiamo una emozione ma non le sentono. Con Giancarlo Petrosino abbiamo appena finito un lavoro che si intitola "Robot che hanno emozioni", *Robots that have emotions*, in cui la parola "have" è sottolineata proprio per indicare che invece, nei robot che mostrano emozioni, si tratta di emozioni non *sentite*.

CRU - Certo, quando si parla di avere o sentire emozioni si rischia di doversi imbarcare in discorsi complessi come quelli della soggettività e dell'autocoscienza.

Secondo me si può e si deve studiare tutto ma, se si fa scienza, tutto deve essere tradotto in termini operativi, cioè in cose osservabili, manipolabili, misurabili. Non ci sono argomenti tabù, ma il modo di affrontarli non deve essere soltanto di parole. Per quanto riguarda il sentire le emozioni, bisogna considerare che ci sono stimoli che sono privati. Se adesso io sento mal di denti, lei non lo sente. C'è qualcosa che avviene nei miei denti che arriva al mio cervello ma non al suo. Invece questo armadio lo vediamo tutti e due, e lo vediamo tutti e due perché la luce viene riflessa dall'armadio e arriva sia ai suoi occhi che ai miei. Invece il mal di denti arriva al mio cervello ma non può arrivare al suo. Anzi io sarei sorpreso se avendo io mal di denti, lei dicesse "lo sento pure io", o viceversa, se lei dicesse di non vedere l'armadio che vedo io.

La distinzione operativa è tra stimoli privati, cioè stimoli che, data la loro origine fisica, arrivano al cervello di una sola persona, e stimoli pubblici che arrivano al cervello di più persone (naturalmente purché stiano abbastanza vicine, perché se lei sta in Australia questo armadio io lo vedo e lei no). Questa distinzione certamente si può riprodurre con i robot. Si può anche fare in modo che il robot abbia la "consapevolezza" che alcuni stimoli che lui sente sono privati e altri sono pubblici. Come fa il robot a dimostrare questa consapevolezza? Se io ho mal di denti e anche lei dice che ha mal di

denti, questo può succedere per una semplice coincidenza. Però se è qualcosa che si ripete sistematicamente, tutti e due ci chiederemmo “Com’è possibile una cosa del genere?” Invece con l’armadio tutti e due ci sorprenderemmo se lei non lo vedesse e io lo vedo.

Nel 1968 Silvio Ceccato, riferendo di discussioni con il filosofo Guido Calogero, scriveva: “Calogero mi chiede di guardarmi bene dal progettare automi che possano riuscire dotati di sentimenti...” “Spero tuttavia che ci troveremo tutti d’accordo nel voler dare alle macchine il senso dell’umorismo, la capacità di ridere e magari di far ridere. Ne sarà contenta tutta la compagnia”. E citava degli esempi di battute (credo che questa sia ripresa da Gino Bramieri) come: “Cosa disse Garibaldi ai suoi dopo lo sbarco eroico a Marsala?” “Grazie, mille!”

Le battute sono un modo di usare il linguaggio che mi sembra molto interessante e anche io mi diverto a usarlo così. Nel mio sito (www.domenicoparisi.it) c’è una sezione chiamata “Forismi”, e già questa è una battuta, perché non si tratta di *aforismi* ma di cose che dovrebbero *forare*, cioè vincere l’ostacolo dell’inerzia e spingere le persone a fare qualcosa. I “forismi” sono modi di dire le cose in modo che più facilmente penetrino nella mente di chi legge e rimangano lì. E certe volte usano un canale comunicativo che è collegato con l’umorismo. Un esempio di forisma è: “Che cosa succederebbe se venisse vietata la pubblicità?” Intanto bisogna considerare la brevità, che mette subito chi legge di fronte al problema, senza preamboli e ragionamenti. Potrei fare un discorso, invece no. E poi il carattere inaspettato. Chi si sognerebbe mai di vietare la pubblicità? E poi ci sono le conseguenze di vietare la pubblicità, che sarebbero così grandi che si può solo pensare che chi pone la domanda lo fa per scherzare. E se tu scherzi, vuol dire che sei contento e vuoi fare contento anche me. E allora anche io sono contento. Ma c’è un altro punto. Chi legge il forisma resta un momento così, e si sente un po’ preso in giro. Dovrebbe dispiacersi per questo, ma per non darlo a vedere, sorride, con la faccia o dentro di sé.

Lei parlava di Ceccato e di Calogero. Mi è capitato di conoscere tutti e due. Da Ceccato credo di avere imparato molte cose, da lui e dalla “scuola operativa” di cui Ceccato era un importante esponente. Non so se l’ha conosciuto...

