

Intelligenza artificiale per la Sanità

Migliorare l'efficienza delle strutture sanitarie,
la qualità dei servizi erogati e la relazione con i pazienti
sfruttando la capacità dell'intelligenza artificiale di
comprendere e analizzare i dati non strutturati





Tecnologia di AI per una sanità *data-driven*



Il processo di trasformazione digitale ha aumentato in modo vertiginoso le informazioni che circolano in ambito sanitario: fascicolo sanitario elettronico, cartelle cliniche, referti medici, schede di dimissione ospedaliera, banche dati, sistemi informativi, moduli di reclamo, studi scientifici e altri documenti di vario tipo contengono un'immensa quantità di dati non strutturati. Dati che, se opportunamente aggregati e analizzati, possono generare conoscenza di valore, con immediati benefici per medici, pazienti e personale amministrativo.

In questo scenario, caratterizzato dall'aumento esponenziale dei dati e da nuove competenze digitali, il contributo dell'artificial intelligence (AI) risulta determinante. Grazie alla capacità di comprensione ed elaborazione del linguaggio, questa tecnologia è in grado di sfruttare le informazioni a disposizione in modo sempre più preciso, rapido e affidabile, per andare incontro ai bisogni dei pazienti, migliorare l'efficacia dei servizi sanitari e accelerare la ricerca medica.

La crescita delle informazioni rappresenta, inoltre, una delle sfide più difficili per quanto riguarda la **gestione della riservatezza**: i dati presenti nei documenti sanitari sono particolarmente sensibili e occorre tutelare al massimo la privacy dei pazienti.

L'**affidabilità delle fonti** è un altro nodo cruciale: considerata infatti la grande delicatezza dei dati che riguardano cure, diagnosi e terapie, occorre reperire informazioni aggiornate e veritiere da fonti autorevoli e accreditate, combinando dati strutturati con dati non strutturati, espressi cioè in forma testuale.

Anche l'invecchiamento demografico della popolazione comporta un cambiamento di scenario importante nelle strategie sanitarie e conseguentemente sui percorsi di cura del paziente. L'adozione di una cultura digitale (e non solo di competenze digitali) e l'impiego di una tecnologia di intelligenza artificiale si rendono passaggi necessari per innovare le attività professionali degli operatori sanitari, facilitando il recupero e la fruizione delle informazioni.

L'**approccio ibrido della tecnologia di expert.ai** - tramite un mix unico di comprensione simbolica simile a quella umana, strumenti di machine learning e modelli di grandi dimensioni (large language models, LLMs) - offre la flessibilità e l'efficacia necessarie per rispondere, oltre all'esigenza di analisi approfondita delle informazioni, anche agli ambiziosi obiettivi fissati dal PNRR in termini di protezione della privacy e innovazione tecnologica, applicando di volta in volta l'approccio più adatto ad ogni situazione e caso d'uso.

Nel campo dell'intelligenza artificiale cresce di pari passo l'attenzione sull'etica e sulla responsabilità delle tecnologie di AI, anche nel mondo sanitario, che devono essere in grado di fornire soluzioni chiare, trasparenti e comprensibili.



Da questo punto di vista, la tecnologia di expert.ai si contraddistingue come **intelligenza artificiale responsabile**: è efficiente e pratica, rivolta a risolvere problemi concreti combinando diversi approcci; garantisce maggiore sostenibilità, grazie a un'intensità computazionale inferiore che si traduce in un minor dispendio energetico; prevede un costante controllo e coinvolgimento da parte degli esperti umani per correggere eventuali errori.

Infine, è **spiegabile** (*explainable*), ovvero consente all'utente di comprendere, controllare e verificare in maniera trasparente il risultato finale, tramite un processo di elaborazione delle attività dell'algoritmo garantito e dimostrabile, nel rispetto dei principi cardine stabiliti dal Consiglio di Stato (sentenza n. 8472/2019) e dalla Corte di Cassazione (ordinanza n. 14381/2021), e in assoluta coerenza con la regolamentazione europea (AI Act).



