

Che bel neurone: è artificiale

L'intelligenza delle macchine simula sempre di più quella biologica. Con nuove capacità di apprendimento. Si chiama "deep learning". Ed è l'ultima sfida della Silicon Valley

di **Fabio Chiusi**

INVESTIMENTI MILIONARI DAI COLOSSI di Silicon Valley. Innovazioni fantascientifiche. E la promessa di progressi che potrebbero portarci, in un futuro non troppo lontano, a dialogare con i computer e gli smartphone nello stesso modo in cui dialoghiamo tra esseri umani, in linguaggio naturale. Non proprio come in "Lei", il film di Spike Jonze dove il protagonista si innamora di un sistema operativo, ma quasi.

È la rivoluzione del "deep learning", il metodo di apprendimento automatico che ha portato l'intelligenza artificiale al di fuori del suo lungo inverno, durato due decenni, e che oggi è sulla bocca di tutti. Specie dopo l'annuncio del Karolinska Institutet di Stoccolma, in Svezia, che ha creato il primo neurone artificiale capace di riprodurre molte funzioni di quelli umani. Le reti neurali artificiali ipotizzate fin dagli anni Ottanta da Geoffrey Hinton del resto informano già oggi i tentativi di traduzione simultanea di Skype in sei lingue parlate e 50 scritte, i sistemi antifrode di PayPal, gli spostamenti delle vetture sperimentali che si auto-guidano, i tag automatici nelle nostre immagini su Google Photo e, su Facebook, perfino di quelle in cui il nostro volto nemmeno si vede: ci pensano i diversi strati di connessioni tra unità computazionali, capaci sempre più - e qui sta la frontiera della ricerca - di autoaddestrarsi e imparare da sé a portare a termine i compiti prestabiliti.

L'alba della nuova era risale ai decenni di sforzi, cocciuti, di un manipolo di studiosi che oggi viene scherzosamente definito "la mafia canadese" (dal laboratorio di Toronto in cui lavoravano), o "la congiura del deep learning": oltre a Hinton, autore di un lavoro cruciale del 2006, figure di primo piano sono Yann LeCun, attualmente a capo dei progetti di intelligenza artificiale di Mark Zuckerberg;

Yoshua Bengio, docente a Montreal e arruolato da Ibm. E Andrew Ng, coautore del paper che ha portato, a giugno 2012, la svolta sulle prime pagine di tutto il mondo. Un risultato sorprendente, presentato insieme agli allora colleghi del progetto Google Brain: il raddoppio del tasso di riconoscimento automatico degli oggetti (volti umani, fiori, gli immancabili gattini) contenuti in 10 milioni di fotogrammi estrapolati da YouTube attraverso una rete composta da 16 mila processori e un miliardo di connessioni. Senza, è questo il punto, che il network fosse precedentemente istruito su cosa dovesse riconoscere. Nelle parole degli studiosi: «Non abbiamo mai detto alla macchina, durante l'addestramento, "questo è un gatto". Si è sostanzialmente inventato il concetto di gatto». Tre anni dopo DeepMind, l'azienda rilevata da Mountain View per 400 milioni di dollari, parla del «più consistente miglioramento nel riconoscimento vocale in 20 anni, con una riduzione del tasso di errori nelle trascrizioni del 30 per cento». Le sue reti "profonde" sono anche riuscite a imparare da sé le regole per giocare - in 43 casi su 49, meglio di soggetti in carne e ossa - a decine di classici del gaming della Atari, da Pong a Space Invaders. «Basta presentare al sistema un gioco nuovo, una schermata nuova, e in poche ore di gioco impara che cosa deve fare», ha affermato il cofondatore della società, Demis Hassabis. Google, tuttavia, deve già guardarsi da un'agguerrita concorrenza nel settore.

