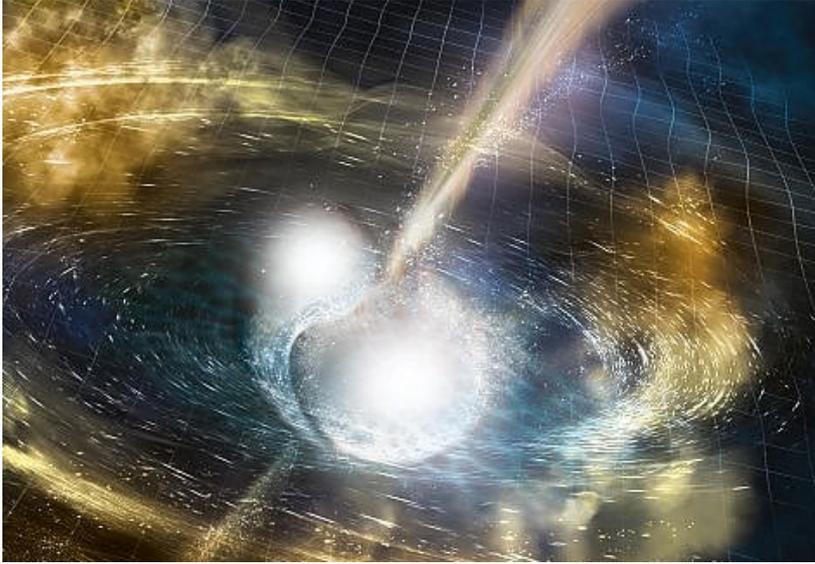


L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE AIUTERÀ L'ASTRONOMIA MULTIMESSAGGERA



L'intelligenza artificiale, sempre più pervasiva in ogni ambito della nostra vita, potrebbe così diventare tra non molti anni uno strumento decisivo anche le future sfide dell'astronomia multimessaggera. Nei prossimi decenni, infatti, telescopi e antenne sulla Terra e nello spazio riusciranno sempre più spesso a fare osservazioni coordinate e a registrare in parallelo segnali di diversa natura generati dallo stesso fenomeno cosmico: onde elettromagnetiche di differenti frequenze, dalle onde radio fino ai potentissimi lampi gamma,

ma anche onde gravitazionali, neutrini o altre particelle cosmiche.

In realtà fino ad oggi esiste un'unica osservazione di questo tipo, avvenuta il 17 agosto 2017. Quel giorno il segnale gravitazionale emesso dalla fusione di due stelle di neutroni catturato dagli interferometri LIGO negli Stati Uniti e Virgo in Italia, e il successivo riscontro di un lampo gamma osservato dal satellite Fermi resero possibile per la prima volta una campagna osservativa multimessaggera che coinvolse oltre 70 telescopi e osservatori su tutto il pianeta. Con i prossimi cicli di osservazioni di LIGO e Virgo, e ancor più in futuro grazie alle nuove generazioni di antenne gravitazionali come Einstein Telescope in Europa e Cosmic Explorer negli USA, e di telescopi elettromagnetici come CTA o il Webb Telescope appena messo in orbita, l'osservazione parallela di onde gravitazionali, raggi gamma e possibilmente neutrini potrebbe diventare routinaria, con la possibilità di rivelare più di un evento multimessaggero al giorno.

“In questo scenario, molti dati di natura diversa saranno registrati quasi simultaneamente e dovranno essere analizzati ed elaborati il più rapidamente possibile per coordinare le osservazioni e soprattutto studiare i fenomeni astrofisici che li hanno generati”, spiega Elena Cuoco, ricercatrice di EGO European Gravitational Observatory, della Scuola Normale Superiore di Pisa e associata all'INFN. “L'intelligenza artificiale potrebbe giocare un ruolo decisivo se saremo in grado di addestrare degli agenti intelligenti in grado di analizzare, quasi in tempo reale, i segnali generati da un unico evento astrofisico multimessaggero, identificandolo e descrivendone le caratteristiche fisiche con estrema rapidità”.

Per questo il gruppo di ricerca, coordinato dalla stessa Cuoco, ha proposto un approccio detto ‘multimodale’, che è utilizzato in molte applicazioni di intelligenza artificiale (IA), in grado di integrare informazioni e segnali di natura diversa, come immagini, suoni, testi. Sono di questo tipo le IA dei robot che analizzano simultaneamente input visivi, sonori e di differenti sensori per orientarsi e muoversi nello spazio, o le applicazioni che per interpretare le intenzioni o i discorsi di una persona incrociano le informazioni che ricavano dalle espressioni del viso, dal timbro della voce oltre che dal contenuto letterale di ciò che viene detto.

“Nel nostro caso – prosegue Cuoco – possiamo rappresentare pezzi di informazione derivanti da diversi segnali fisici nella forma di visualizzazioni 3D, diagrammi di frequenze, immagini o segnali audio, che i programmi imparano a interpretare e integrare, per identificare in tempo reale le caratteristiche delle sorgenti. I test che abbiamo fatto su campioni di eventi astrofisici simulati indicano che questa direzione è percorribile e i primi risultati sembrano incoraggianti”.

Naturalmente questa prospettiva apre sfide impegnative legate agli aspetti di calcolo e alla condivisione su un’unica piattaforma informatica, in modo quasi istantaneo, dei dati e dei risultati di gruppi e istituzioni di ricerca di tutto il mondo.

“La scelta delle istituzioni di ricerca di garantire un accesso libero e universale ai propri dati, il cosiddetto open access, è l’unica via che ci consente di sviluppare collaborazioni così estese, – conclude Elena Cuoco – e in questo senso iniziative come quella dell’European Open Science Cloud (EOSC), che punta alla costruzione di una cloud condivisa per i dati e i software della ricerca europea e utile a settori ricerca molto diversi, dalla biologia alla fisica delle particelle, vanno senz’altro nella giusta direzione. Del resto, la comunità delle onde gravitazionali è in questo senso un esempio: LIGO e Virgo rendono pubblici la posizione nel cielo e le caratteristiche preliminari delle sorgenti gravitazionali appena pochi secondi dopo la loro rivelazione.”

Questo lavoro di ricerca è stato sostenuto da COST (Cooperazione Europea in Scienza e Tecnologia) e dal progetto UE ESCAPE.