

I giochi non simulano la vita reale

di *Astro Calisi*

Sulla rivista *Nature* (1) vengono descritti i risultati raggiunti da *AlphaGo*, un sistema basato sull'intelligenza artificiale, programmato per giocare a *Go*, famoso gioco di origine cinese. L'obiettivo del *Go* è conquistare una porzione della scacchiera (*goban*) maggiore di quella controllata dall'avversario, disponendo le proprie pedine in modo da non poter essere catturate.

AlphaGo, il software sviluppato dalla *Deepmind*, azienda informatica controllata dal colosso *Google*, ha già ottenuto molti successi giocando a *Go* con avversari umani. Fino ad oggi il suo punto di forza era imparare le strategie vincenti memorizzando i dati di migliaia di partite giocate da campioni in carne e ossa. Ora, con grande enfasi, viene data la notizia che *AlphaGo* ha compiuto un ulteriore passo nell'apprendimento raccogliendo informazioni da milioni di partite giocate contro se stesso. Come istruzioni di partenza gli sono state fornite solo le regole base del gioco; tutto il resto è stato imparato da *AlphaGo* esercitandosi giocando contro se stesso.

Questa nuova strategia di apprendimento viene presentata come una innovazione importante verso la riproduzione di intelligenze in laboratorio, applicabile poi alla vita reale, poiché uno degli aspetti di maggior rilievo quando ci si confronta con la realtà quotidiana è quello di saper agire anche se si hanno pochi dati a disposizione. Secondo Demis Hassabis, capo-progetto della *Deepmind*, le soluzioni sviluppate a partire da *AlphaGo* potranno essere utilizzate con profitto nei prossimi anni nei campi più diversi, compresi quello della ricerca scientifica e della pratica medica.

Le osservazioni critiche che hanno fatto seguito alla pubblicazione di questo articolo sono pressoché inesistenti. Si può citare, per puro amore di completezza, quelle sollevate da Pedro Domingos, docente presso l'Università di Washington, secondo il quale, il fatto che il programma abbia bisogno di giocare milioni di partite per poter acquisire la bravura di un giocatore umano rappresenterebbe un limite non trascurabile. Per Domingos, sarebbe interessante se *AlphaGo* riuscisse a battere un campione dopo aver giocato lo stesso numero di partite quante il campione ne ha giocate nel corso della sua vita.

Ci si può domandare perché la necessità di giocare più partite rispetto a un giocatore umano dovrebbe rappresentare un limite, soprattutto nella considerazione che i sistemi artificiali sono

incredibilmente più veloci di noi nelle loro operazioni, e quindi è da presumere che *AlphaGo* abbia impiegato molto meno tempo di un campione del gioco per sviluppare le proprie capacità.

Per quanto mi riguarda, ritengo per buona parte fuorviante l'idea che l'apprendimento di *AlphaGo*, ottenuto giocando contro se stesso, ricalchi l'apprendimento umano e che quindi questa strategia possa avere importanti ricadute nel campo dell'intelligenza artificiale applicata a problemi reali.

Il *Go*, come del resto gli scacchi, è un gioco caratterizzato da un gran numero di mosse possibili, un gran numero di combinazioni sulla scacchiera; tanto grande che neppure il più potente supercomputer oggi esistente è in grado di abbracciarle tutte (2). Per questo è necessario sviluppare delle strategie euristiche, cioè un insieme di linee-guida, di criteri, di percorsi parziali da utilizzare di fronte a specifiche situazioni sulla scacchiera, che permettano di acquisire progressivamente un vantaggio sull'avversario e giungere così alla vittoria.

Immaginiamo tuttavia di poter accrescere la potenza degli attuali computer (in termini di velocità di elaborazione e di capacità di memoria) di molti ordini di grandezza – anzi, di un numero a piacere di ordini di grandezza. E' indubbio che prima o poi si arriverebbe al punto in cui il computer sarebbe in grado, per ogni combinazione di pezzi, di calcolare tutte le possibili sequenze di mosse che conducono con certezza alla vittoria. Non ci sarebbe bisogno di sviluppare alcuna strategia euristica, poiché, ad ogni istante, il computer avrebbe la "visione" dell'intero campo dei possibili sviluppi del gioco e si troverebbe nella condizione di scegliere, volta per volta, la mossa migliore. Contro un simile computer non ci sarebbe partita per nessun giocatore umano, per quanto abile, perché sarebbe destinato inevitabilmente a perdere.

