

Machine power: la finanza degli algoritmi

Algoritmi sempre più efficaci con enormi quantità di dati a disposizione promettono di generare le migliori decisioni di investimento possibili, idealmente prive di bias

IFX>5 THEN GO TO LINE 21, una semplice "scelta condizionale" (in presenza di un certo dato, salta verso un'altra istruzione). Questo era il livello di *decision making* di Eniac, il primo computer elettronico *general purpose* della storia, progettato dagli Stati Uniti durante la seconda guerra mondiale per il calcolo delle curve balistiche dei proiettili di artiglieria, trenta tonnellate di pannelli distribuite sull'area di un campo da volley. Alla presentazione ufficiale Eniac stupì il pubblico moltiplicando 5000 volte 97.367 per se stesso in meno di un secondo.

I primi computer si comportavano in effetti come formidabili calcolatori, in grado di elaborare dati ma non di prendere decisioni. La tecnologia da allora ha fatto enormi passi in avanti e le macchine sono sempre più capaci di processare dati e di fare scelte basate su modelli di comportamento umano. Questa rivoluzione, ancora in atto, si muove sotto le insegne della cosiddetta "intelligenza artificiale".

Il concetto di adattamento da parte dei computer sulla base dei dati in entrata non è in realtà nuovissimo. L'intuizione delle reti neurali artificiali, una tecnica di programmazione che mima più o meno il modo in cui un cervello umano risolve problemi con un ampio raggruppamento di neuroni, è vecchia di decenni (le prime applicazioni notevoli risalgono alla fine degli anni ottanta). Quello che è cambiato recentemente è la disponibilità di dati strutturati e non strutturati (nel corso degli ultimi due anni è stato generato il 90 per cento dei dati nel mondo), la potenza dei computer e le tecniche di programmazione. Più della metà della popolazione mondiale ha accesso a internet e miliardi di smartphone sono utilizzati per produrre dati, cioè il materiale grezzo per l'intelligenza artificiale. Tecnologie e hardware sempre più potenti e sofisticati, disponibili a un costo infinitamente minore rispetto al passato, fanno il resto.

Intelligenza artificiale e machine learning

L'intelligenza artificiale e il *machine learning* possono essere definiti, senza complicarsi troppo la vita, come una serie di algoritmi che identificano e agiscono sulla base di schemi costanti e ripetibili all'interno dei dati osservati. I dati possono essere quelli prodotti da una routine o da una transazione ricorrente, tipo pagare i conti di una carta di credito, oppure derivano da un comportamento umano, come la tendenza all'acquisto al cambiare del prezzo. In altre parole, il *machine learning* è la chiave di tutti i processi che mettono le macchine in condizione di generare conoscenza dall'esperienza. Questo significa che i computer imparano dai dati senza che siano stati esplicitamente programmati su dove "guardare".

Normalmente per arrivare a un algoritmo si segue una procedura sintetizzabile in tre passaggi: si circoscrive la fonte dei dati, si individua uno schema all'interno di quei dati e poi si fa una previsione della mossa suc-

cessiva. Un algoritmo di questo tipo innalza la curva di apprendimento all'aumentare dei dati con cui ha a che fare e degli schemi che la macchina è in grado di identificare. In sostanza l'accuratezza nelle previsioni da parte del computer cresce all'aumentare della qualità e della quantità dei dati. Più o meno quello che succede con l'autocompletamento automatico della barra di Google.

Tra le applicazioni più note e mature dell'intelligenza artificiale ci sono i programmi di *speech recognition* e di *natural language processing* (Siri di Apple), il gioco (gli scacchi e go), le macchine che si guidano da sole (la *self-driving car* di Google).

The next Big Think

Nel caso dei mercati finanziari, l'intelligenza artificiale e il *machine learning*, che per definizione sono predittivi su enormi masse di dati con velocità e accuratezza stupefacenti, si presentano davvero come la *next Big Thing*. Il *machine learning* sta già ridefinendo i processi all'interno delle società del settore finanziario sfidando modelli di business vecchi di decenni: le società di gestione della ricchezza usano soluzioni di *deep learning* (la branca del *machine learning* basata sui network neurali artificiali) per investimenti di lungo termine, gli advisor sono rimpiazzati da chatbot che arrivano a coprire il 95 per cento delle richieste, molti hedge fund fanno ricorso sistematicamente agli algoritmi per le decisioni di investimento.

