Come utilzzare la IA nella didattica medica

Data 01 febbraio 2026
Categoria Medicinadigitale

PrimaParte

Da anni si discute molto sulle potenzialità della IA nella ricerca ed in ambito diagnostico e terapeutico, ma poche sono le ricerche e le proposte sulla funzione didattica della Intelligenza Artificiale (**formazione ed autoformazione**).
Vi proponiamo una nostra breve ma significativa esperienza di " autoformazione con Chat-GPT".
Abbiamo inizialmente informato CGPT sulle nostre competenze e sulla nostra necessità di ottenere risposte affidabili, con un finalità pratiche, ma con rigore di livello universitario. Ci interessava in particolare la utilizzazione del Teorema di Bayes nella medicina pratica: come è ben noto a tutti i medici il T.di Bayes è molto utile quando due eventi- sintomo ed anomalia di un esame o di un accertamento- possono essere correlati ad una determinata malattia. Molti medici formulano ipotesi deboli che si rafforzano acquisendo ulteriori dati e prove: il Teorema di Bayes con la sua semplice formula (P(A/B)= P(B/A)x PA/PB) ci fornisce dati numerici precisi che rafforzano o smentiscono le nostre ipotesi ma soprattutto fornisce ai medici non ancora esperti un metodo affidabile di approccio ad un percorso diagnostico corretto.

[i][b] Ecco il primo caso clinico

Polmonite in Medicina d'Urgenza/Infettivologia – Batterica o Virale?

Contesto Clinico:[/b] Una donna di 55 anni, fumatrice, si presenta in Pronto Soccorso con febbre a 38.5°C da 2 giorni, tosse produttiva con espettorato giallastro, dolore toracico pleuritico e astenia. All'auscultazione polmonare si rilevano rantoli crepitanti basali monolaterali. Si sospetta una polmonite comunitaria, ma la diagnosi differenziale include: polmonite batterica lobare (es. da pneumococco), infezione virale delle vie respiratorie (bronchite influenzale), oppure una polmonite atipica da agenti come Mycoplasma o altre cause (iniziale scompenso cardiaco con sovrainfezione, TBC incipiente data la febbre?).
[b]Possibili esiti diagnostici:[/b]
- Polmonite batterica acquisita in comunità (tipica)
- Infezione respiratoria virale (p. es. influenza con bronchite)
- Polmonite "atipica" (batteri atipici come Mycoplasma, Chlamydia, Legionella)
- [Altro: meno probabile, es. riacutizzazione di BPCO, insufficienza cardiaca con edema polmonare]
[b]Dati disponibili:
- Anamnesi:[/b] esordio acuto post raffreddamento, tosse con muco purulento, dolore pleuritico (suggerisce coinvolgimento lobare). Nessuna comorbidità rilevante oltre al fumo.
[b] Esami ematici iniziali:[/b] GB 12.000/µL (moderata leucocitosi), C-reactive protein (PCR) 80 mg/L (elevata). Saturazione O2= 95% in aria ambiente. Radiografia del torace: addensamento lobare al lobo inferiore destro (compatibile con polmonite).
[b] Probabilità pre-test:[/b] in base ai dati clinici e radiologici, la probabilità a priori che si tratti di polmonite batterica "tipica" è significativa (ad es. ~60%), ma non certa: la paziente potrebbe avere un'infezione virale sovrapposta a lesioni infiammatorie (specie in periodo influenzale). Stimiamo p ~60% batterica, ~30% virale, ~10% atipica/altro, prima di ulteriori test.

