

CRIMINOLOGIA MINORILE – AVV. ANNAMARIA COSTABILE – CRIMINOLOGA - RICERCATRICE STUDI GIURIDICI SUPERIORI COMPONENTE DELLA COMMISSIONE “PSICOLOGIA FORENSE” E DELL’OSSERVATORIO GIURIDICO “BLOCKCHAIN, INTELLIGENZA ARTIFICIALE E NUOVE TECNOLOGIE” DEL COA NAPOLI, CRIMINOLOGO E CRIMINALISTA, GRAFOLOGO GIUDIZIARIO, AVVOCATO.

Neuropredizione e Intelligenza Artificiale

Determinare la probabilità di delinquenza minorile

1 Introduzione

Questo contributo è stato progettato per esplorare e comprendere il concetto di neuropredizione basata sull'intelligenza artificiale e come questa interagisca nel quadro delle neuroscienze cognitive.

La neuropredizione si riferisce alla capacità di prevedere il comportamento individuale in base ai modelli di attività cerebrale. In questo contesto, l'intelligenza artificiale diventa uno strumento essenziale per l'elaborazione e l'analisi di grandi e complesse quantità di dati cerebrali. D'altra parte, le neuroscienze cognitive sono un campo di studio che si concentra su come il cervello elabora le informazioni e su come questo processo influenza il modo in cui pensiamo, impariamo e ci comportiamo. Attraverso questo approccio, possiamo capire come i modelli di attività cerebrale possano essere correlati a determinati comportamenti e come l'intelligenza artificiale possa essere utilizzata per prevederli.

2 Neuropredizione

La neuropredizione è stata utilizzata negli ultimi anni per migliorare l'accuratezza e la predizione di comportamenti aggressivi grazie al campo della neuroimmagine, una tecnica computazionale/quantitativa utilizzata per studiare la struttura e la funzione del sistema nervoso centrale, il cui scopo è studiare il cervello umano in modo non invasivo. L'intervento senza l'inserimento di strumenti nel corpo, senza causare danni alla pelle o alle cavità, ha fatto progressi, con conseguente sviluppo delle cosiddette tecniche di "lettura del cervello" che potrebbero, almeno in teoria, decodificare lo stato mentale di una persona dalla sua attività cerebrale o raggrupparla in gruppi in base all'anatomia e alla funzione del cervello.

Queste tecnologie di imaging cerebrale hanno il potenziale per rivoluzionare il modo in cui comprendiamo e trattiamo il crimine e la giustizia penale, consentendo una comprensione più approfondita del cervello umano e di come influenza il comportamento. I progressi nella scienza del genoma hanno infatti iniziato a far luce sulle radici biologiche dell'aggressività e del comportamento antisociale. L'utilizzo di queste tecniche nel campo della criminologia porterebbe vantaggi significativi sfruttando modelli predittivi del comportamento criminale.

I potenziali utilizzi di questa tecnologia sono enormi. Ad esempio, l'Elettroencefalografia (EEG), con la sua capacità di rilevare l'attività elettrica nel

cervello a livello di millisecondi, può essere utilizzata per comprendere la risposta del cervello a vari stimoli, comprese le risposte ad eventi criminali o la verità e le bugie del racconto di una persona, fornendo così informazioni per un'analisi neuropsicologica più approfondita delle motivazioni e del comportamento. La Tomografia Computerizzata (TC) e la Microtomografia (MicroTC), entrambe tecnologie che utilizzano i raggi X per produrre immagini dettagliate delle strutture cerebrali, possono essere utilizzate per rilevare possibili lesioni che potrebbero influenzare il comportamento di una persona. La Tomografia a Emissione di Positroni (PET), che misura i livelli di glucosio nel cervello, e la Risonanza Magnetica Funzionale (RMF), che misura l'attività metabolica e la struttura cerebrale, possono essere utilizzate per creare mappe dettagliate dell'attività cerebrale durante vari compiti cognitivi, diventando molto utili per comprendere disturbi o stati neurologici che possono contribuire al comportamento criminale. La Magnetoencefalografia (MEG), con la sua capacità di misurare i campi magnetici generati dall'attività elettrica del cervello, può aiutare attraverso una mappatura più approfondita delle funzioni cerebrali correlate al comportamento criminale.