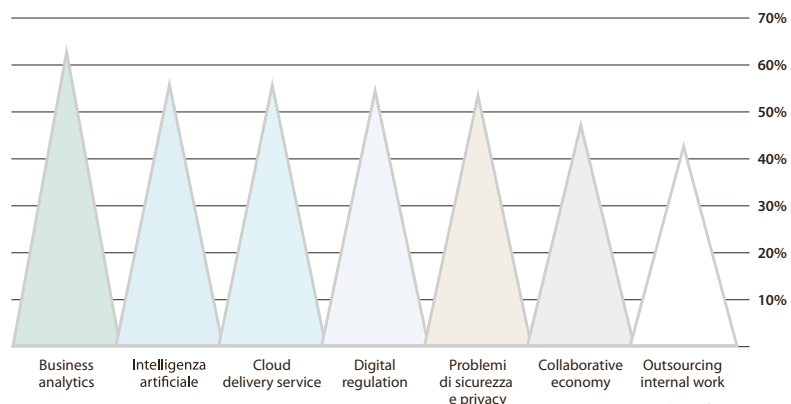
tanti. In più, i computer eseguono gli scambi finanziari a velocità e frequenze inavvicinabili da parte di un trader in carne e ossa, riducendo contemporaneamente gli errori manuali dovuti a fattori umani. Goldman Sachs prevede che i risparmi derivanti dall'implementazione di tecnologie di intelligenza artificiale potrebbero arrivare a 34-43 milioni all'anno entro il 2050 grazie al miglioramento delle scelte di investimento e ai tempi di reazione minori rispetto alle situazioni dei mercati.

“Quando moriremo tutti, Aiydia continuerà a fare trading.”
— Ben Goertzel,
Chief Science Officer di Aiydia

Finanza su misura: i robo advisor

I *robo advisor* (cioè i servizi di consulenza finanziaria personalizzata online) usano modelli *rule based* che richiedono poche variabili (età, propensione al rischio, obiettivi, ecc.) per ricavare un modello di allocazione degli asset, cioè di diversificazione degli investimenti, che permette di guidare il cliente nel tempo ribilanciando il portafoglio quando necessario. In genere i *robo advisor* basano le loro scelte sulla cosiddetta "teoria del modern portfolio" che tipicamente privilegia investimenti di lungo termine per mantenere consistenti ritorni e richiede un'interazione minima con gli advisor finanziari umani.

LA RIVOLUZIONE DIGITALE NEI SERVIZI BANCARI E FINANZIARI I FATTORI CHE INFLUIRANNO DI PIÙ ENTRO IL 2020



Fonte: Cognizant 2016

In uno scenario come questo, gli istituti finanziari si sono stanno posizionando per trarre il massimo beneficio dagli sviluppi e le applicazioni specifiche dell'intelligenza artificiale. Il miglioramento in velocità ed efficienza nel processare i cosiddetti "big data" e il potenziale risparmio dei costi che deriva dalla capacità dell'intelligenza artificiale di prevedere le condizioni migliori per agire (timing, dimensioni del lotto, riserve di liquidità) delineano prospettive particolarmente allet-

Hedge fund col pilota automatico

Molti fondi speculativi (in inglese *fund hedge*) impiegano già nel loro organico le migliori menti della ricerca sull'intelligenza artificiale, anche se non ci sono ancora abbastanza dati disponibili sulle performance che provino incontrovertibilmente la superiorità degli algoritmi. Sachs usa l'intelligenza artificiale per analizzare big data come il tempo, le notizie, gli avvenimenti e l'impatto che hanno sui mercati finanziari. Gli *hedge fund* a p.36 →

da p.35 → quantitativi Renaissance technologies o Two sigma puntano direttamente a "battere" il mercato attraverso decisioni di trading basate sugli algoritmi o su strategie sistematiche. Aida, un *hedge fund* con base a Hong Kong, usa già l'intelligenza artificiale senza nessun tipo di intervento umano. Il motore analizza grandi quantità di dati, inclusi i prezzi di mercato, volumi e dati macroeconomici fino ai documenti societari per fare previsioni e prendere decisioni sulle strategie di trading e di investimento.