Comprendere la terminologia medica

Grazie a una rappresentazione della conoscenza molto vasta e approfondita (il cosiddetto "knowledge graph") e sviluppata appositamente per il settore sanitario, l'intelligenza artificiale di expert.ai è in grado di comprendere e interpretare il lessico specializzato, identificando con precisione: procedure e interventi (es. craniotomia, appendicite, spirometria...), patologie (es. edema, meningioma fibroso, asma...), esami diagnostici (es. risonanza, TAC...), parti anatomiche generiche (es. polmone, ginocchio...) e specifiche (es. seni venosi intracranici, sistema ventricolare), strumenti (es. aspiratore ad ultrasuoni, microscopio elettronico...), valori di esami (es. dettagli istologici, VES...), farmaci e principi attivi, organizzazioni e reparti, e molto altro ancora.

La tecnologia di expert.ai supporta alcuni dizionari medici e standard di codifica più noti e diffusi, come Medical Subject Headings (MESH), International Classification of Diseases (ICD9CM/10CM) e Unified Medical Language System (UMLS), ma può essere addestrata su ulteriori dizionari in ambito sanitario (es. dizionario Snomed CT, MedDRa...), con possibilità di espansione della conoscenza e verticalizzazione del knowledge graph per lo specifico dominio richiesto.

Alcune applicazioni dell'intelligenza artificiale di expert.ai in campo sanitario:

1. **Anonimizzazione dei dati personali e del fascicolo sanitario elettronico**
2. **Codifica del quesito diagnostico**
3. **Gestione automatica delle email dei pazienti**
4. **Realizzazione di chatbot e assistenti virtuali**
5. **Gestione documentale**



Le soluzioni di expert.ai per l'ambito sanitario



Anonimizzazione dei dati personali e del fascicolo sanitario elettronico

Individuare i dati personali contenuti in documenti medici e nel fascicolo sanitario elettronico per consentirne l'opportuna anonimizzazione e l'utilizzo per scopi di studio e ricerca

Il contesto

La molteplicità di banche dati e sistemi informativi eterogenei, direttamente o indirettamente collegati all'ambito sanitario, rende molto difficile riuscire ad accedere e interconnettere i dati con sicurezza e coerenza. Da una parte è fondamentale garantire il diritto alla salute, esaminando i dati "in chiaro" per scopi clinici, di cura e prevenzione, a livello individuale; dall'altra si devono utilizzare i dati – sottoposti a pseudo-anonimizzazione o anonimizzazione completa – per obiettivi di ricerca, rispettando la privacy dei pazienti. Anonimizzando i dati personali presenti nel fascicolo sanitario elettronico (FSE) e incrociandoli con altri dati (es. socio-demografici, amministrativi ecc.) provenienti da fonti diverse, si possono infatti supportare efficacemente le attività di studio, monitoraggio e governance, in conformità alla normativa GDPR.

La soluzione

Analizzando automaticamente qualsiasi tipo di documento caricato sul fascicolo sanitario elettronico, la tecnologia di expert.ai identifica, estrae e anonimizza in modo automatico dati ed entità, offrendo le seguenti funzionalità:

- **Analisi automatica** di qualsiasi documento (referto medico, prescrizione, scheda dimissioni ecc.) caricato sul fascicolo sanitario elettronico;
- **Categorizzazione del contenuto** in base a tassonomie mediche o regole predefinite;
- **Identificazione automatica di entità e dati personali** (CF, email paziente, dati paziente, firmatario referto, ospedale ecc.) in base alle esigenze del singolo caso d'uso e ai requisiti stabiliti dagli esperti;
- **Pseudo-anonimizzazione o anonimizzazione** dei dati personali identificati, pur mantenendo in archivio la mappatura tra ogni dato oscurato e la relativa regola di anonimizzazione, per poter tornare al documento completo originario in qualsiasi momento.