Personalmente no, però ho letto dei suoi libri.

Era una persona molto intelligente, un po’ mattacchione. Diceva “Faccio i robot”, e lo diceva trenta, quarant’anni fa, quando lo dicevano in pochi. Capisco che Calogero gli consigliasse di non dare i sentimenti ai robot. Ma perché, secondo lei?

Forse perché interpretava un sentimento diffuso, quasi di timore verso la tecnologia, sentita come molto utile ma anche come molto minacciosa. E poi c’è la fantasia che chiamerei alienofoba per cui tra paura di invasioni marziane e di robot che prendono il potere, cosa facciamo, ci creiamo i marziani in casa?

A proposito di marziani, l’immagine che ho di me è quella di uno scienziato marziano, perché guardo gli esseri umani da fuori, come se io non fossi uno di loro. (E nel mio sito web c’è un pezzo intitolato, umoristicamente, ME, che non vuol dire me ma Martian

Eye.) Il mio mestiere è studiare gli esseri umani, e la tecnologia è una delle manifestazioni più importanti del loro pensiero e del loro comportamento. La tecnologia c'è, perciò la voglio conoscere. Voglio capire che cos'è, senza avere un atteggiamento fobico. Se io della tecnologia ho paura e la tengo a distanza, come faccio a conoscerla? Costruire robot che hanno emozioni e non si limitano a esprimere emozioni che non sentono, mette allarme. E l'allarme è anche giustificato. Però penso che bisogna andare a vedere il gioco. La tecnologia è una tigre, come diceva Samuelson, un premio Nobel dell'economia, che avanza senza che noi la controlliamo. Io penso che si debba mettere un guinzaglio alla tigre, ma per fare questo bisogna conoscerla e, se si può, guidarla.

Silvio Ceccato individuava in due elementi essenziali la natura dell'atto umoristico: l'inaspettato e la caduta di valore. Il primo elemento è stato, di lì a poco, fortemente ripreso con il modello della Incongruity Resolution in termini di information processing. Il secondo ha avuto meno evidenza ed è stato in parte fatto rientrare nella "percezione di incongruità" come violazione di uno schema di riferimento, con l'aggiunta di un elemento di giudizio, comunque importante per l'esperienza umoristica.

Ceccato aggiunge anche una sua osservazione originale, che riguarda il sistema attenzionale. "Con i nostri sistemi di attenzione, memoria e pensiero, noi ci apprestiamo certe unità... le quali dovrebbero avere una certa durata prevista, attesa. Ma è possibile accorciarla, tagliarla, arrestando la costruzione in corso in quanto venga sostituita, e magari bruscamente, a sorpresa, con un'altra". Questo accadrebbe nell'esperienza del comico in cui i risultati della frammentazione attentiva vengono rielaborati "addirittura dimezzandone la durata, 192 di metronomo circa" (1970, 48). Mi affascina la precisione dell'indicazione metronomica, ma mi lascia anche perplesso. Un'osservazione molto interessante che però, a mia conoscenza, non è stata sviluppata nè da Ceccato nè da altri.

Come le dicevo prima, Ceccato l'ho conosciuto e per un breve periodo, da ragazzo, sono stato al suo Centro di Cibernetica a Milano. Ceccato aveva un collega che si chiamava Vittorio Somenzi che è stato il mio maestro, mi sono laureato con lui. Di recente ho scritto un articoletto in sua memoria che si intitola "Uno che aveva previsto quello che sarebbe successo". Tra Ceccato e Somenzi c'era la differenza che c'è tra un fisico, Somenzi, e uno che - Ceccato mi sembra che fosse laureato in legge - era un "geniaccio". Ceccato era geniale, nel senso che spaziava con la creatività, generando idee. Quasi tutte interessanti, assolutamente non apprezzate o riconosciute. Però Ceccato aveva un difetto, era un po' istrione. Costruiva un robot che lui chiamava Adamo II, ma dati i tempi non si trattava di un robot fisico e neppure di un robot simulato al computer, ma fondamentalmente di un robot che esisteva solo sulla carta. Parlava di stati di coscienza ma era un po' tutto campato in aria. Per i tempi in cui lo faceva non c'è da sorprendersi. Era un pioniere. Ma oggi non si deve più fare così, si può fare di più. Non si può rimanere alla brillantezza di Ceccato, che non è il modo mio di lavorare. Credo che occorra avere di più i piedi per terra. Per ognuna delle cose di cui si parla, bisogna scrivere un pezzo di programma...

