

# Odontoiatria e Intelligenza Artificiale: da strumento tecnologico a nuova responsabilità clinica



**Gianmario Fusardi**

Presidente Commissione Albo Odontoiatri (CAO)

Il rapporto tra odontoiatria e intelligenza artificiale non può più essere descritto come una prospettiva futuribile o come una generica “innovazione digitale”. L’AI è già entrata nella pratica odontoiatrica, spesso in modo silenzioso: nei *software* di analisi radiografica, nei sistemi di pianificazione ortodontica, nella progettazione protesica digitale, nella segmentazione delle immagini CBCT, nella comunicazione con i pazienti e nell’organizzazione dei flussi di studio. La questione centrale, quindi, non è se l’odontoiatria userà l’intelligenza artificiale, ma come la userà, con quali limiti e sotto quale responsabilità professionale.

Uno degli ambiti più maturi è certamente **la diagnostica per immagini**. L’odontoiatria produce una quantità enorme di dati visivi: radiografie endorali, *bite-wing*, ortopantomografie, teleradiografie, CBCT, scansioni intraorali e fotografie cliniche. Su questi dati

“ Il professionista deve evitare due errori opposti: da un lato il rifiuto pregiudiziale della tecnologia, dall’altro l’affidamento passivo al risultato algoritmico.

L’AI può individuare *pattern*, misurare strutture, segnalare aree sospette e confrontare immagini nel tempo. In concreto, un *software* può aiutare a evidenziare lesioni cariose iniziali, rarefazioni periapicali, perdita ossea marginale, alterazioni parodontali, anomalie radicolari o elementi inclusi. Il valore non sta nel “sostituire” il giudizio dell’odontoiatra, ma nel ridurre il rischio di omissione, soprattutto in contesti ripetitivi o complessi. Il punto delicato è che l’AI non vede come vede il clinico: calcola probabilità. Il professionista deve quindi evitare due errori opposti: da un lato il rifiuto pregiudiziale della tecnologia, dall’altro l’affidamento passi-

vo al risultato algoritmico. La vera competenza futura sarà saper interrogare criticamente lo strumento: chiedersi su quali dati sia stato addestrato, per quali popolazioni sia validato, quale sia il margine di errore, se il *software* sia certificato come dispositivo medico e se l’*output* sia coerente con anamnesi, esame obiettivo e quadro clinico complessivo.

In ambito di **ortodonzia** l’intelligenza artificiale ha già modificato il modo di analizzare, pianificare e monitorare i trattamenti. Gli algoritmi possono assistere nella cefalometria automatizzata, nella segmentazione delle arcate, nella simulazione dei mo-

vimenti dentali e nel controllo remoto dell'andamento terapeutico mediante fotografie o scansioni periodiche. Questo consente una maggiore standardizzazione, una riduzione dei tempi di analisi e una comunicazione più immediata con il paziente; tuttavia, il rischio è confondere la simulazione con la prevedibilità biologica. Questo è estremamente evidente in riferimento alla rivoluzione operata dagli allineatori che sono una espressione caratteristica della digitalizzazione operata verticalmente dalla diagnosi fino alla fabbricazione del dispositivo. Un movimento dentale virtuale può apparire perfetto sullo schermo, ma deve fare i conti con anatomia radicolare, parodontio, compliance del paziente, limiti biomeccanici e risposta individuale dei tessuti. L'AI può rendere più elegante il piano, non renderlo automaticamente corretto.

Anche in **implantologia e chirurgia guidata** l'intelligenza artificiale può avere un ruolo significativo. La segmentazione automatica delle strutture anatomiche, la valutazione del volume osseo, il riconoscimento del canale mandibolare, la progettazione della posizione implantare e l'integrazione tra CBCT e impronta digitale sono passaggi nei quali l'AI può aumentare efficienza e precisione. In prospettiva, questi sistemi potranno aiutare a prevedere rischi, suggerire alternative protesicamente guidate e integrare dati clinici, radiologici e funzionali. Resta però essenziale che la scelta chirurgica rimanga umana. La responsabilità della distanza da un nervo, della gestione di una cresta atrofica, dell'indicazione a rigenerare o meno, o della scelta di non trattare, non può essere trasferita al *software*.