Vantaggi

- Migliore qualità del processo di anonimizzazione, senza alcun rischio di errore manuale
- Riduzione di costi e tempi di lavoro, grazie all'automazione del processo
- Aumento significativo della precisione dei dati analizzati, con oltre il 90% di accuratezza dei dati anonimizzati



Codifica del quesito diagnostico

Analizzare e interpretare automaticamente il quesito diagnostico scritto dal medico nelle ricette per velocizzare il processo di prenotazione

Il contesto

I contact center delle strutture sanitarie ricevono ogni anno milioni di contatti riguardanti le prenotazioni di prestazioni sanitarie. Tra le informazioni in forma non strutturata scritte sulla ricetta, la più importante è il quesito diagnostico (QD), che rappresenta il motivo per cui il medico ha richiesto la prestazione. Per effettuare correttamente la prenotazione è necessario interpretare il QD: ad esempio, sulla richiesta di una visita dietologica, il medico potrebbe avere indicato come quesito diagnostico varie diciture (obesità, malnutrimento per eccesso, sovrappeso ecc.) tutte da ricondurre alla stessa casistica, "obesità di 1° grado". Quest'attività, ripetitiva e onerosa, viene generalmente effettuata manualmente, col rischio di causare parecchi ritardi dovuti alla difficoltà di interpretare la prescrizione del medico.

La soluzione

La tecnologia di intelligenza artificiale permette di effettuare le seguenti azioni a supporto del processo:

- **Correlazione e analisi semantica** che individua il QD normalizzato più probabile;
- **Codifica automatica** del QD, da mappare in base alla nomenclatura standard della struttura sanitaria e con uno score di matching;
- **Integrazione trasparente** con applicazioni di gestione delle prenotazioni utilizzate sia dagli operatori del contact center, sia dal cittadino;
- **Validazione delle codifiche** e training tramite apposita console.



Vantaggi

- Maggiore accuratezza delle prenotazioni, con significativa riduzione degli errori operativi
- Servizi più efficaci per il cittadino, con tempi di attesa decisamente inferiori
- Maggiore efficienza dell'attività di prenotazione svolta dai contact center, portando a un raddoppio delle prenotazioni online per visite specialistiche
- Ottimizzazione dell'agenda e delle risorse delle strutture sanitarie



Gestione automatica delle email

Comprendere il contenuto delle email e degli allegati per categorizzare ed estrarre le informazioni rilevanti, al fine di ottimizzare l'assistenza sanitaria e i servizi erogati

Il contesto

In un'ottica di sanità digitale, si stanno affermando progressivamente nuove modalità di comunicazione tra medico e paziente. La posta elettronica è oggi uno dei canali più utilizzati, con cui è possibile fornire efficaci servizi di assistenza e interagire in tempi più rapidi. L'intelligenza artificiale per la comprensione del linguaggio naturale può aiutare ad automatizzare l'analisi delle informazioni e la gestione delle richieste dei pazienti inviate via email, ottimizzando l'efficienza dei processi e favorendo lo scambio di comunicazioni tra medici e pazienti.

La soluzione

La tecnologia di expert.ai comprende e analizza il contenuto dei messaggi di posta elettronica, PEC, protocollo informatico e dei relativi allegati in modo che possano essere gestiti con estrema precisione e recuperati facilmente, tramite funzionalità di:

- **Comprensione e acquisizione dei contenuti:** effettua il monitoraggio delle caselle email, PEC e protocollo e l'estrazione di intestazione, contenuti, allegati, analizzando le richieste inviate;
- **Categorizzazione automatica** classifica tutti i messaggi in entrata sulla base delle tassonomie di pertinenza e personalizzabili;
- **Inoltro e smistamento email:** smista i messaggi agli uffici di competenza e ai team più appropriati per soddisfare la richiesta, in base alle priorità di gestione;
- **Risposta automatica:** risponde automaticamente al mittente (paziente e/o utente), segnalando l'avvenuta ricezione o eventuali documenti mancanti non allegati ma necessari alla pratica.