Analisti versus algoritmi

Nel 2016 la stima è che circa il 75 per cento degli scambi mondiali sia stato gestito da algoritmi. Un fenomeno di questa portata implica ovviamente conseguenze non trascurabili sui livelli occupazionali del settore e la tendenza sembra inarrestabile. Il Chicago mercantile exchange group per esempio ha chiuso gran parte dei suoi uffici nel 2016 perché i trader sono stati rimpiazzati dall'intelligenza artificiale.

Il fatto è che gli analisti finanziari impiegano giorni nella raccolta e nell'analisi dei dati, i computer minuti. Gli analisti evolvono e imparano dai loro errori ma l'intelligenza artificiale lo fa in un tempo incomparabilmente inferiore e senza i condizionamenti che derivano da sentimenti tanto umani quanto controproducenti come l'avidità o la paura. Ciononostante, del fattore umano non è ancora possibile fare a meno. Da una parte il ruolo degli analisti si sposta sempre di più verso quello dei *data scientist*, dei cosiddetti *quants* e degli ingegneri, che mantengono il sistema, gli forniscono gli input necessari ed entrano in azione quando si presenta uno scenario a cui la macchina non è capace di far fronte. Dall'altra, per fronteggiare l'innata diffidenza da parte delle persone a investire i propri soldi in un sistema che non prevede l'intervento umano, si cerca di affidare agli individui in carne ossa almeno le funzioni di controllo. I network neurali sono praticamente scatole nere, nel senso che nascondono i processi che orientano le decisioni e questo rappresenta un problema per le società che li usano e devono spiegare a clienti e investitori come vengono prese le singole decisioni, soprattutto quando si tratta di decisioni non ottimali o perfino sbagliate. Si possono anche fare cattive scelte negli investimenti o nella gestione del portfolio, ma c'è una bella differenza se un essere umano è in grado di spiegarle e di ragionare sulle alternative rispetto ad addossare semplicemente la colpa a una macchina.

Le macchine sono allergiche alle grandi crisi

In generale, mentre gli algoritmi di intelligenza artificiale hanno consentito ai computer di avere la meglio sui migliori giocatori in carne e ossa negli scacchi o nel go, è più complicato mettere i computer nelle condizioni di "battere" i mercati finanziari in modo significativo. L'intelligenza artificiale, considerando intervalli di investimento molto brevi (diciamo dai secondi, o anche meno, fino ai giorni), funziona bene perché si tratta di un contesto in cui macinare velocemente dati in modo efficiente aggiunge valore di per sé. Sul medio-lungo periodo (mesi o anni), i modelli di intelligenza artificiale non hanno ancora dato grandi risultati, probabilmente per la difficoltà di prevedere comportamenti di investimento su un arco di tempo così ampio. Il modello di intelligenza artificiale per definizione impara il comportamento

dei mercati dalle serie storiche e le previsioni hanno necessariamente un collegamento con il passato. È intuitivo quindi come un sistema del genere sia destinato al fallimento se si verifica una deviazione significativa nella psicologia dei mercati e nel comportamento degli investitori. Dopo la grande crisi finanziaria del 2008 i mercati hanno cominciato a muoversi in modo nettamente più difensivo rispetto al periodo precedente. E i modelli non sono stati in grado di "imparare" in anticipo questo nuovo comportamento.

“Io non temo i computer. Temo la loro mancanza.”

— Isaac Asimov

... a sua immagine e somiglianza

Un altro tema che solleva il grande sviluppo dell'intelligenza artificiale è la mancanza di diversità e le sue conseguenze. Le macchine apprendono dai dati che sono creati e forniti dai *data scientist*. Se i dati in entrata hanno un condizionamento sistematico (per esempio l'eccessiva omogeneità dei *data scientist*), anche i risultati saranno gravati da quella distorsione: le macchine possono ricevere i bias dai creatori umani, imparare i loro "pregiudizi" e prendere quindi decisioni condizionate da quelle distorsioni.

Su quale pil scommettere?

Analizzare l'economia con i sistemi complessi della fisica per ottenere con i big data previsioni oggettive di crescita

Luciano Pietronero, professore di fisica della Sapienza università di Roma e consulente dell'Ifc-World bank di Washington, con il suo gruppo di ricerca ha sviluppato *economic complexity*, una nuova metodologia fondata su un algoritmo che elabora i big data economici e industriali di un paese derivando analisi e previsioni più oggettive e affidabili sulla sua evoluzione economica rispetto all'analisi tradizionale.

