



Polmonite, procalcitonina e Intelligenza Artificiale

Data 08 febbraio 2026
Categoria Medicinadigitale

Come si può usare l'Intelligenza Artificiale in un caso clinico reale.

In una pillola precedente abbiamo visto come si possa utilizzare l'Intelligenza Artificiale in un caso di polmonite (www.pillole.org/public/aspnuke/admin_news.asp?do=view&id=8930). Qui vogliamo proporre un approccio un po' diverso per dimostrare che in realtà le cose sono meno semplici di quanto potrebbe apparire a prima vista. Purtroppo la medicina non è una scienza matematica e l'incertezza non si può mai eliminare. Sfrutteremo anche in questo caso ChatGPT.

* Primo invio: Abbiamo un paziente con segni clinici e radiologici di polmonite. Vi è leucocitosi modesta, aumento della VES e della PCR. Come medico la prima cosa che mi interessa sapere è se puoi ricavare dalla letteratura qual è la probabilità che questo paziente abbia una forma batterica o virale.

* Risposta di ChatGPT: Ti rispondo volentieri. La probabilità che una polmonite acquisita in comunità sia di origine batterica, facendo una sintesi dei dati presenti in letteratura, si aggira sul 40% circa; in circa il 20-30% dei casi è di origine virale; nei rimanenti può essere mista o non documentata microbiologicamente.

* Secondo invio: Benissimo. A questo punto per avere le idee più chiare do so la procalcitonina (PCT) perchè so che in caso di infezione batterica è elevata. Mi sai dire sensibilità e specificità di questo test?

* Risposta di ChatGPT: Certamente, tieni però conto che nessun valore soglia di PCT scelto per discriminare forme batteriche e virali possiede una performance perfetta e i valori devono essere interpretati insieme al quadro clinico, laboratoristico e strumentale. Riassumendo i dati di letteratura possiamo dire che la sensibilità si aggira attorno al 55-80% e la specificità è compresa tra 50% e 75%. Tutto dipende dal cut off scelto, più è basso più aumenta la sensibilità e si riduce la specificità e viceversa. Per esempio un valore $\geq 0,1$ ng/ml ha una sensibilità dell'80% e una specificità del 51%.

* Terzo invio: Bene. Adesso ti dico che la PCT risulta essere bassa = 0,08 ng/ml. Quindi ho molte probabilità che la polmonite non sia di natura batterica. Però vorrei sapere adesso, con questi valori di PCT, di quanto si riduce la probabilità pretest.

* Risposta di ChatGPT: A questa domanda non posso rispondere se prima non mi dici quale probabilità pretest ritieni possibile e quale sensibilità e specificità della PCT scegli.

* Quarto invio: Bene. Allora supponiamo che la probabilità pretest di forma batterica sia del 60%, che sensibilità e specificità della PCT siano rispettivamente 60% e 75%. Ti sembrano cifre realistiche?

* Risposta di ChatGPT: Assolutamente sì.

* Quinto invio: Ottimo, allora adesso dimmi come fare, avendo questi dati, a calcolare la probabilità post-test, cioè dopo che ho saputo che la PCT è bassa.

* Risposta di ChatGPT: Per rispondere alla tua domanda si deve applicare il teorema di Bayes. Per prima cosa devo trasformare la probabilità pretest in odds pretest, poi calcolare LR negativo (dato che il valore di PCT è basso il test va considerato negativo), poi devo trasformare l'odds pretest in odds post-test e infine calcolare la probabilità post-test. A questo punto il chatbot si inoltre in una serie di operazioni che omettiamo per non annoiare ulteriormente il lettore. Il risultato finale è che la probabilità di forma batterica passa da una stima iniziale del 60% a una finale del 44%.

* Sesto invio: Tanto di cappello, sei un matematico, ma anche un po' fuori dalla realtà. Ma tu credi che un medico abbia dimestichezza con il concetto di odds che è nato nel mondo delle corse e degli scommettitori in Gran Bretagna? Ma dai! Credi che abbia ben chiaro cosa sia la LR negativa e la LR positiva? Mi viene quasi da ridere. Allo stesso risultato, conoscendo probabilità pretest, sensibilità e specificità della PCT si poteva arrivare molto più semplicemente calcolando il valore predittivo positivo (VPP) e il valore predittivo negativo (VPN) del test. Infatti il medico si pone questa domanda: se il test è negativo (come nel caso di PCT = 0,08 ng/ml) quante probabilità ci sono che sia sbagliato? e se invece è positivo quante probabilità che sia esatto. Ora, non voglio ripeterti tutta la trafila. Se vuoi puoi vedere qui come si calcola il VPP e il VPN di un test: www.pillole.org/public/aspnuke/news.asp?id=3363.