Passare dalle intuizioni alle operazioni...

Esattamente. Ma non bisogna solo parlare di operazioni. Bisogna farle. Ceccato era un filosofo e i filosofi non sono scienziati, sono pensatori, mentre lo scienziato deve mettere i piedi per terra, osservare i fatti, costruire artefatti, ecc. Però i filosofi sono anche molto produttivi, vale la pena di leggerli sempre, anche per uno scienziato. Lo scienziato spesso ha i paraocchi.

Molto tempo fa scrissi una cosa sui colmi ma la scrissi prima di tutto lo sviluppo che c'è stato nel campo delle reti neurali e della robotica. Sono idee che credo valga la pena di riprendere in modo più operativo.

Il dimezzamento dei tempi di cui parlava Ceccato va, pur se più in termini di ritmo, in direzione della questione della brevità (viene sempre richiamato Shakespeare con "Brevity is the soul of wit"). Può essere vista in termini di "information processing?"

Io devo costruire un robot che produce cose brevi e un altro robot che di fronte a queste cose brevi reagisce come reagiamo noi. Ma l'Intelligenza Artificiale e l'"information processing" non sono la mia strada. Quello scritto sui colmi era ancora legato a un modo di pensare fatto di concetti, significati, regole logiche. Io oggi credo che la mente è cervello e, perciò, se si vuole simulare la mente, bisogna simulare il cervello come una rete fatta da unità simili ai neuroni e da connessioni tra unità simili alle sinapsi tra neuroni. La mente è navigare in questa rete puramente fisica, e anche i colmi vanno visti come un particolare modo di navigare nella rete di neuroni, riproducendo gli effetti che i colmi hanno su di noi. Ma le reti neurali non bastano. I colmi non sono solo frasi brevi. Io posso dire "oggi piove": è breve ma non fa ridere. Quindi ci deve essere qualcosa di più. Io credo che questo qualcosa di più non sta nel cervello ma nel resto del corpo e nelle interazioni tra il cervello e il resto del corpo. E' qui che stanno le motivazioni e le emozioni. E i colmi non sono solo frasi brevi ma sono frasi brevi che fanno ridere. Per questo le reti neurali non bastano. Ci vogliono i robot che oltre a un "cervello" hanno un corpo, e hanno un corpo non solo come forma esterna ma come organi e sistemi interni, quella che io chiamo una "robotica interna". (Se lei è interessato a questo nuovo modo di studiare la mente, può dare uno sguardo a un mio libro uscito più di recente da Codice Editore che si intitola appunto *Una nuova mente.*)

Mettendo insieme latino e ceco otteniamo un forse scontato ma suggestivo "robot ridens". E' uno strano abbinamento linguistico per designare un progetto non meno strano quale può apparire quello di una macchina con il senso dell'umorismo. Un progetto che può indurre qualche inquietudine. Humor e tecnologia possono apparire come entità distanti, perfino in opposizione. "Humor" richiama divertimento, leggerezza, spontaneità. "Tecnologia" richiama serietà, complessità, artificio.

Ho scritto una cosa che si chiama "L'arte di oggi e il mostruoso". La società di oggi è per molti aspetti mostruosa, e l'arte esprime i sentimenti della società in cui viene prodotta. Il mostruoso della società di oggi viene da molte parti e una di queste parti è la tecnologia. La tecnologia ci mette di fronte al mostruoso. Prendiamo una tecnologia tradizionale: il bastone. Gli esseri umani sono abituati a considerarsi diversi dal bastone che usano come strumento. Intanto noi siamo fatto di sostanze morbide e non dure come quella di cui è fatto il bastone. Poi ci muoviamo, e non siamo solo mossi, come succede al bastone. E poi abbiamo pensieri e sentimenti mentre non ci sentiamo di attribuire

pensieri e sentimenti al bastone. Quindi sono due mondi che nella nostra visione della realtà sono completamente separati. Improvvisamente le cose sono cambiate quando sono arrivate le tecnologie degli ultimi decenni. Prima quella dell'Intelligenza Artificiale, che cerca di costruire artefatti che pensano. Ma le cose sono diventate più inquietanti quando è arrivata la Vita Artificiale (un laboratorio del nostro istituto, diretto da Stefano Nolfi, si chiama *Laboratory of Autonomous Robotics and Artificial Life, LARAL*). La Vita Artificiale significa riprodurre la vita e non solo l'intelligenza. Significa riprodurre il corpo, il cervello, l'evoluzione biologica e culturale. Significa produrre artefatti non programmandoli noi ma facendo in modo che evolvano e si sviluppino da soli. C'è un robotista giapponese che ha parlato della Valle dell' "Uncanny"...