Come nasce *economic complexity* e che differenze ci sono con l'analisi tradizionale dei fenomeni economici?

L'oggetto di studio sono la competitività industriale e le prospettive di crescita dei paesi. Per studiare questo problema si acquisiscono di norma moltissimi dati, dall'educazione alle fonti energetiche, ai trasporti. Nella analisi tradizionale dall'insieme di dati si ottiene una risposta soggettiva: la sintesi dipende dall'osservatore, quindi con gli stessi dati di partenza, economisti diversi possono dare risposte diverse. Il nostro obiettivo strategico consiste nel superare questa situazione "prescientifica" e cercare di derivare un'informazione unica attraverso gli algoritmi appropriati e un'analisi matematica verificabile, eliminando quasi del tutto la soggettività. Si tratta di un approccio davvero nuovo quindi, radicalmente diverso dall'analisi tradizionale, e non è un caso che nasca nel contesto di un dipartimento di fisica. La fisica è la scienza per eccellenza, quella più rigorosa, e l'idea di eliminare il più possibile l'elemento soggettivo dall'analisi è un aspetto tipicamente scientifico.



Luciano Pietronero

Dipartimento di fisica
Sapienza
università di Roma

I big data sono il carburante dell'algoritmo di *economic complexity*...

I big data rappresentano una grande opportunità e insieme una mitologia. Al contrario di quello che comunemente si pensa, non è ovvio che aggiungere dati (anche se corretti) comporti necessariamente un miglioramento dell'analisi e delle previsioni. L'aggiunta di un nuovo dato in una nuova dimensione da un lato fornisce qualcosa dal punto di vista informativo, dall'altro aggiunge "ambiguità" perché bisogna confrontare quel nuovo dato, in

Una rivoluzione annunciata

L'intelligenza artificiale ha il potenziale per trasformarsi in uno dei fattori più rivoluzionari del ventunesimo secolo e il settore finanziario sembra il banco di prova predestinato di questa rivoluzione. Il giro di affari secondo la Bank of America crescerà dagli attuali tre miliardi di dollari fino a 36 nel 2020 e a 127 nel 2025.

Algoritmi sempre più efficaci che incorporano enormi quantità di dati, strutturati e non strutturati – dalle notizie in tempo reale ai dati dai social media, dai valori di borsa alle serie storiche per le strategie di *backtesting* – per generare le migliori decisioni di investimento possibili, sempre meno rischiose e idealmente prive di bias e influenze umane.

Ogni rivoluzione che si rispetti porta con sé dei rischi, che in questo caso sono rappresentati dalla difficoltà di regolamentare l'opacità di un mercato dominato dagli algoritmi, dalla progressiva emarginazione dell'elemento umano e dalle evidenti questioni legate alla privacy dei big data. Ma la delega alle macchine è un processo in apparenza così ineluttabile, così intimamente legato al progresso tecnologico attuale che anche per il settore finanziario, l'unica via sembra quella di assecondare le conseguenze cercando quanto più possibile di governare gli aspetti potenzialmente negativi.

[Pagine a cura di **Alessio Malta**]

modo inevitabilmente arbitrario, con quelli appartenenti a dimensioni già oggetto di ricerca. Il bilancio per l'analisi può rivelarsi positivo o negativo, ma la situazione migliore è partire da dati magari limitati ma in cui il rapporto segnale rumore è ottimale, quindi i criteri di selezione sono essenziali. Non sempre "più è meglio"...

Google page rank, l'algoritmo degli algoritmi, è punto di riferimento o una base di confronto?

Google page rank è stata una grande rivoluzione prima concettuale e poi pratica ed economica. Il passaggio dall'analisi del sito a quella dei legami tra i siti (gestita da un algoritmo tra l'altro abbastanza semplice) ha rappresentato un salto concettuale nell'analisi dei sistemi connessi. Il suo successo è dimostrato dal fatto che spesso in un network, in un sistema con siti e legami, si è portati naturalmente a usare un algoritmo simile a Google page rank. Per parte nostra, crediamo di aver dimostrato che nella prospettiva dell'analisi dell'economia fondamentale ci sia bisogno di un algoritmo qualitativamente diverso. Google è stato il primo esempio ma non è un algoritmo universale, e c'è spazio per la creatività e le novità. Tanti algoritmi per tanti problemi: le bufale del web, le raccomandazioni, la medicina. •