PIOGGIA DI SOLDI

C'è quella storica di Microsoft e Ibm, che sta per rilanciare il suo Watson - il computer capace di sconfiggere già nel 2011 due campioni del popolare quiz "Jeopardy" - in versione commerciale proprio grazie al "deep learning". E quella più recente di Facebook, che già ora sostiene che i suoi progressi nel settore consentono alle sue tecnologie >

di comprendere un riassunto del mastodontico “Signore degli Anelli” di J.R.R. Tolkien e rispondere in modo appropriato a domande sulla trama, oltre a produrre paesaggi artificiali scambiati nel 40 per cento dei casi per reali da esseri umani. Se al lavoro sono anche aziende leader come Apple, per migliorare l’assistente virtuale Siri, e Uber, che vuole automatizzare nel lungo periodo il trasporto cittadino, si comprende come la competizione non manchi di certo. Anche tramite investimenti di milioni di dollari in startup dedicate ad aspetti specifici dell’apprendimento artificiale con reti neurali: Enlitic ne ha raccolti due per aiutare i medici nell’analisi dei dati dei pazienti e giungere - un giorno, forse - all’equivalente del Tricorder di Star Trek; Clarifai ne ha trovati 11,5 concentrandosi su quella che per molti è la nuova frontiera: comprendere ciò che accade nei video, e fornirvi descrizioni in linguaggio naturale.

UN’ASCESA INARRESTABILE

I problemi, come con ogni rivoluzione, riguardano da un lato le esagerazioni dovute al marketing aziendale e all’hype del momento, e dall’altro il fatto che l’ingresso nel settore dei colossi web ha sostanzialmente privato le università e i centri di ricerca pubblici di alcune delle menti migliori. Non che le collaborazioni siano impossibili: buona parte dei grossi calibri del settore mantiene un piede in entrambe le scarpe. Ancora, proprio il mese scorso il lavoro congiunto della University of Science and Technology of China e dei laboratori di Microsoft a Pechino ha prodotto un nuovo metodo, basato sul deep learning, che fornisce risposte migliori rispetto a quelle date in media da esseri umani nella parte dei test d’intelligenza che richiede abilità linguistiche come la valutazione di analogie, la ricerca di sinonimi e antinomie, e la classificazione di parole. Il problema è che le università non possono competere con i 250 mila dollari

annuali pagati dai soggetti privati ai nuovi acquisti nel settore. Far procedere la ricerca a fini puramente speculativi, poi, è diverso dallo sfruttarla a fini applicativi e, in ultima analisi, per migliorare gli algoritmi di personalizzazione che costituiscono il cuore del business dei giganti del “eb. Tradotto, significa che l’obiettivo non è tanto avanzare la conoscenza scientifica, quanto piuttosto «riconoscere meglio e più velocemente», come riassume la “Technology Review” del Mit, «cosa cercano le persone, magari perfino prima che se ne accorgano». Pinterest, per esempio, ha già cominciato a utilizzare il deep learning per cambiare completamente il sistema di suggerimenti dei prodotti “appuntati” sulle bacheche dei suoi utenti: ora sono i neuroni artificiali a riconoscerli, a estrapolare relazioni e proprietà, perfino a paragonarli a prodotti con “stili simili”. C’è poi la questione sottesa, non secondaria, che le persone in carne e ossa vengano inconsciamente influenzate, che finiscano cioè per comunicare nel modo rigido e riduttivo con cui (ancora) si parla alle macchine.

Per molti, tuttavia, è un’ascesa inarrestabile. E lo stesso Hinton, che ben conosce i saliscendi del progresso scientifico, ipotizza nuovi importanti risultati a breve: «Sarei deluso», ha detto in una intervista collettiva su Reddit, «se entro i prossimi cinque anni non avessimo uno strumento che può guardare un video su YouTube e raccontare una storia su ciò che vi è successo».

Ciononostante molto resta da fare, trionfalismi a parte. Prima di tutto, non esiste una “legge di Moore” per l’intelligenza artificiale, che dica in sostanza che il suo cammino seguirà le orme del



Se il robot impara l’astrazione

Le deep neural network sono «macchine che imparano a rappresentare il mondo», ha detto il direttore della ricerca sull’intelligenza artificiale di Facebook, Yann LeCun. Il docente dell’Università di Montréal e decano della materia, Joshua Bengio, spiega a “l’Espresso” in quale particolare senso: «Sono metodi di machine learning in cui il computer impara nuove rappresentazioni dei

dati, con livelli multipli di rappresentazione, corrispondenti a livelli multipli di astrazione». Non c’è un modo semplice per dirlo, ma di certo non si tratta di una perfetta replica artificiale del cervello umano: se l’architettura è simile, notano gli esperti della materia, l’hardware è completamente diverso. Fino agli anni Sessanta gli strati di nodi, cioè di neuroni, erano solamente due: uno in