Un concetto freudiano, quello del perturbante, l'uncanny, il familiare non familiare...

... estraneo, non proprio. I robot sono parte dell'Uncanny, sono a mezza strada fra quell'armadio lì e me. Siccome quell'armadio è stato sempre completamente distante da me, veramente un'altra cosa, se io mi ritrovo con un oggetto che è in parte come me e in parte come l'armadio è chiaro che mi inquieto.

La declinazione nell'umorismo di questo è il grottesco, inteso nel suo senso originale. Nelle cosiddette grotte, che poi corrispondono alla Domus Aurea di Nerone interrata, ci sono molte immagini che sono misti di esseri umani e animali, e addirittura vegetali.

C'è un libro sul brutto nell'arte (*Estetica del Brutto*, di Karl Rosenkrantz) scritto nella metà dell'800 in cui l'autore esamina tutta l'arte che riproduce cose brutte: gobbi, zoppi, storpi. Però quella è un'arte che riproduce un aspetto della realtà, l'aspetto del brutto, del goffo, del vecchio, del malato. Il mostruoso, l' "Uncanny", non è il brutto. In passato l'arte diceva: "Esiste anche il brutto". L'arte di oggi dice: "La realtà è brutta", nel senso che è mostruosa. Una delle responsabili di questa mostruosità è la tecnologia proprio perché siamo invasi da qualcosa che sembra avere una logica sua, ma è una logica completamente diversa dalla nostra. Ancora peggio, la Vita Artificiale - vista come una tecnologia, ma oggi non si capisce dove finisce la tecnologia e comincia la scienza, e viceversa - cerca di riprodurre la nostra logica. Ma quando vedo una cosa che è fatta da qualcuno, non dalla natura o da Dio, e che ha una logica analoga alla mia che sono stato fatto (a seconda delle opinioni) dalla natura o da Dio, l'inquietudine diventa più grande. E diventa ancora più grande quando mi accorgo che quella cosa fa sé stessa.

Come ho detto, una delle differenze tra l'Intelligenza Artificiale e la Vita Artificiale è che l'Intelligenza Artificiale è programmata da un essere umano mentre la Vita Artificiale è qualcosa che si è evoluta da sola. Quando costruisco robot, io creo una situazione di partenza all'interno della quale, nel corso delle generazioni o nel corso della vita, i robot vengono ad acquisire le cose che li vedo fare ma che non gli messo dentro io. Tanto è vero che spesso vengono fuori dei robot che non capisco perché si comportano come si comportano, o si comportano in modo strano. Mentre se ho fatto tutto io, la sorpresa è difficile.

Torniamo al suo scritto sui colmi. C'è un suo inedito, "Colmi e altri fenomeni connessi", di cui ho solo trovato una breve ripresa in un capitolo su "Connessionismo

e Gestalt” (in Kanizsa e Caramelli, 1988), e che viene presentato, per la prima volta, nella Sezione “Contributi” del CRU. E’ uno scritto del 1987, quando era Direttore dell’Istituto di Psicologia del CNR a Roma. Come è giunto ai colmi?

A metà degli anni ’80 lavoravo con Cristiano Castelfranchi e Oliviero Stock alle reti semantiche. Una rete semantica è un insieme di nodi collegati tra loro. Ogni nodo è un concetto, in pratica una parola, ad esempio “cane”. E “cane” è collegato con “gatto” o con “abbaia”. In quegli anni però sono venute fuori le reti neurali. Anche le reti neurali sono reti fatte di nodi e di collegamenti tra nodi, però i nodi non sono concetti ma sono neuroni. E’ un salto decisivo verso la fisicità. Finché un nodo è un concetto, io non sono molto turbato. Quando dico che un nodo è un neurone, allora dico che è un pezzetto di materia, e questo mi turba perché io non voglio essere materia. Cristiano Castelfranchi non ha seguito questa strada. Io invece mi sono messo su questa strada e ho cominciato a fare le cose che faccio da vent’anni.

