

IMPARARE DALL'ESPERIENZA

Un altro esempio di algoritmi di IA sono quelli che utilizzano il potenziale del *reinforcement learning*, o apprendimento per rinforzo o esperienza. Fanno parte di questo gruppo gli algoritmi di gioco, che hanno sconfitto giocatori umani, anche campioni del mondo, in complessi giochi di strategia come il poker o gli scacchi. Questi algoritmi, giocando milioni di partite simulate contro sé stessi per sperimentare strategie diverse, sono in grado di imparare dall'esperienza⁴.

Analogamente, data una serie di passaggi lungo il percorso diagnostico, un approccio di apprendimento per rinforzo potrebbe provare diverse tipologie di test per scegliere quello che consenta la diagnosi più tempestiva, accurata ed efficiente. Ad esempio, un tale approccio potrebbe simulare le migliaia di diverse analisi di un nodulo polmonare solitario, valutando l'influenza di diversi strumenti diagnostici, come anamnesi, esami di laboratorio, imaging, biopsie e test genetici. Tale algoritmo, tuttavia, risulta di non facile attuazione nella pratica clinica, perché in questa attività mancano le proprietà chiave dei giochi, che hanno regole statiche, risultati verificabili (vittoria-sconfitta) e feedback istantaneo⁵.

CONCLUSIONI

Un processo diagnostico efficace coinvolge anche aspetti come la capacità di interazione personale, di espressione di giudizi e di comprensione del contesto sociale del paziente, che un sistema di IA fa fatica a modellare. Ciononostante, comprendere come le tecnologie diagnostiche di IA rappresentino un insieme eterogeneo di approcci di apprendimento che imitano quello umano può aiutare i medici ad avere minore diffidenza verso questi sistemi, a riconoscere punti di forza e limiti delle proprie pratiche di apprendimento, e a immaginare come combinare intelligenza umana e artificiale per raggiungere l'eccellenza diagnostica meglio di quanto da una parte i medici e dall'altra i sistemi di IA possano fare da soli.

In un futuro sempre meno lontano questi strumenti alleggeriranno i medici degli aspetti prettamente computazionali del loro lavoro, consentendo loro di concentrarsi su compiti che possono essere svolti solo dall'uomo come l'interpretazione della storia del paziente e del contesto sociale in cui vive, e la comunicazione dell'incertezza.

Eliana Ferroni

UOC Servizio Epidemiologico Regionale e Registri,
Azienda Zero Regione del Veneto

BIBLIOGRAFIA

1. van Melle W. MYCIN: a knowledge-based consultation program for infectious disease diagnosis. *Int J Man Mach Stud.* 1978; 10: 313-322.
2. Martínez García L, Sanabria AJ, García Álvarez E et al. Updating Guidelines Working Group. The validity of recommendations from clinical guidelines. *CMAJ* 2014; 186 (16): 1211-1219.
3. Stead WW. Clinical implications and challenges of artificial intelligence and deep learning. *JAMA* 2018; 320 (11): 1107-1108.
4. Silver D, Hubert T, Schrittwieser J et al. A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and Go through self-play. *Science* 2018; 362 (6419): 1140-1144.
5. Gottesman O, Johansson F, Komorowski M et al. Guidelines for reinforcement learning in healthcare. *Nat Med.* 2019; 25 (1): 16-18.

L'epidemia legata all'utilizzo di armi da fuoco negli Stati Uniti

Kaufman EJ, Delgado MK

The epidemiology of firearm injuries in the US. The need for comprehensive, real-time, actionable data
JAMA 2022; 328 (12): 1177-1178

Fontanarosa PB, Bibbins-Domingo K

The unrelenting epidemic of firearm violence
JAMA 2022; 328 (12): 1201-1202

L'editoriale di Fontanarosa e Bibbins-Domingo presenta i contributi di vari autori raccolti in un numero del *JAMA* dedicato all'utilizzo delle armi da fuoco negli Stati Uniti, con l'obiettivo di approfondire questi aspetti:

- prevenzione e formazione, inclusi interventi per promuovere azioni concrete in grado di ridurre l'accesso alle armi¹;
- differenze sull'utilizzo delle armi rispetto alle diverse etnie (le evidenze affermano che gli indiani, i nativi dell'Alaska e i neri sono le popolazioni più colpite dalle conseguenze del facile ricorso alle armi)^{2,3};
- considerazioni economiche, poiché il bilancio economico totale delle lesioni da arma da fuoco negli Stati Uniti è stimato in 557 miliardi di dollari all'anno (pari al 2,6% del PIL)⁴;
- aspetti normativi⁵ e politici^{6,7,8};
- proliferazione di armi d'assalto e caricatori di grande capacità⁹;
- mancanza di coordinamento tra interventi di salute pubblica, di assistenza sociale, delle forze dell'ordine, di educazione, e di supporto ai problemi di salute mentale a livello nazionale e locale¹⁰;
- fruibilità e completezza dei dati, indagate nel viewpoint di Kaufman e colleghi, pubblicato sullo stesso numero del *JAMA*.