La **comunicazione con il paziente** è un terreno particolarmente in-

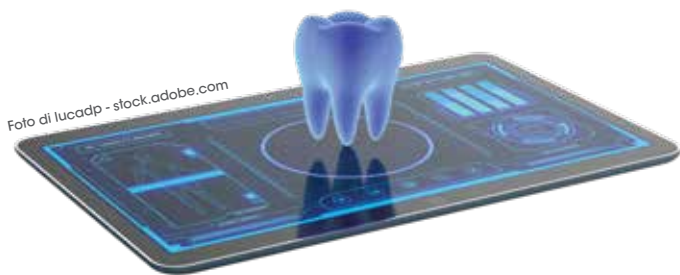
“ Si apre una nuova area di diligenza professionale: non solo sapere usare lo strumento, ma sapere quando fidarsi, quando dubitare, quando verificare e quando documentare il percorso decisionale.

teressante. L'AI può aiutare a spiegare, non a forzare il consenso. Il consenso informato merita infatti una riflessione specifica. Se un *software* AI contribuisce in modo rilevante alla diagnosi, alla pianificazione o alla scelta terapeutica, il paziente dovrebbe essere informato in modo proporzionato. Non serve trasformare ogni consenso in un trattato tecnico, ma

occorre chiarire che determinati strumenti digitali sono stati utilizzati come supporto decisionale e che la decisione finale resta del professionista. Il paziente non deve avere l'impressione che "lo ha deciso il computer". Al contrario, deve comprendere che l'odontoiatra si avvale di strumenti avanzati, ma mantiene pienamente il controllo clinico.



Designed by Magnific - www.magnific.com



## “ L'intelligenza artificiale non elimina la necessità di rigore clinico, ma la rende ancora più evidente.

Il **profilo medico-legale** è forse il più importante. In caso di errore diagnostico o terapeutico, difficilmente l'uso dell'AI potrà essere invocato come esimente. Se il professionista accetta acriticamente un *output* sbagliato, il problema resta suo. Se invece ignora senza motivazione un segnale rilevante fornito da un sistema affidabile e validato, anche questa scelta potrebbe essere valutata criticamente. Si apre quindi una nuova area di diligenza professionale: non solo sapere usare lo strumento, ma sapere quando fidarsi, quando dubitare, quando verificare e quando documentare il percorso decisionale.

Da qui deriva la necessità di protocolli interni. Uno studio odontoiatrico che utilizza AI dovrebbe sapere quali *software* impiega, per quali finalità, con quale marcatura o certificazione, chi può accedervi, come vengono trattati i dati, come sono conservati gli *output* e se questi entrano nella cartella clinica. È opportuno distinguere tra

strumenti meramente amministrativi, strumenti di comunicazione e strumenti che incidono su diagnosi o terapia. Maggiore è l'impatto clinico, maggiore deve essere il livello di controllo, tracciabilità e supervisione.

Un tema spesso trascurato è la qualità dei dati. L'AI funziona bene solo se i dati sono adeguati. Radiografie mal eseguite, scansioni incomplete, cartelle cliniche povere, fotografie non standardizzate e annotazioni imprecise riducono l'affidabilità dell'*output*. In questo senso l'intelligenza artificiale non elimina la necessità di rigore clinico, ma la rende ancora più evidente. Uno studio disordinato digitalmente otterrà dall'AI risultati meno affidabili. Al contrario, uno studio che lavora con protocolli fotografici, radiografici, anamnestici e documentali coerenti potrà trarre maggiore beneficio dagli strumenti intelligenti.

L'odontoiatra non deve diventare

un informatico, ma deve sviluppare una minima cultura critica: nessun algoritmo è neutro solo perché matematico. Anche l'AI incorpora scelte, dati, limiti e approssimazioni. L'impatto sulla formazione sarà rilevante. Le nuove generazioni di odontoiatri dovranno imparare non solo anatomia, materiali, occlusione, chirurgia e protesi, ma anche il significato clinico dei dati digitali. Non sarà sufficiente sapere che un *software* "misura" o "segnala": bisognerà capire il livello di attendibilità di quella misurazione, il contesto in cui nasce e il modo corretto di integrarla nel ragionamento clinico. L'AI non riduce il bisogno di competenza; riduce il valore della competenza puramente meccanica e aumenta quello della competenza interpretativa.

In conclusione, credo che l'intelligenza artificiale rappresenti per l'odontoiatria una grande opportunità, ma non una scorciatoia. Può migliorare diagnosi, pianificazione, efficienza organizzativa, prevenzione e comunicazione. Può ridurre errori, aumentare la tracciabilità e rendere più personalizzati i percorsi di cura. Tuttavia, introduce nuove responsabilità: scelta consapevole degli strumenti, controllo umano, protezione dei dati, trasparenza verso il paziente e capacità di documentare il processo decisionale.

L'AI deve restare uno strumento al servizio della relazione di cura: potente, utile, ma subordinato al giudizio clinico, all'etica professionale e alla tutela concreta del paziente.