Vantaggi

- Risparmio di tempo e maggior efficienza grazie all'analisi automatica delle email e alla riduzione delle attività manuali
- Semplificazione dei processi di assistenza e maggior soddisfazione dei pazienti grazie alla gestione tempestiva, accurata e precisa delle richieste
- Avanzate capacità di analisi e gestione delle richieste tramite il recupero delle informazioni di interesse dagli archivi di conoscenza interni



Realizzazione di chatbot e assistenti virtuali

Applicare la comprensione del linguaggio naturale alla realizzazione di chatbot e assistenti virtuali in grado di facilitare l'interazione tra uomo e computer

Il contesto

Negli ultimi anni, e in particolare a seguito della pandemia, è esploso anche nel settore sanitario l'impiego di chatbot e assistenti virtuali per offrire ai pazienti modalità di interazione digitale più semplici, comode e intuitive. Sfruttando la tecnologia di intelligenza artificiale, grazie a questi strumenti oggi i pazienti possono simulare una conversazione in linguaggio naturale e recuperare informazioni utili in pochi istanti. Senza l'aspirazione di voler sostituire i medici, gli operatori dei centri assistenza o il personale amministrativo, ma con l'intento di affiancare e supportare le strutture sanitarie nelle attività più facili per una macchina, chatbot e assistenti virtuali riescono a prenotare visite e appuntamenti, recuperare documenti e informazioni sui pazienti, fornire dettagli su coperture assicurative, ecc.

La soluzione

L'intelligenza artificiale di expert.ai fornisce tutta l'accuratezza, la velocità e la flessibilità necessarie per rispondere alle richieste dei pazienti, grazie alle seguenti funzionalità:

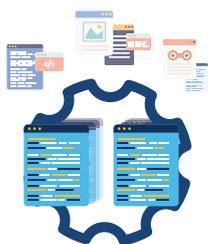
- **Comprensione:** effettua un'interpretazione approfondita e multilingue dei testi scritti (o pronunciati) dall'utente sfruttando l'approccio semantico;
- **Identificazione di intent e entity:** capisce l'esigenza fondamentale espressa dall'utente (intent) e individua eventuali dati (entity) contenuti all'interno alla richiesta;
- **Gestione delle risposte:** compone la risposta tramite diverse tecniche, ad. es usando testi predefiniti, recuperando le informazioni dalla base di conoscenza interna della struttura sanitaria; effettuando azioni dispositive, indirizzando l'utente alla pagina di suo interesse; inviando la richiesta all'operatore umano nel corso della conversazione se è particolarmente complessa;



- **Analytics e prenotazioni:** consente all'organizzazione di consultare i dati raccolti, accedere alle conversazioni, profilare gli utenti, mentre offre agli utenti la possibilità di gestire in autonomia prenotazioni e appuntamenti;
- **Apprendimento:** dispone di meccanismi che permettono di migliorare continuamente le prestazioni nel tempo, imparando dalle conversazioni effettuate;
- **Facilità di integrazione** con altre piattaforme, software di riconoscimento vocale, repository di terze parti e sistemi già in uso.

Vantaggi

- Ottimizzazione del servizio di assistenza in grado di offrire la rapidità, l'efficienza e la qualità che pazienti e cittadini si aspettano
- Miglioramento della patient experience, per fornire le informazioni richieste tramite un'interazione immediata e naturale
- Semplificazione dell'interazione con i pazienti, evitando procedure complesse per effettuare le attività più ripetitive e riducendo i costi di assistenza delle strutture sanitarie



Gestione documentale

Analizzare ed esplorare enormi set di dati e documenti estraendo la conoscenza utile ai processi decisionali legati all'assistenza sanitaria, codificando documenti, esami e referti

Il contesto

La gestione puntuale delle informazioni presenti in documenti di ogni tipo (cartelle cliniche, referti, esami, studi medici, schede di dimissioni ospedaliere ecc.) rappresenta un asset di valore per tutti i processi in ambito sanitario che hanno a che fare quotidianamente con grandi quantità di testi. Spesso i dati utili, intrappolati in archivi difficilmente accessibili, rischiano di rimanere frammentati, organizzati in formati diversi o del tutto inutilizzati, senza alcun vantaggio per i pazienti e per le strutture sanitarie. Per trasformare i dati in conoscenza occorre comprenderli, renderli facilmente fruibili e metterli a sistema, così da supportare automaticamente importanti processi, come la codifica dei documenti (ICD-9), l'identificazione dei dati rilevanti presenti nei documenti di dimissioni ospedaliere, la sintesi di esami e referti, la correlazione di casi di pazienti con un quadro similare e altri processi.