TASSI DI DECESSO PER ARMA DA FUOCO

Secondo i dati dei Centers for Disease Control and Prevention (CDC), le lesioni da arma da fuoco hanno causato più di 45.000 decessi nel 2020 negli Stati Uniti (omicidi: 42,9%; suicidi: 53,7%) e sono state la principale causa di decesso tra bambini e adolescenti. I tassi di omicidio con armi da fuoco aumentano ormai da dieci anni e hanno raggiunto il 6,1 per 100.000 nel 2020. Uomini e ragazzi sono circa 10 volte più a rischio di omicidio e suicidio rispetto alla popolazione femminile. Nel 2020, il tasso di omicidi per uomini e ragazzi neri di età compresa tra 15 e 34 anni era di 110,9 per 100.000 rispetto al 5,2 per 100.000 per uomini e ragazzi bianchi della stessa età. Anche i tassi di suicidio con armi da fuoco sono in aumento da oltre un decennio e hanno raggiunto un tasso di 8,1 per 100.000 nel 2020. Per ogni anno del periodo 2009-2017 si sono verificate circa 86.000 visite al pronto soccorso per lesioni correlate alle armi da fuoco, di cui il 40,5% codificato come aggressione, il 51,0% come lesioni non intenzionali e il 2,9% come autolesionismo.

EFFETTI DELLE SPARATORIE DI MASSA

Le sparatorie di massa rappresentano meno dell'1% degli omicidi negli Stati Uniti, ma il loro impatto sull'opinione pub-

blica è giustamente smisurato. L'incidenza di queste sparatorie nella comunità è rimasta stabile nel tempo, mentre è aumentato il numero di sparatorie in eventi pubblici di alto profilo. Anche le sparatorie contro civili da parte delle forze dell'ordine destano notevole preoccupazione: i tassi di mortalità sono più elevati tra i neri e nativi americani, rispetto ai bianchi. Oltre alla perdita di vite umane, queste uccisioni hanno effetti negativi sulla salute mentale e contribuiscono a una generalizzata sfiducia nelle istituzioni.

CONSEGUENZE FISICHE ED EMOTIVE

Le conseguenze fisiche tra i sopravvissuti al danno da arma da fuoco includono ferite da escoriazione, ferite penetranti con coinvolgimento multisistemico e paralisi, mentre quelle emotive sono prevalentemente rabbia, preoccupazione, depressione e disturbi da stress post-traumatico. I bambini e gli adulti che assistono alla violenza con armi da fuoco, o perdono una persona cara a causa di lesioni da arma da fuoco, presentano un maggior rischio di esposizione a depressione, ansia e aggressività.

SCARSITÀ E INADEGUATEZZA DEI DATI

Durante la pandemia da covid-19 sono stati sviluppati in poco tempo database di ricerca e monitoraggio dei contagi e piattaforme interattive in tempo reale in grado anche di valutare i fattori rischio; di contro – osservano Kaufman e colleghi nel loro viewpoint – dati simili non sono disponibili per le lesioni da arma da fuoco, anche se il pronto soccorso, le unità traumatologiche e le unità di terapia intensiva continuano a trattare un numero sempre in crescita di pazienti con ferite da arma da fuoco, come espressione di un'epidemia che dura ormai da decenni. Le fonti dei dati non sono omogenee e nascono spesso da iniziative di gruppi specifici. Il Gun Violence Archive fornisce rapporti giornalieri di aggressioni e omicidi con armi da fuoco, ma copre solo il 50% delle sparatorie effettive. Il Firearm Injury Surveillance Through Emergency Rooms, una nuova iniziativa pilota dei CDC, utilizza tecniche di sorveglianza sindromica, simili a quelle impiegate per le malattie infettive, per monitorare le visite al pronto soccorso per lesioni da arma da fuoco quasi in tempo reale. I dati sugli esiti a lungo termine delle lesioni da arma da fuoco sono ancora più scarsi, limitati alle richieste di risarcimento assicurativo o alla raccolta di dati per ricerche dedicate. Anche le forze dell'ordine locali raccolgono informazioni sulle sparatorie, al di là dei crimini denunciati. Il Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives (ATF) può risalire alle armi da fuoco utilizzate per un reato fino al loro punto di acquisto originale, ma la legislazione vigente permette all'ATF la condivisione di tali dati solo nell'ambito di indagini penali. I rivenditori di armi da fuoco con licenza federale tengono traccia delle vendite, ma questi dati sono raramente aggregati; le uniche informazioni dirette sulla proprietà o sugli acquisti di armi da fuoco che i ricercatori hanno potuto utilizzare provengono da sondaggi.