[b]Applicazione del Teorema di Bayes:[/b] Per chiarire l'eziologia, il medico utilizza un test biomarker: la procalcitonina (PCT) sierica. La PCT è nota per aiutare a distinguere infezioni batteriche da virali: livelli bassi rendono improbabile una causa batterica, mentre livelli alti la rendono molto probabile. In letteratura, ad esempio: - Un valore PCT <0,1 ng/mL ha sensibilità ~90% per escludere infezioni batteriche polmonari, con specificità ~59%. Ciò significa che PCT molto bassa praticamente esclude la polmonite batterica in molti casi.
- Al contrario, una PCT >1,0 ng/mL ha bassa sensibilità (~43%) ma alta specificità ~96% per polmonite batterica[8]. Quindi un valore nettamente alto rende altamente probabile (LR+ molto alto) che la causa sia batterica.
Nel nostro caso la PCT risulta 0,08 ng/mL, dunque molto bassa. Applichiamo Bayes: dato il risultato negativo (PCT <0,1), la probabilità post-test di polmonite batterica crolla drasticamente. Partendo da ~60% pre-test, con PCT bassa (sens 90%) il rischio di eziologia batterica scende a circa 15% o meno (probabilità ridotta di circa 4 volte). In parallelo, aumenta la probabilità che si tratti di infezione virale: da ~30% pre-test a oltre 70% post-test (essendo l'ipotesi complementare principale). [b]In altri termini, il rapporto di verosimiglianza negativo LR- della PCT sposta il nostro sospetto lontano dalla polmonite batterica verso una causa virale.[/b]
([i]Per confronto, se la PCT fosse risultata alta, es. 1,2 ng/mL, con LR+ >10 il calcolo bayesiano avrebbe spinto la probabilità di polmonite batterica sopra l'80–90%, rendendo quasi certa l'eziologia batterica. In quel caso la diagnosi differenziale si sarebbe risolta a favore della polmonite batterica tipica.[/i])

[b]Effetto sul ragionamento clinico: Grazie al Bayes applicato (test PCT), il clinico modifica la gestione terapeutica.[/b] In presenza di PCT molto bassa e quindi alta probabilità di causa virale, decide di non iniziare subito antibiotici e di osservare l'evoluzione con terapia di supporto (antipiretici, idratazione, broncodilatatori se necessari). La paziente viene informata che è probabilmente una polmonite di natura virale e che gli antibiotici possono essere evitati inizialmente. La decisione è supportata da evidenze: studi clinici mostrano che l'uso della PCT per guidare la terapia riduce l'esposizione inutile ad antibiotici senza peggiorare gli esiti. In alternativa, se la PCT fosse stata alta (indicando probabile batterica), il medico avrebbe immediatamente iniziato antibiotici mirati, incrementando la copertura contro pneumococco, e probabilmente ricoverato la paziente in osservazione.
Limiti residui: Nonostante il valore della PCT, permangono incertezze. Limiti del test: la PCT può essere bassa in alcune infezioni batteriche localizzate o atipiche (es. polmonite da Mycoplasma) e può aumentare leggermente in alcune infezioni virali o condizioni infiammatorie sistemiche non infettive. Nel nostro caso, ad esempio, non escludiamo al 100% una polmonite atipica (che potrebbe non elevare molto la PCT) – questa possibilità residua (~10–15%) richiede monitoraggio. Inoltre la sensibilità/specificità della PCT variano in base al cutoff scelto e alla popolazione.
[b]Fattori clinici: la decisione di non trattare subito con antibiotico comporta il rischio (basso ma non nullo) di peggioramento se l'ipotesi virale fosse errata. Pertanto è fondamentale il follow-up: rivalutare la paziente in 24-48 ore, ripetere eventualmente markers (es. PCT, PCR) o imaging se le condizioni non migliorano. Infine, il test non sostituisce il giudizio clinico: in un paziente più grave o con comorbidità, si potrebbe decidere per sicurezza di trattare comunque.

In sintesi, il Bayes con PCT affina il ragionamento riducendo notevolmente l'incertezza, ma non la annulla del tutto, e il medico deve gestire il piccolo margine di errore con prudenza (es. istruzioni di allerta al paziente, controlli a breve termine).[/b]

Che ve ne pare? Non male secondo noi…. Le spiegazioni sulla sensibilità e specificità della procalcitonina non sono molto chiare e in qualche passaggio sono imprecise ma tanto il caso che il suo commento sono originali, nel complesso affidabili ed utili da un punto di vista didattico.

Tuttavia qualcosa non torna: molti lettori proveranno una sensazione di straniamento... in effetti qualcosa non va e se attendete una settimana Renato Rossi, autore di molti testi, (tra i quali segnaliamo " La Zona d'Ombra-Pensiero Scientifico Editore", e Sopravvivere tra numeri e statistica - Pillole.org, scaricabile da questo sito....) Renato Rossi in persona, commenterà il caso da un'altra prospettiva...

Riccardo De Gobbi e Giampaolo Collecchia