

22 mar
2018

SEGNALIBRO | ☆

FACEBOOK | f

TWITTER | 🐦

MEDICINA E RICERCA

Big-data e intelligenza artificiale, il contributo della fisica medica

di Mauro Iori (membro di AIFM)

Le persone generano quotidianamente una grande quantità di dati, più comunemente noti come Big Data, che possono essere utilizzati per studiare lo stato di salute degli individui e per definire percorsi assistenziali personalizzati. In ambito sanitario, la parte principale di questi dati è raccolta nei registri clinici dei medici di base, nelle cartelle cliniche ospedaliere, nei referti delle visite specialistiche e negli esami di laboratorio, nelle prescrizioni farmaceutiche, nelle registrazioni degli acquisti fatti presso le sanitarie o i supermercati. Notizie sullo stato di salute delle persone sono inoltre condivise con gli amici sul social media e registrate quotidianamente dai dispositivi indossabili di uso comune come gli smartphone o gli smartwatch.

La vera novità rispetto al passato non è, tuttavia, la grande quantità di dati sanitari oggi disponibili, quanto la possibilità di riuscire a recuperare, integrare, aggiornare e conservare tutte queste informazioni in modo da poterle elaborare per la salute della popolazione. Relazionare questa enorme mole di dati renderebbe fattibile la costruzione di modelli matematici che, cercando di rappresentare l'oggetto o l'insieme di fenomeni da cui tali dati sono stati ricavati, sono in grado di identificare e rendere visibile le associazioni nascoste tra le informazioni analizzate. A questo preciso



compito si rivolgono le tecniche di apprendimento automatico, mutuata dal campo dell'intelligenza artificiale (AI), grazie alle quali è oggi possibile riconoscere pattern o relazioni causali tra fenomeni che erano ignoti in precedenza, fornendo nuove conoscenze che consentono di produrre modelli di previsione.

Di questo si è parlato al corso sui “Big-Data, Radiomics & Artificial Intelligence” (www.fisicamedica.it) che si è tenuto recentemente presso il Presidio ospedaliero S. Maria Nuova dell'Azienda USL-IRCCS di Reggio Emilia, rivolto ai fisici medici e agli specialisti sanitari interessati.

In sanità, le applicazioni d'intelligenza artificiale non fanno riferimento a un futuro ipotetico, ma rappresentano una realtà sempre più consolidata e in forte espansione. Gli applicativi software e i dispositivi medici che implementano tecniche di AI sono sempre più presenti in medicina, con impieghi che spaziano in vari ambiti e che rappresentano una delle sfide più avvincenti e interessanti. Dalla loro applicazione ci si aspetta, infatti, sia il raggiungimento di una migliore personalizzazione nella cura degli individui, dato l'enorme patrimonio storico di dati clinici oggi esistenti, sia il conseguimento della sostenibilità piena del servizio sanitario nazionale, grazie al possibile raggiungimento dell'ottimizzazione della spesa sanitaria (riduzione degli sprechi e migliore gestione delle risorse).

In relazione ai big data, molto ci si attende dalla creazione delle “bioteche delle immagini”, biblioteche realizzate aggiornando gli attuali archivi ospedalieri in cui sono raccolte tutte le immagini digitali (sistemi RIS/PACS radiologici e di settore) dei pazienti. Tali archivi oggi contengono, ad esempio, le immagini prodotte dai servizi di radiologia (apparecchi radiologici, TAC e risonanze magnetiche), di medicina nucleare (tomografi SPECT e PET), di radioterapia oncologica (simulatori TAC, acceleratori), dai servizi specialistici e chirurgici (ecografi, endoscopi, ecc.) e dall'anatomia patologica (microscopi). Generalmente le immagini sono consultate dallo specialista su speciali monitor ad alta risoluzione sui quali è effettuata la refertazione di un'indagine diagnostica, la guida di un atto chirurgico o terapeutico, la valutazione (follow-up) di un ciclo terapeutico o il monitoraggio (screening) di una data patologia. Le informazioni contenute nelle immagini riflettono le modificazioni presentate dalle funzioni organiche nel corso di una malattia o in una qualsiasi condizione patologica, aspetti che possono essere accuratamente rivelati tramite un'analisi quantitativa e computerizzata dell'immagine stessa. Effettuando tali analisi, gli applicativi basati su tecniche di AI sono in grado di supportare lo specialista nel rispondere con maggior appropriatezza al quesito oggetto dell'indagine (valutazione della prognosi, previsione della risposta a un trattamento, monitoraggio dello stato di malattia), oltre che di informarlo sulla possibile esistenza di altre patologie che non erano oggetto del quesito diagnostico.