TRASPARENZA E MULTIDISCIPLINARIETÀ PER FRENARE L'EPIDEMIA

Risulta evidente che i dati sulle lesioni da arma da fuoco sono inadeguati per supportare un vero approccio di salute pubblica

al fenomeno. In primo luogo, il miglioramento delle fonti di dati esistenti potrebbe colmare molte lacune: i responsabili politici federali, statali e locali potrebbero promuovere una cultura e una politica di trasparenza per rendere disponibili i dati esistenti in maniera più tempestiva includendo la natura, il contesto e l'intento dell'incidente correlato all'arma da fuoco, così come i fattori di rischio. Inoltre, si potrebbero combinare i dati nazionali esistenti sulle lesioni non mortali del progetto Healthcare Cost and Utilization con i dati sui decessi del National Vital Statistics System, consentendo una rendicontazione pubblica del conteggio totale delle lesioni da arma da fuoco e valutando l'efficacia delle politiche nei 40 Stati che forniscono dati al progetto sui costi e l'utilizzo dell'assistenza sanitaria. Infine, il Dipartimento di giustizia, attraverso il Federal Bureau of Investigation e il Bureau of Justice Statistics, potrebbe finanziare e supportare l'implementazione del National Incident-Based Reporting System (NIBRS) per colmare le principali lacune nei dati delle forze dell'ordine.

Come sottolineano gli articoli pubblicati in questo numero del *JAMA*, sarà necessario affrontare la complessità della violenza con armi da fuoco e le sfide che questa epidemia devastante impone con approcci multidisciplinari completi, basati sull'evidenza, adeguatamente finanziati, che coinvolgano medici e altri professionisti sanitari, decisori di salute pubblica, ricercatori, esperti di giustizia penale e scienziati in grado di collaborare con legislatori, responsabili politici e leader della comunità. Le azioni per contenere l'inarrestabile epidemia di violenza legata alle armi da fuoco non sono più procrastinabili.

CONCLUSIONE

Per affrontare l'epidemia legata all'utilizzo delle armi da fuoco negli Stati Uniti sono necessarie informazioni complete e fruibili, senza le quali ogni intervento si rivelerà non solo inefficace ma anche inefficiente. Solo un'azione congiunta, a tutti i livelli, frenerà la violenza legata alle armi da fuoco.

Letizia Orzella

*Direzione Regionale Salute e Integrazione Sociosanitaria
Area Farmaci e Dispositivi, Regione Lazio*

BIBLIOGRAFIA

1. Betz ME, Thomas AC, Simonetti JA. Firearms, suicide, and approaches for prevention. *JAMA* 2022; 328 (12): 1179-1180.
2. McPherson L. Homicides involving American Indian and Alaska Native individuals. *JAMA* 2022; 328 (12): 1181-1182.
3. Mitchell RA Jr, Aronson JD. Violence and the carceral state: a public health continuum. *JAMA* 2022; 328 (12): 1183-1184.
4. Song Z. The business case for reducing firearm injuries. *JAMA* 2022; 328 (12): 1185-1186.
5. Webster DW, Gostin LO. The Supreme Court expands Second Amendment rights as the nation experiences historic levels of firearms violence. *JAMA* 2022; 328 (12): 1187-1188.
6. Galea S, Abdalla SM. State firearm laws and firearm-related mortality and morbidity. *JAMA* 2022; 328 (12): 1189-1190.
7. Morral AR, Smart R. A new era for firearm violence prevention research. *JAMA* 2022; 328 (12): 1197-1198.
8. Rubin R. Examining the impact of firearm safety laws on suicides. *JAMA* 2022; 328 (12): 1163-1165.
9. Cook PJ, Donohue JJ. Regulating assault weapons and large-capacity magazines for ammunition. *JAMA* 2022; 328 (12): 1191-1192.
10. Sakran JV, Hargarten S, Rivara FP. Coordinating a national approach to violence prevention. *JAMA* 2022; 328 (12): 1191-1192.