Grazie alla comprensione del significato delle parole, l'intelligenza artificiale offre funzionalità di analisi puntuale e collegamento tra i dati, per sfruttare appieno il patrimonio informativo a disposizione e supportare personale sanitario e responsabili del processo decisionale, fornendo loro le informazioni di cui hanno bisogno.



La soluzione

L'intelligenza artificiale di expert.ai offre nuove opportunità per le attività data-driven di gestione, analisi e correlazione documentale:

- **Acquisizione e indicizzazione:** gestisce e indicizza informazioni strutturate e non strutturate in qualsiasi formato come quelle presenti in cartelle cliniche, anamnesi, referti di visite ed esami, prescrizioni di farmaci o terapie, diagnosi, appunti di medici ecc., che compongono la storia sanitaria del paziente;
- **Fruizione documentale:** consente un facile accesso alle informazioni più rilevanti, tramite una chiara comprensione di ciò che l'utente (pazienti o personale sanitario) sta cercando e un'estrazione più veloce rispetto ai metodi tradizionali;
- **Categorizzazione e tagging:** effettua una categorizzazione precisa di referti o altri documenti presenti negli archivi in base alla tassonomia ICD-9 o altre tassonomie mediche, un arricchimento dei contenuti con metadati e un'esplorazione interattiva, per far emergere patologie, farmaci, sintomi, terapie, esami ecc.;
- **Correlazione tra dati:** estrae concetti ed entità con grande precisione e individua collegamenti tra patologie, terapie, interventi, procedure diagnostiche ecc. citati nei testi, anche se contenuti in diversi silos informativi;
- **Collaborazione:** con un semplice accesso ai contenuti interni ed esterni, permette una gestione ottimizzata di vari sistemi, repository e piattaforme e, tramite l'aggregazione dei dati, abilita, ad esempio, la creazione di profili di rischio o piani d'azione per determinate patologie;
- **eDiscovery:** abilita un recupero tempestivo e mirato delle informazioni di interesse, tramite un drill-down per filtrare i dati e una navigazione flessibile tra i contenuti.

Vantaggi

- Aumento di efficienza e produttività grazie a un'analisi puntuale delle informazioni, facilmente accessibili e disponibili, organizzate in un archivio personalizzabile
- Riduzione dei tempi di analisi della conoscenza che serve
- Ottimizzazione della gestione documentale, con notevole riduzione di errori, ritardi e inefficienze



Prova subito le nostre soluzioni di intelligenza artificiale!

Le tecnologie di AI stanno rivoluzionando il campo sanitario, per cercare di rispondere ai principali obiettivi di questo settore tra cui una ricerca scientifica più rapida, miglioramenti nella diagnostica, efficacia delle cure, assistenza personalizzata e ottimizzazione dei costi. L'analisi di testi, documenti e informazioni non strutturate, in crescita costante, richiede tecnologie, algoritmi e software capaci di comprendere il significato delle parole e la terminologia specifica di settore.

Scopri tutti i vantaggi e le aree di applicazione della tecnologia di expert.ai in grado di accelerare la sanità digitale!

[Contattaci per saperne di più!](#)

www.expert.ai



Expert.ai

Expert.ai (EXAI:IM) è leader nel mercato dell'intelligenza artificiale per la comprensione del linguaggio naturale. Grazie a un approccio ibrido, che unisce comprensione simbolica e machine learning, expert.ai fornisce soluzioni e strumenti per gestire contesti ad alta densità di informazioni e per trasformare i dati in conoscenza. Assicurazioni, banche e società di servizi finanziari, aziende del settore editoriale e organizzazioni della pubblica amministrazione, difesa e intelligence si affidano ad expert.ai per comprendere e analizzare documenti complessi, accelerare l'automazione intelligente dei processi e prendere decisioni più rapide e consapevoli.