Quello scritto sui colmi è un tentativo di usare l’idea di rete semantica per spiegare i colmi e “altri fenomeni connessi”. Nella rete semantica c’è un nodo e c’è un’attivazione che si propaga da quel nodo ai nodi collegati e da questi ad altri nodi, e così via, anche se piano piano l’attivazione va diminuendo. L’attivazione può andare verso strade diverse nella rete. Queste strade però non sono tutte ugualmente probabili perché in funzione della frequenza con cui l’attivazione ha attraversato in passato una certa connessione, è più probabile che ripassi quella stessa connessione. E può anche accadere che una certa strada venga abbandonata per seguirne un’altra. Questo è quello che succede nei colmi. All’inizio vado in una certa direzione, anche se c’è un’altra possibile direzione che però io non percorro. Improvvisamente c’è qualcosa, un trigger, che mi fa scoprire che la strada che avevo percorso era sbagliata e che quindi dovevo andare da un’altra parte. Nell’esempio del “Grazie, mille” di Garibaldi, la prima strada che seguo è quella del “molte grazie”, come espressione idiomatica. Però poi c’è Garibaldi, che è rimasto come uno stimolo sospeso, che mi fa interpretare il “mille” come *i mille* e mi porta verso tutta un’altra una strada che prima non avevo seguito. Il movimento nel mio cervello viene improvvisamente scombinato dal fatto che Garibaldi mi attiva una lettura di “mille” diversa. Bergson nel suo libro intitolato “Il riso”...

... che è del 1900, tondo...

... diceva che uno ride quando qualcun altro inciampa.

La formula di Bergson era che il riso è provocato dalla “mécanisation du vivant”, il vivente che diventa meccanico, l’uomo che prende l’aspetto di un qualcosa di meccanico: nell’inciampare appare come una marionetta...

... interessante. Quello che facciamo noi si può descrivere come far diventare il meccanico vivente! Nel nostro laboratorio Valerio Sperati e Massimiliano Caretti hanno costruito un teschio di materia plastica che sarà ricoperto con una pelle morbida che ha dei sensori tattili. L’idea a cui stiamo lavorando con Giancarlo Petrosino e Massimiliano Patacchiola è che se uno tocca in un punto la faccia del robot, il “cervello” del robot sente che la faccia è stata toccata in quel punto. Quando questo succede, il robot risponde andando con la mano sul punto in cui è stato toccato. E la stessa cosa avviene

se viene toccato da un'altra parte. Così il robot si fa un'idea di come è fatta la sua faccia, e lo dimostra perché è capace di andare con la mano anche su punti della faccia in cui prima non è stato mai toccato.

Io credo che sapere come si è fatti è una importante caratteristica del vivente.

Torniamo a Bergson e all'inciampare. Stai andando sulla strada del "grazie mille" come formula di cortesia ma hai messo in memoria "Garibaldi" che a un certo punto attiva la strada del "grazie, o mille". A questo punto ti accorgi di aver sbagliato. Hai inciampato.

E' sorprendente come questo sia in corrispondenza con quello che scriveva Victor Raskin nel 1985 in "Semantic Mechanisms of Humor" presentando la sua teoria basata sulla Script Opposition, in cui gli elementi chiave sono due Script alternativi (in opposizione) e parzialmente sovrapposti, e un trigger che fa passare da uno Script all'altro facendo reinterpretare il testo (nell'esempio, i due script in questione corrispondono a 1. "formule di cortesia" e 2. "Garibaldi" e il trigger è "grazie, mille"). E' un modello teorico che è diventato fondamentale nella humor research, ripreso e integrato nella General Theory of Verbal Humor (Attardo e Raskin, 1991). Le analogie essenziali sono notevoli ma mi sembra di capire che una differenza cruciale è diventata il fatto che in Raskin i nodi sono concetti mentre nella sua prospettiva sono neuroni.

Sono vent'anni che non faccio più reti semantiche ma reti neurali. Le reti semantiche mi sembrano troppo rigide, prive di quella flessibilità, capacità di generalizzare, di cogliere sfumature e di modificarsi, che è tipica del cervello. Invece le reti neurali rassomigliano al cervello, e noi, dentro la testa, abbiamo un cervello, nient'altro. Basta aprirla per accorgersene. Le reti neurali di oggi sono ancora molto semplificate rispetto al cervello, ma nel nostro Istituto esiste un altro laboratorio (che si chiama *Laboratory of Computational Embodied Neuroscience, LOCEN*, ed è diretto da Gianluca Baldassarre) che sta cercando di renderle più realistiche. E poi le reti neurali di oggi somigliano ancora troppo alle reti semantiche perché quando non sono attivate da fuori, sono inerti, ferme. Il cervello non è così, è sempre in funzione, è una rete di neuroni in continua attività. Se arriva uno stimolo da fuori, lo stimolo non fa che modulare una attività che già è in corso.