Ciò che i ricercatori che lavorano sul progetto *AlphaGo* sembrano non capire è che i giochi come il *Go* o gli scacchi rappresentano situazioni artificiali, semplificate, delimitate da alcune regole ben definite, la cui applicazione da luogo a un numero molto grande di possibili combinazioni di pezzi sulla scacchiera. Un numero enorme di situazioni di gioco, ma comunque finito, costituito da possibilità che sono già tutte *date*. Questo fa sì che un sistema artificiale non sufficientemente potente da abbracciare l'intera gamma di possibilità determinata dalle regole del gioco, sia comunque in grado di sviluppare strategie vincenti, accrescendo sempre più le proprie capacità di battere un avversario, semplicemente giocando un gran numero di partite contro se stesso.

Le situazioni della vita reale, invece, non si prestano ad essere circoscritte all'interno di regole di comportamento o fattori definibili in maniera esaustiva, che consentano di calcolare e prevedere tutti i possibili esiti. Non soltanto gli elementi che influiscono sull'evolversi delle situazioni reali non sono completamente determinabili (o prevedibili), ma tendono a modificarsi nel tempo col ripetersi delle situazioni stesse, evolvendo essi pure, aumentando o diminuendo la loro influenza, trasformandosi in qualcosa d'altro o scomparendo del tutto. Ciò vale soprattutto quando sono coinvolti esseri umani, dal momento che molte delle loro azioni hanno una connotazione storica, modificando il modo con cui certi fattori interagiranno tra loro in futuro.

Tutto questo significa che l'aumento della capacità di elaborazione di un computer, oltre un certo limite, non porta più ad apprezzabili benefici. E perciò diventa anche scarsamente produttivo simulare un gran numero di situazioni con l'intento di ricavarne indicazioni utili per le attività da svolgere successivamente.

Nel caso degli scacchi e del *Go*, la logica "chiusa" in cui si svolge il gioco permette di calcolare con precisione dove conduce ogni mossa. Non c'è possibilità di errori o dimenticanze, perché il quadro di riferimento è completamente definito.

Nella simulazione di situazioni reali, abbiamo a che fare con una logica "aperta", vale a dire con una quantità di informazioni e un numero di parametri da prendere in considerazione che non possono mai essere determinati con precisione. Essendo i risultati della simulazione strettamente legati alla

capacità di tali informazioni e parametri di rappresentare fedelmente la situazione che si vuole simulare, ci troveremo sempre davanti a un certo margine d'incertezza. Inoltre, il sistema non ha la possibilità di valutare i risultati raggiunti con criteri indipendenti rispetto a quelli utilizzati per simulare le situazioni con cui deve misurarsi.

Per entrare maggiormente nel merito di queste limitazioni, che i progettisti di *AlphaGo* sembrano completamente ignorare, può essere utile fare degli esempi concreti.

Immaginiamo di applicare la metodologia di auto-apprendimento sviluppata da *AlphaGo* alla traduzione da una lingua all'altra. Il sistema dovrebbe tradurre un gran numero di testi, ad esempio, dall'italiano all'inglese (o viceversa), sulla base di opportuni algoritmi implementati al proprio interno, nella prospettiva di accrescere progressivamente le proprie competenze. Senonché, il sistema non avrebbe la possibilità di valutare la qualità delle traduzioni effettuate così da apportare eventuali modifiche o integrazioni ai propri parametri di riferimento (se lo facesse, non potrebbe che richiamarsi agli stessi algoritmi e dati informativi utilizzati per la traduzione, ottenendo così piena conferma della bontà del proprio lavoro). Accorre l'intervento di un essere umano, che fornisca gli opportuni feedback, indicando imprecisioni ed errori.

