

asimmetrie

Care lettrici e cari lettori,

Da alcuni anni ormai, l'intelligenza artificiale (IA) è presente in molti momenti della vita quotidiana di tutti noi: nei nostri computer, sui nostri telefoni, sui social, nelle auto, negli elettrodomestici. Il boom dell'IA è avvenuto nel momento in cui si sono realizzate alcune condizioni tecnologiche abilitanti: reti veloci, grandi quantità di dati, sufficiente potenza di calcolo su architetture hardware dedicate, nuovi algoritmi.

Tuttavia, i primi modelli teorici di IA risalgono al secondo dopoguerra, mentre le prime applicazioni diventano possibili solo alla fine degli anni '80 del secolo scorso. Già in questo periodo il *machine learning* incontra la fisica delle particelle. I grandi esperimenti di quegli anni, LEP al CERN e Tevatron al Fermilab, iniziano a usare le reti neurali per analizzare i dati e riconoscere le tracce delle particelle pesanti, in particolare il quark b. In effetti, ripensandoci ora, quegli esperimenti possedevano, sia pure al livello possibile più di trent'anni fa, tutti gli elementi necessari per provare ad applicare l'IA con successo: potenza di calcolo e reti al top per l'epoca, grandi quantità di dati sperimentali, algoritmi di *machine learning*, non ancora *deep*, basati su perceptron e *back propagation* (che troverete discussi in questo numero). Pur con le limitazioni imposte dalla tecnologia di quegli anni, l'IA mostrò di essere uno strumento concorrenziale con gli altri approcci e si guadagnò un posto tra le tecniche per l'analisi dei dati utilizzate nella fisica delle particelle.

Con l'evoluzione tecnologica e algoritmica degli ultimi decenni, l'IA è diventata pervasiva in vari ambiti della ricerca dell'INFN: non c'è ormai analisi dati complessa che non preveda un approccio basato sull'IA, dalle particelle elementari, alle astroparticelle fino alle onde gravitazionali. In diversi casi, l'IA consente di abbreviare i tempi delle analisi e quindi ridurre i costi. Il *machine learning* viene utilizzato con successo anche nella fenomenologia delle particelle e ci sono prospettive per l'applicazione dell'IA generativa a problemi più teorici. Altrettanto diffusa ed efficace è la diffusione dell'IA in vari campi della fisica applicata. In fisica medica, ad esempio, l'IA trova ampia applicazione, dal *protein folding* alla diagnostica per immagini, dai gemelli digitali alla medicina di precisione.

Concludo ricordando che oggi, grazie al supporto del MUR tramite il PNRR, disponiamo del Centro Nazionale ICSC, che integra il supercomputer Leonardo del CINECA e l'infrastruttura di calcolo distribuita dell'INFN, mettendo a disposizione della comunità scientifica un centro adeguato ad affrontare con successo le sfide poste dai nuovi strumenti di ricerca, come l'IA.

Buona lettura.

Antonio Zoccoli
Presidente INFN