3 Comportamento violento nei bambini

Gli studi sulle neuroscienze hanno portato ad una migliore comprensione anche di come si sviluppa e funziona il cervello dei bambini, incluso il modo in cui prendono decisioni e come il loro ambiente li influenza.

Le neuroscienze hanno dimostrato che il cervello dei bambini è ancora in via di sviluppo e le parti del cervello responsabili del controllo degli impulsi e del buon processo decisionale non sono completamente mature. Ciò significa che i bambini non sempre sono in grado di prendere buone decisioni e di pensare in anticipo alle conseguenze, rendendoli così più vulnerabili al comportamento antisociale.

Identificare correttamente i fattori che inducono il bambino ad avere un atteggiamento antisociale, che implichi o meno violenza, è quindi molto importante per prevenire, e trattare, un comportamento criminale prima che venga commesso o ripetuto. Il comportamento criminale influenza significativamente non solo l'infanzia, ma anche l'età adulta. Considerando che molteplici fattori genetici e ambientali giocano un ruolo importante nello sviluppo del comportamento criminale, identificare i bambini con fattori di rischio è un processo piuttosto complicato. Sono molti i fattori di rischio che influenzano lo sviluppo della violenza e dell'aggressività in età infantile.

Alcuni studi suggeriscono l'esistenza di caratteristiche psicopatiche già nell'infanzia, altri identificano la mancanza di un adeguato supporto familiare, il livello di intelligenza, i fattori socio-culturali ed i problemi scolastici come fattori che portano allo sviluppo del comportamento criminale nei bambini.

Poiché non è sempre facile valutare l'insieme di tutti i fattori di rischio, i sistemi di supporto alle decisioni cliniche basati su computer (CDSS)¹, progettati utilizzando architetture di intelligenza artificiale, possono fornire un notevole aiuto. Molti fattori di rischio riguardanti i bambini possono essere valutati utilizzando architetture di intelligenza artificiale per progettare un CDSS in grado di prevedere la probabilità che i bambini sviluppino un comportamento antisociale.

Grazie ad un modello bene progettato, i programmi implementati nell'ambito della salute mentale protettiva, mirati all'individuazione precoce dei bambini a rischio, possono essere correttamente indirizzati e si può stabilire una nuova base per creare protocolli di trattamento clinico e studi riabilitativi.

Il livello di intelligenza, la comorbidità psichiatrica, l'età, il sesso, la precedente storia criminale, la storia familiare di criminalità, di abuso di sostanze o di malattie psichiatriche, il livello socioeconomico della famiglia, l'età dei genitori e il numero di fratelli possono essere utilizzati come parametri di input nella modellazione CDSS.

Le macchine a vettori di supporto (SVM)² sono algoritmi di apprendimento automatico supervisionato. Possono essere utilizzate per attività di classificazione e regressione. Le SVM sono responsabili della ricerca del confine di decisione per separare diverse classi e massimizzare il margine.

Nei casi linearmente separabili, le SVM cercano di trovare gli iperpiani per massimizzare i margini per classificare correttamente tutte le classi.

Nei casi non linearmente separabili, gli algoritmi SVM utilizzano un insieme di funzioni matematiche definite kernel. I kernel sono funzioni che prendono uno spazio di input a bassa dimensionalità e lo trasformano in uno spazio a più dimensioni, applicano alcune trasformazioni e creano nuove funzionalità. Queste nuove funzionalità sono la chiave per le SVM per trovare il confine di decisione non lineare. Esistono molti tipi di funzioni kernel, ma possiamo raggrupparle in quattro. Il primo è il kernel polinomiale, che utilizza la combinazione polinomiale di tutte le funzionalità esistenti per generare nuove funzionalità. Il secondo è il kernel della funzione di base radiale (RBF) ed il più popolare è la funzione di base radiale gaussiana. Il terzo è sigmoide e l'ultimo è il kernel lineare.