Per inciso, da qualche anno c'è un'attenzione per i neuroni che sono diventati la rappresentazione dell'intelligenza soprattutto in chiave ironica, della serie "i miei neuroni non sono connessi", "i miei neuroni oggi sono in sciopero", ecc.

A Bologna, nel Palazzo di Re Renzo, c'è stato un mese fa un evento, "La scienza in piazza". Una sezione che si chiamava "Antroposfera" metteva insieme arte e scienza. L'arte funziona quando riesce a mostrare l'alone di pensieri e emozioni che le cose hanno intorno a sé. La scienza distrugge questo alone. Oggi c'è una certa arte che cerca di dare un alone proprio alla scienza e alle sue cose. A Bologna c'era un quadro di un pittore, Alberto Di Fabio, che rappresentava un neurone con assone, dendriti e sinapsi, e si chiamava "Neurone Rosa". L'hanno messo accanto a un nostro exhibit, che sullo schermo di un computer mostrava un animaletto, un Blingo, che va in giro nel suo ambiente a cercare cibo evitando di essere ucciso da un predatore. Sullo schermo si vede quanta energia c'è in ogni momento nel corpo del Blingo. Se l'energia va a zero, il

Blingo muore e per questo il Blingo ha bisogno di mangiare. Poi si vede quello che compare sulla retina del Blingo mentre si muove nell'ambiente, si vede il cervello del Blingo, la rete neurale che controlla il suo comportamento, e si vede l'attivazione nel tempo dei neuroni che compongono la rete neurale, come succede nelle neuroimmagini. Noi facevamo la parte della scienza e Di Fabio faceva la parte dell'arte. Io non so se la nostra era buona scienza o se Di Fabio riusciva a metter intorno al neurone l'alone che l'arte deve rivelare nelle cose. Ma queste erano le intenzioni.

Tornando ai colmi, oggi penso che sarebbe bene simulare i colmi con un modello più neurale. Le reti semantiche le programmo io, e se una cosa la programmo io, la conosco completamente e non ha niente di nuovo da rivelarmi. Invece le reti neurali non le programma nessuno. Quello che succede in una rete neurale dipende dai "pesi" delle loro connessioni, cioè dai valori quantitativi che dicono quanta attivazione passa attraverso ciascuna connessione e se si tratta di una attivazione eccitatoria o inibitoria. Questi "pesi" non li decidiamo noi ma si sviluppano da soli come risultato dell'apprendimento. Per questo da una rete neurale può venire fuori anche qualcosa di non aspettato, e forse anche la capacità di inventarsi colmi nuovi.

Per far ridere un robot devo capire come funziona la risata; per capire come funziona la risata devo far ridere un robot; non è un circolo vizioso ma una spirale di conoscenza: interpreto in modo accettabile?

Secondo me, sì. Lei che è un esperto, mi sa dire se c'è una differenza tra ridere e sorridere?

Sì. Ma c'è un notevole dibattito su questo. Il mio sì è la sintesi di lunghe discussioni sull'argomento. Diciamo che ci sono aree di sovrapposizione molto ampie e poi ci sono delle differenze.

Posso costruire un robot che ride e uno che sorride? Questo renderebbe operativa, e quindi meno controversa, la distinzione. Una ipotesi da cui partire è che il sorriso sia più sociale e il riso di meno.

Una chiave può essere trovata nell'ontogenesi...

Questo è importante perché i nostri robot crescono e apprendono.

Se andiamo a vedere il bambino, la prima manifestazione significativa del sorriso compare a pochi giorni dalla nascita alla fine della suzione come rilassamento dei muscoli periorali. Ed è quindi collegato con uno stato di benessere fisico ma anche "sociale" perché di regola è in braccio alla mamma e c'è il contatto visivo.

Questo sembra indicare che l'espressione della faccia che chiamiamo "sorriso" è prodotta da uno stato interno del corpo/cervello, quello che chiamiamo uno stato emotivo, che serve ad aumentare la probabilità che ci impegniamo nell'attività che ha prodotto quello stato interno. Il sorriso è la manifestazione esterna di questo stato emotivo che serve a farlo conoscere agli altri, perché farlo conoscere agli altri può essere utile a noi o agli altri.

Il riso si ha quando si aggiungono i vocalizzi, ma in particolare quando si aggiunge uno stato eccitatorio, scuotimento, sfregamento del pancino, prendere il bambino e lanciarlo per aria, in cui tipicamente c'è eccitazione, scarica e rilassamento.

Quindi c'è uno stato emotivo diverso.