* Risposta di ChatGPT: Touché, hai perfettamente ragione. Per il clinico il modo più naturale è pensare in termini di:

* VPN → "Se il test è negativo, quanto mi posso fidare che NON sia batterica?"

* VPP → "Se è positivo, quanto è probabile che sia batterica?"

Che alla fine sono semplicemente le probabilità post-test viste dal lato pratico.

Con i TUOI numeri probabilità pre-test 60%, Sensibilità 60%, Specificità 75% il VPN è del 44% (tradotto: test negativo



abbassa la probabilità ma è poco rassicurante perchè non esclude forma batterica), il VPP è del 78%, abbastanza rassicurante per affermare una forma batterica ma non definitivo.

* Settimo invio: Ovviamente le cose cambiano molto se si varia la probabilità pretest, la sensibilità e la specificità della PCT.

* Risposta di ChatGPT: Hai colto il punto. Se la sensibilità della PCT fosse del 90-95% il VPN migliorerebbe di molto e la probabilità di una forma batterica con una PCT bassa potrebbe diventare del 10 o 15%. In realtà la sensibilità del test non è così alta, quindi il suo valore è soprattutto quando è elevata perchè in questo caso la probabilità che si tratti di una forma batterica aumenta molto.

Commento

Come mostra questo dialogo con ChatGPT, le cose sono meno semplici di quanto si possa pensare. L'uso della IA è utile ma solo come orientamento generale e non dovrebbe creare false sicurezze. ChatGPT ci dice che i dati di letteratura sulla prevalenza di forme batteriche di polmonite rispetto a quelle virali sono variabili, così come variano sensibilità e specificità della PCT a seconda del cut off scelto: studi diversi, popolazioni e contesti differenti, ecc.

E poi, diciamolo francamente, il medico pratico di fronte a un caso come quello esemplificato, non può conoscere la probabilità pretest di forma batterica, eventualmente la può stimare in modo soggettivo come bassa, media o elevata. Anche ricorrendo alla IA e ai dati di letteratura, la stima rimanda sempre cifre un po' ballerine. Lo stesso può dirsi per i valori di sensibilità e specificità del test. Anche qui si può ricorrere alla IA ma i numeri sono sempre variabili. Pertanto l'applicazione automatica del teorema di Bayes è molto influenzata dalle cifre scelte: il medico, a nostro parere, dovrà essere prudente e non riporvi fiducia incondizionata.

Ma ipotizziamo che i numeri siano corretti e che la probabilità di polmonite batterica passi dal 60% al 15% (vedi pillola precedente: www.pillole.org/public/aspnuke/admin_news.asp?do=view&id=8930): possiamo essere tranquilli? Siamo disposti a correre il rischio di una semplice terapia sintomatica aspettando di vedere cosa succede? Va bene, secondo gli studi se la PCT è molto bassa si può anche procrastinare l'antibiotico senza rischi, ma qui siamo nel mondo reale non in quello sterilizzato degli RCT e vale la legge di Murphy: se qualcosa può andar storto di sicuro prima o poi ci andrà. Dobbiamo pensare anche a proteggerci dal punto di vista medico-legale.

Quindi che fare?

A parere di chi scrive la scelta non può essere che questa: dire al paziente "Guarda, nel tuo caso la probabilità che si tratti di una forma batterica è bassa, però non nulla; se vuoi possiamo aspettare a usare l'antibiotico e probabilmente non succede nulla di grave, però non te lo posso assicurare; altrimenti possiamo iniziare subito l'antibiotico ma in questo caso sappi che potrebbe essere un farmaco usato inutilmente. Adesso decidi tu perché io ti ho dato tutte le informazioni e la certezza non la possiamo avere". E documentare per iscritto la scelta.

Questo è l'unico modo sia per proteggersi nel caso di un malaugurato evento avverso (in medicina sempre possibile) sia per ottemperare a un dovere morale e deontologico: il consenso informato.

Qualcuno potrebbe pensare che si tratta di un atteggiamento pilatesco. Non siamo d'accordo. Il tempo della medicina paternalistica (dove era solo il medico a prendere la decisione) è stato fortunatamente sepolto sotto due buoni metri di terra.

Renato Rossi