ingresso (input) e uno in uscita (output). Il “deep” in deep learning sta nell’aver compreso come gestire strutture con sempre più strati di neuroni intermedi (oggi sono tra 5 e 20, di norma), potendo così risolvere problemi via via più sofisticati. Dato che le connessioni tra i singoli neuroni hanno un peso stimato matematicamente, e che le reti apprendono calibrando i pesi in modo adeguato, si comprende

come al progredire della complessità delle reti abbia dovuto corrispondere un aumento vertiginoso del potere di calcolo richiesto ai processori grafici (Gpu) utilizzati negli esperimenti. Quanto all’astrazione, mentre i livelli inferiori analizzano per esempio le caratteristiche di base di un’immagine, quelli superiori ne identificano proprietà sempre più complesse.



L'attore Joaquin Phoenix nel film "Lei". Nell'altra pagina: Andrew Ng, tra i maggiori esperti al mondo di intelligenza artificiale

I device elettronici imparano a riconoscere gli eventi: ad esempio, a vedere una scena e poi saperla raccontare

potere di calcolo, non potendo che progredire. La sua storia, ricordano gli studiosi, è piuttosto fatta di momenti di sviluppo e di derisione, e non dobbiamo dunque pensare che i robot ci domineranno in un futuro prossimo venturo. La rivolta delle macchine «è una distrazione inutile», spiega all'«Espresso» Andrew Ng, passato da Google a Chief Scientist della rivale Baidu, perché «non c'è alcun percorso di ricerca realistico che le veda diventare senzienti e cattive in un futuro prevedibile». Al momento, piuttosto, le forme di apprendimento a supervisione umana funzionano ancora meglio delle reti neurali che imparano da sole, gli errori nella comprensione dei fonemi pronunciati sono ancora in doppia cifra, i sottintesi nei discorsi umani vengono ignorati o mal compresi, e lo stesso vale per ogni problema riguardante l'analisi di sequenze, dallo studio del mercato finanziario a quello di intere conversazioni tra umani.

TAGGING COL BUCO

Questioni che diventano improvvisamente evidenti quando, come è successo recentemente al servizio di tagging automatico delle foto di Google, persone di colore vengono disgraziatamente categorizzate dal sistema alla voce «gorilla». Un errore tutt'altro che isolato, scrive Gizmodo mostrando esempi di fumetti scambiati per «cibo», snack di Topolino per «birra» e macchine fotografiche per «automobili». Insomma, «sarà richiesto molto più di una buona comprensione del linguaggio per sviluppare sistemi come

quelli presenti nel film «Lei»», spiega Bengio. Dobbiamo ancora «capire il sistema emotivo e la psicologia umana», aggiunge, «e ne siamo ben lontani, dato che abbiamo appena cominciato a testimoniare l'esistenza di sistemi che mostrano una forma primitiva di comprensione di affermazioni a frase singola, o di paragrafi molto corti in circostanze controllate». La metafora del «cervello digitale» quindi è efficace, ma non funziona. Anche Ng concorda: «Il deep learning sta rendendo i computer sempre più intelligenti, consentendoci di creare browser più intelligenti e sistemi di riconoscimento vocale migliori». Ma per ora significa solo che sarà presto naturale rivolgersi allo smartphone a voce anche in contesti rumorosi o affollati, quelli in cui i sistemi attuali arrancano di più - «naturale quanto parlare alla persona accanto a te», secondo lo scienziato di Stanford e Baidu. Con conseguenze tutt'altro che banali: «Nelle economie in via di sviluppo», argomenta, «tutto questo ha il potenziale di rendere Internet accessibile a molte più persone attraverso device a guida vocale, che non richiedano competenze di scrittura o informatiche».

Il risvolto negativo è che le macchine, anche in fabbrica, cominciano già a istruire altre macchine, con ciò che ne consegue in termini di ricaduta occupazionale. «L'AI potrebbe rimpiazzare molti lavoratori umani in svariati campi; come ha fatto l'industrializzazione, ma molto più in fretta». Per questo, conclude Ng, «c'è bisogno che i leader in azienda, nelle università e nei governi intavolino una discussione seria sull'argomento, piuttosto che farsi distrarre dallo spettro dei robot assassini». Servono anche norme adeguate alla difesa della privacy e dei diritti fondamentali degli utenti: c'è da giurarci, il nuovo corso dell'intelligenza artificiale non farà che renderne il rispetto ancora più complicato. ■