Mentre il sorriso soltanto in alcuni casi, come per il sorriso di disprezzo, il sorriso mesto, ecc., prende delle connotazioni negative, il riso le acquista più spesso. Basti pensare ai risultati della ricerca recente sulla paura di essere oggetto di riso, che può configurare una vera e propria fobia, la gelotofobia.

C'è qualcuno che ha studiato in modo specifico il riso e il sorriso negli animali?

Sono interessanti per esempio gli studi di Paul McGhee (in particolare McGhee, 1979) e di van Hoof e Preuschoft (2003).

L'aspetto comparativo è fondamentale: il robot è necessariamente comparativo. Gli essere umani li devo comparare con gli altri animali per capirli veramente, e i robot in fondo sono una nuova specie di animali con cui comparare gli esseri umani. C'è qualcuno che ha cercato di capire se si può parlare di umorismo anche negli animali?

Tutto è legato alle situazioni di gioco in cui si verificano eventi in qualche modo comparabili all'umorismo.

Gli animali poi da grandi diventano seri?

Questa è una buona battuta. Del resto l'uomo con il passare dell'infanzia è costretto a diventare serio, tanto è vero che quando gioca e scherza si parla di regressione non di evoluzione, forse a torto.

Tra le cose riguardanti le reti neurali, uno dei concetti che mi sono sembrati specificamente rilevanti anche per il discorso sull'umorismo è quello della backpropagation. Se ho capito bene è una procedura di riaggiustamento. Include un'idea di standard, una comparazione, uno scarto e un riadattamento. Nel modello INC RES (Incongruity Resolution) sono aspetti che vengono individuati come elementi chiave: c'è un modello cognitivo di riferimento, uno stimolo che appare difforme dal modello e c'è il bisogno di riaggiustare le cose trovando la cosiddetta "regola cognitiva" che riconcilia le parti incongrue (cioè risolve l'incongruità). Mi sembra un quadro che si collega con l'Artificial Life in maniera promettente.

La lettura che fa della backpropagation è una lettura interessante ma, direi, metaforica. La backpropagation è uno dei tanti algoritmi che servono per fare apprendere le reti neurali. Come ho già detto, il modo in cui il cervello funziona dipende dai pesi delle sue connessioni. Una connessione ha un peso di 0,2 e, se io stimolo la rete, avrò una certa risposta dalla rete. Se invece di 0,2 avessi avuto 0,3, la risposta sarebbe stata diversa perché il funzionamento della rete dipende dai pesi. Gli algoritmi di apprendimento cambiano i pesi delle connessioni. La backpropagation è uno di questi e si basa sul principio che lei diceva. La rete all'inizio non sa fare una cosa, ha dei pesi sbagliati, e

quindi se d'ò uno stimolo risponde in maniera sbagliata. Qualcuno dall'esterno dice alla rete come avrebbe dovuto rispondere. L'algoritmo confronta il modo sbagliato con il modo giusto di rispondere e usa la differenza tra i due per modificare i pesi della rete in modo tale che la prossima volta in cui compare lo stesso stimolo la risposta sarà un po' più vicina a quella desiderata. Siccome a ogni ciclo di questo processo gli aggiustamenti dei pesi sono piccoli, ci vuole un certo numero di cicli. Esiste anche l'*one-trial learning* (l'apprendimento con un solo tentativo), ma normalmente l'apprendimento richiede tempo.

Si potrebbe dire che nell'ambito di una barzelletta io faccio un micro-apprendimento con l'one-trial learning modificando i pesi in modo da andare in una direzione di risposta piuttosto che in un'altra?

Il cervello non sta mai fermo. Qualunque cosa succede c'è un aggiustamento dei pesi. Quando sento una battuta, c'è un aggiustamento dei pesi nel mio cervello. La prossima volta che sento dire "grazie mille" probabilmente non reagisco come la prima volta. Perciò lei ha ragione. Quando c'è una risoluzione dell'incongruità c'è un riaggiustamento del sistema e l'incongruità è meno probabile. Se lei mi ripete "grazie mille" è chiaro che sono meno colpito della prima volta. Tanto è vero che, come si dice, le barzellette non si possono ripetere.

Nelle reti neurali ci sono anche le unità di memoria. Possono avere qualche particolare rilevanza per il fenomeno dell'umorismo?