4 Analisi dei dati

La letteratura ci offre così una serie di dati interessanti. È stato riscontrato che circa la metà degli adulti con una storia di detenzione durante l'infanzia ha sperimentato uno o più disturbi psichiatrici e circa due terzi di loro hanno sofferto per tutta la vita disturbo di personalità.

¹ Software che forniscono agli operatori sanitari informazioni e suggerimenti specifici per assisterli nella diagnosi e nella scelta del trattamento più adatto a un paziente. Questi sistemi analizzano i dati clinici in tempo reale per generare allarmi, avvisi e suggerimenti, contribuendo a migliorare l'accuratezza diagnostica, aumentare la sicurezza del paziente e ottimizzare la gestione della cura.

² Una macchina a vettori di supporto (SVM) è un algoritmo di machine learning supervisionato che classifica i dati trovando una linea o un iperpiano ottimale che massimizza la distanza tra ciascuna classe in uno spazio N-dimensionale.

Aida et. al., nel loro studio su 105 bambini detenuti, hanno scoperto che la maggioranza dei bambini (93,3%) aveva almeno un disturbo psichiatrico diagnosticato e più della metà (76,2%) aveva due o più malattie psichiatriche. Il disturbo della condotta era il disturbo più comune (59%) e l'abuso di droghe era la malattia comorbida più comune.

Allo stesso modo, nel nostro studio, stiamo rilevando almeno un disturbo esternalizzante nel 70% dei bambini ed il disturbo più frequentemente rilevato è, appunto, il disturbo della condotta. Stiamo scoprendo che i bambini che sviluppano comportamenti antisociali in età precoce hanno anche più psicopatologie includendo la depressione, il disturbo da deficit di attenzione, l'iperattività (ADHD) e le comorbilità correlate.

In altri studi è stato dimostrato anche che la correlazione tra il sesso maschile ed il comportamento antisociale è maggiore rispetto al sesso femminile; che la probabilità di essere coinvolti in reati è più alta nelle famiglie con un numero maggiore di figli; che condizioni familiari come un controllo genitoriale inadeguato, la mancanza di interazione all'interno della famiglia, la competizione tra fratelli e l'incapacità dei genitori di affrontare la gelosia, possono svolgere un ruolo nella tendenza del bambino a sviluppare comportamenti antisociali; è stato anche dimostrato che le mutazioni che alterano l'infrastruttura genetica influenzano le funzioni cognitive ed il modello di comportamento. Risultati controversi invece suggeriscono che la relazione tra Q.I. e comportamento antisociale è più complicata.

5. Conclusioni

C'è ancora molta strada da fare prima che gli strumenti di valutazione del rischio di violenza basati sulle neuropredizione attraverso l'uso dell'intelligenza artificiale possano essere implementati nel sistema giudiziario penale.

Si parla, così, di "neurolaw", ovvero l'applicazione della conoscenza del sistema nervoso al diritto e la sua relativa influenza sulle norme; e si sta lentamente facendo strada nei sistemi legali di tutto il mondo. L'approccio dev'essere però molto prudente, poiché ci sono varie questioni che devono essere valutate.

È importante considerare le implicazioni etiche e legali. Nell'applicare questa scienza, dobbiamo considerare il suo impatto sugli individui e sulla società. Ad esempio, ci si deve domandare come è possibile garantire la privacy dei dati cerebrali, oppure come le previsioni generate dall'intelligenza artificiale siano eque e non discriminatorie.

Si devono, inoltre, trovare soluzioni per evitare che i sistemi riflettano i pregiudizi umani, in modo da consentire loro di fornire dati oggettivi e affidabili.

Si deve tenere in considerazione anche il fascino che questa tecnica esercita. Infatti si tende a sovrastimare l'accuratezza delle prove neuroscientifiche e, sebbene le neuroimmagini mirino a ridurre l'incertezza e ad aumentare l'obiettività in ambito forense, il loro uso, soprattutto nei tribunali, rischia di essere fuorviante, a causa di pregiudizi nella valutazione delle prove, portando ad un eccessivo affidamento sui dati neurologici.

Quindi l'uso di questa tecnologia basata sull'intelligenza artificiale dovrebbe essere sottoposto ad una regolamentazione sostanziale per proteggere i cittadini da errori o usi impropri del sistema.