Anche nel campo della radioterapia dei tumori, le tecniche di AI sono sempre più utilizzate. In fase di prescrizione di un trattamento radiante, il radioterapista oncologo definisce preventivamente sulle immagini acquisite (con TAC e risonanza magnetica o PET) del corpo del paziente, una specifica mappa che rappresenta le regioni tumorali da colpire e quelle sane da evitare. Questo processo, detto di segmentazione dell'anatomia, secondo la complessità del caso in studio può risultare critica e richiedere molte ore di lavoro. Utilizzando i sistemi di contornamento che implementano tecniche di AI, si possono ottenere rilevanti miglioramenti sia in termini di accuratezza nella definizione delle mappe, sia in riduzione del tempo di segmentazione. Analoghe criticità si hanno nella progettazione fisico-dosimetrica dei trattamenti radianti, nella quale il fisico medico, utilizzando strumenti di calcolo avanzati basati su algoritmi di AI, riesce a individuare lo studio dosimetrico che al meglio risponde alle richieste prescrittive dell'oncologo radioterapista.

Ma entrando più nello specifico, che ruolo ha la fisica e che contributo danno i fisici medici nell'utilizzo dei big data e nell'applicazione delle tecniche di AI? La fisica è la scienza che studia e descrive i fenomeni naturali ossia tutti gli eventi che possano essere spiegati o quantificati, al fine di individuarne le relazioni e le leggi che li governano. Quando i concetti e le metodologie proprie della fisica sono applicati alla medicina interviene la fisica medica, e il fisico medico è colui che, garantendone l'applicazione, contribuisce a che sia assicurata, nei campi della diagnostica per immagini, della terapia con agenti fisici e della prevenzione, la qualità e la sicurezza delle prestazioni erogate. Le attività del fisico medico sono quindi rivolte al miglioramento e all'ottimizzazione dei percorsi diagnostici e terapeutici, allo sviluppo e alla valutazione di nuove apparecchiature e tecnologie biomediche di elevata complessità, alla creazione di modelli matematici per descrivere fenomeni o prevedere eventi, al suggerire misure da adottare per la sicurezza di pazienti e lavoratori dai rischi correlati all'uso di radiazioni e più in generale di agenti fisici.

Come anticipato, le attività svolte dai fisici medici sui big data e con i sistemi di AI sono molteplici, e spaziano dalla valutazione della loro utilità fino ad arrivare al loro controllo, passando dalla loro educazione (procedure di apprendimento e validazione) e da quella dei loro utilizzatori. In campo radioterapico, i fisici medici si occupano di addestrare e validare i sistemi di segmentazione assistita e di pianificazione dosimetrica basati su tecniche di AI, istruendone gli algoritmi su come eseguire al meglio i propri compiti. Nel mondo della diagnostica, concorrono all'addestramento e alla validazione dei sistemi software che oggi suggeriscono allo specialista la presenza nelle immagini di elementi suggestivi di patologia, in un prossimo futuro probabilmente le giuste azioni da compiere. Poiché un buon addestramento degli algoritmi richiede un set di dati molto accurato e standardizzato, anche

la produzione d'immagini di elevata qualità, preferibilmente con basse dosi, e la quantificazione dei biomarcatori da esse estratti (radiomica) rientrano tra i compiti del fisico medico.

Se la privacy costituisce un elemento di criticità nell'impiego dei big-data, capire quanto sia sicuro l'utilizzo dei sistemi d'intelligenza artificiale nella corrente pratica clinica garantendone l'appropriatezza e la piena affidabilità, rappresenta sicuramente un altro importante obiettivo da perseguire.

Come già avviene per le apparecchiature radianti e gli applicativi software più complessi, anche i sistemi di AI devono essere sottoposti a test di verifica, per validarne la correttezza degli algoritmi e/o dei procedimenti automatici da essi implementati, e a controlli di qualità periodici, per poterne accertarne la rispondenza ai requisiti richiesti dalle specifiche o dalle norme a essi applicati. L'esperienza e le competenze maturate dai Servizi di fisica medica nell'effettuazione dei test di accettazione e dei controlli di qualità su tali sistemi, costituisce una buona base di partenza per poter affrontare con competenza ed in sicurezza queste attività fortemente innovative ma ancora non ben standardizzate.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

CORRELATI

LAVORO E PROFESSIONE

04 Settembre 2015

E' ora di investire in Sanità

MEDICINA E RICERCA

11 Settembre 2015

Tumore al seno: le terapie genetiche che “educano” il sistema immunitario ad aggredire il cancro

EUROPA E MONDO

07 Gennaio 2016

Ricerca, l'Italia è ancora nella top 10. Ma perde talenti