La rete neurale di base funziona a cicli. Arriva uno stimolo dall'esterno che attiva i neuroni interni che poi a loro volta attivano i neuroni di uscita, c'è una risposta motoria e finisce il ciclo. Arriva un altro stimolo, comincia un altro ciclo e così via. In questa visione della rete neurale non c'è nessuna continuità tra un ciclo e il successivo. Nel cervello non è così, vi è una maggiore continuità, il funzionamento non è così segmentato. Quando arriva uno stimolo, c'è un'attività interna e c'è una risposta, ma rimane una traccia di quello che è avvenuto con il primo stimolo, una memoria appunto. Per cui quando arriva un altro stimolo il modo in cui la rete risponde dipende in parte dal nuovo stimolo e in parte dalla traccia che ha lasciato lo stimolo precedente. Questa è la funzione della memoria immediata, a breve termine. Come vedeva il collegamento di questo con l'umorismo?

Quando ascolto una barzelletta mi arriva uno stimolo, una narrazione, che mi si conclude in una maniera che non corrisponde a quello che ho in memoria come possibili conclusioni.

Lei ora sta parlando dell'altra memoria, quella a lungo termine, che riguarda tutto quello che è avvenuto nel suo passato e che si è depositato nel suo cervello. Questo tipo di memoria è racchiusa nei pesi delle sinapsi. Quando questi pesi si modificano, per una esperienza o un apprendimento, il modo in cui la rete risponderà adesso è diverso da come avrebbe risposto prima. Invece la memoria a breve termine è semplicemente una traccia di quello che è accaduto un attimo fa e che poi in genere scompare a meno che non lasci una traccia permanente.

In un articolo del 1999 scrive: “Costruire sistemi artificiali che siano in grado di produrre espressioni delle emozioni nel modo appropriato non sembra porre problemi teorici di carattere fondamentale”.

L'articolo si chiamava “Emozioni non sentite?” In quell'articolo osservavo che i robot muovono la faccia esprimendo emozioni, sorridono, si arrabbiano, si sorprendono, ma si tratta di espressioni che il robot non sente. Semplicemente io programmo il robot in modo che in certe circostanze alzi gli angoli della bocca in modo che sembri sorridere o aggrotti le sopracciglia in modo da sembrare minaccioso. Ma questo non pone problemi teorici particolarmente interessanti. Quello che invece dobbiamo chiederci è: “Perché gli esseri umani sentono emozioni?” E' quello su cui lavoriamo parlando di robot che *hanno* emozioni.

La prossima volta che passerò da Roma potrò vedere la scena seguente? Due robot, di cui uno ha imparato a raggiungere un oggetto, per esempio prende un bicchiere e lo porta alla bocca. L'altro cerca di fare la stessa cosa ma la fa in modo goffo. Il primo robot ride, hobbesianamente, di un riso di superiorità...

Forse se lei passasse qui fra cento anni... sto scherzando. Però basta aspettare. Facciamo già simulazioni sociali con i robot. Possiamo costruire un robot che osserva un altro robot e vede che questo si comporta in modo sbagliato perché non ha ancora imparato a fare una certa cosa che il primo sa fare. E allora il primo robot potrebbe ridere. Però se per farlo ridere lo programmo io - gli dico “se l'altro fa così, tu ridi” - questo non è interessante. Quello che è interessante è se lo fa per qualche ragione sua, ad esempio per far sì che l'altro, quando c'è una competizione tra i due, gli ceda il passo.

Nota bibliografica

Bergson H., *Il riso*. Milano: BUR, 1961 (ed. or. *Le rire*, 1900).

Ceccato S., *Cibernetica per tutti 1*. Milano: Feltrinelli, 1968.

Ceccato S., *Cibernetica per tutti 2*. Milano: Feltrinelli, 1970.

Attardo S., Raskin V., Script theory revis(it)ed: joke similarity and joke representation model. *Humor. International Journal of Humor Research*, 4: 3-4, 1991, 293-347.

McGhee P. E., *Humor. Its origin and development*. San Francisco, CA: Freeman, 1979.

Parisi D., Emozioni non sentite? *Sistemi Intelligenti*, 11, 1999, 359-364.

Parisi D., Connessionismo e gestalt, in Kanizsa G. e Caramelli N. (ed.), *L'eredità della psicologia della gestalt*, Bologna: il Mulino, 1988.

Parisi, D. *Una nuova mente*. Torino: Codice, 2006.

Raskin V., *Semantic mechanisms of humor*. Dordrecht: Reidel, 1985.

van Hooff J.A., Preuschoft S. Laughter and smiling: The intertwining of nature and culture. In F.B.M. de Waal & P.L. Tyack (Eds.), *Animal social complexity: Intelligence, culture, and individualized societies*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2003, pp. 260-287.