Anche l'applicazione della metodologia di *AlphaGo* in campo medico, indicata dai suoi progettisti come una possibilità da non escludere, si presenta soggetta ad analoghe limitazioni. Immaginiamo di utilizzare questa metodologia come supporto ai medici che effettuano delle diagnosi. Qui pure il sistema non potrebbe accrescere le proprie competenze semplicemente simulando un gran numero di diagnosi al proprio interno, valutando determinati sintomi sulla base delle informazioni e degli algoritmi di cui è stato dotato. Come farebbe, il sistema, a sapere se una data diagnosi è corretta, così da aggiungere nuovi tasselli alle sue conoscenze, senza il feedback fornito da un fattore esterno?

Si potrebbero ottenere risultati considerevoli se si fornissero al sistema i dati relativi a un gran numero di diagnosi effettuate da dottori in carne e ossa, insieme ai risultati ricavati dalla effettiva evoluzione dei disturbi nei pazienti a cui tali diagnosi si riferivano. Ma questo è una metodologia di apprendimento ben diversa da quella utilizzata da *AlphaGo*.

In quanto alla possibilità di utilizzare questo modello di apprendimento nel campo della ricerca scientifica, anche questa ventilata dai progettisti di *AlphaGo*, si può dire che essa risulta del tutto improponibile alla luce dell'effettivo modo di operare degli scienziati.

La parte più qualificante della ricerca scientifica, benché condotta all'interno di una cornice metodologica di riferimento, non si svolge elaborando dati sulla base di procedimenti pre-esistenti (come avviene di regola nei sistemi computazionali), bensì proiettandosi al di là di ciò che si considera acquisito a un determinato istante. Richiede infatti di individuare e risolvere problemi (principalmente di discordanza tra fatti e teorie, oppure di scelta tra teorie rivali), di avanzare nuove ipotesi, ideare situazioni sperimentali inedite per mettere alla prova le ipotesi, interpretare i risultati delle osservazioni empiriche, ecc. Tutto questo non può essere ottenuto senza una certa dose di *creatività*, facoltà per buona parte irriducibile alla computazione, vale a dire all'elaborazione di informazioni sulla base di algoritmi dati.

In una simile prospettiva, non si capisce quale contributo possa venire da una modalità di funzionamento che opera attenendosi rigorosamente alla propria programmazione e ai dati in suo possesso, senza mai confrontarsi con la realtà esterna.

Il modo di agire di *AlphaGo* si potrebbe definire "autistico", in quanto chiuso in se stesso e incapace di riproporre altro rispetto a ciò che è potenzialmente contenuto nelle informazioni e nelle regole procedurali precedentemente inserite al suo interno. Se nei giochi una simile modalità può dare effettivamente dei risultati, è perché tutte le possibilità sono già definite in partenza e l'unico problema

da risolvere è quello di esaminare l'enorme numero di combinazioni esistenti in tempi utili, sviluppando strategie appropriate (percorsi di valutazione abbreviati) che consentano di conseguire dei vantaggi sull'avversario.

Le situazioni reali non permettono a un sistema artificiale di migliorare significativamente le conoscenze possedute mediante simulazioni effettuate al proprio interno, venendo a mancare i confini precisi del dominio in cui effettuare i tentativi e soprattutto la possibilità di ricevere dei feedback circa la validità dei risultati conseguiti.

In definitiva, la metodologia sviluppata su *AlphaGo* è da considerare una sorta di “curiosità”, priva di significative applicazioni nel mondo reale: una possibilità – è necessario riconoscerlo – che andava comunque esplorata, poiché anche degli errori, dai percorsi senza uscita, la scienza trae spesso spunti utili per il proprio progresso.

NOTE

(1) Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K. et al. “Mastering the game of Go without human knowledge”. *Nature* 550, 354–359 (2017).

(2) E' stato calcolato che per il *Go* esistono $2,08 \times 10^{170}$ combinazioni diverse di pezzi sul *goban*.

[ottobre 2017]