



Gruppo di lavoro sulle tecniche  
di insegnamento e di apprendimento

<https://riviste.unige.it/index.php/glia/index>

ISSN rivista

DOI rivista

N° 3 - Anno 2024  
pp. 89-97

DoctOral: Educational interactive smartphone app for  
dental students and trainee dentists

Olga DI FEDE<sup>1</sup>, Vera PANZARELLA<sup>1</sup>, Gaetano LA MANTIA<sup>1,2,3</sup>,  
Giuseppina CAMPISI<sup>1,2</sup>

1. *Department of Precision Medicine in Medical, Surgical and Critical Care (Me.Pre.C.C.) University of Palermo, Palermo (PA),  
dipartimento.meprecc@unipa.it*
2. *Unit of Oral Medicine and Dentistry for fragile patients, Department of Rehabilitation, fragility, and continuity of care" University Hospital Palermo*
3. *Department of Biomedical and Dental Sciences, Morphological and Functional Images, University of Messina, Messina (ME)*

Open Access article distributed under CC BY-NC-ND 4.0  
Copyright © Genova University Press

## Abstract

### Introduction

Diagnosis of several oral diseases is a challenge for students and trainee dentists due to the wide heterogeneity of clinical features of lesions). Diagnosis of OPMDs is difficult due to the many varieties, different forms, and overlapping characteristics. A well-delineated workflow begins with a clinical examination of the oral cavity by naked-eye inspection (NEI) in order to recognize clinical features (color, texture, and thickness). When it is a potentially malignant disorders (OPMDs), pathological conditions of the oral mucosa with an increased risk of malignant transformation, promptness is essential so to have an early diagnosis.

### Aims

**The objective of the study is to develop and evaluate the effectiveness of DoctOral, an educational application designed to enhance the recognition of oral lesions, increasing diagnostic accuracy and the confidence of dental students compared to traditional teaching methods.**

### Materials and Methods

The DoctOral app has been developed as an educational resource for dental students, designed to assist them in recognizing oral lesions. This innovative application utilizes a decision-making algorithm that guides users through a structured diagnostic process, simplifying the evaluation of oral cavity conditions. DoctOral classifies lesions based on parameters such as color, morphology, and etiology, and it offers diagnostic pathways with multiple-choice questions to stimulate critical thinking. Additionally, the app provides comprehensive diagnostic support with informative summaries and clinical images related to various conditions. An experimental case-control study was conducted with 60 dental students divided into two groups: one group used the app for eight weeks, while the other utilized traditional educational methods. At the end of the study, a questionnaire was administered to assess the usability and educational effectiveness of both approaches.

## Results

The study showed that dental students using the DoctOral app significantly improved their diagnostic skills, achieving a 30% increase in accuracy and a 40% reduction in diagnosis time compared to traditional methods. Feedback revealed that 90% found the app very useful, with 95% praising its ease of navigation. Additionally, 75% reported increased confidence in identifying complex oral lesions. Overall, DoctOral was effective in enhancing diagnostic capabilities and clinical skills.

## Conclusions

To date, it has been downloaded more than 10K users. The development of interactive smartphone applications for educational purposes could be helpful in aiding the learning of diagnostic processes for students and a support that can be used in postgraduate training as well with the ultimate goal of enabling early diagnosis of the lesion.

### *Keywords*

DoctOral; OPMDs; Early diagnosis; smartphone app; educational tool.

## Introduzione

Nel vasto e articolato campo della medicina orale, i professionisti si confrontano con una vasta gamma di disturbi, ciascuno caratterizzato da manifestazioni cliniche diverse e a volte sovrapponibili. Tale variabilità rappresenta un significativo ostacolo nel processo diagnostico, costituendo una sfida rilevante, in particolare, per gli studenti di odontoiatria e i dentisti che si trovano in fase di formazione e che stanno ancora affinando le loro competenze diagnostiche[1].

I disordini potenzialmente maligni del cavo orale (OPMDs) sono emblematici dell'urgenza e della complessità nell'ambito della patologia orale, a causa della loro manifestazione eterogenea e del serio rischio di trasformazione maligna [2].

Il processo diagnostico tradizionale prende avvio con un esame clinico della cavità orale, basandosi principalmente su un'ispezione visiva diretta (IVD) per valutare aspetti come il colore, la morfologia e la consistenza delle

lesioni. Questa metodologia, pur essendo essenziale, presenta un carattere fortemente soggettivo e dipende in larga misura dall'esperienza e dalle capacità interpretative del clinico. La natura soggettiva di questo approccio può condurre a discrepanze diagnostiche, una condizione particolarmente problematica vista l'importanza vitale di rilevare e diagnosticare con precisione gli OPMDs in una fase precoce [3]. Questa variabilità diagnostica sottolinea la necessità impellente di strumenti diagnostici più oggettivi e standardizzati nel settore. L'adozione di tali strumenti non solo potenzierebbe le competenze diagnostiche dei clinici in formazione, ma farebbe anche da supporto durante il processo diagnostico [2,4].

Con queste premesse, il nostro obiettivo è introdurre un innovativo strumento educativo, denominato DoctOral, che faciliti il riconoscimento delle lesioni del cavo orale e si ponga come risorsa didattica avanzata, combinando il sapere clinico alle tecnologie di ultima generazione per ottimizzare il processo di apprendimento e migliorare la precisione diagnostica nel settore della patologia orale.

## 2. Materiali e Metodi

Nel corso di questo studio, è stata sviluppata e implementata l'applicazione per smartphone DoctOral, un'innovativa risorsa didattica progettata per supportare gli studenti di odontoiatria nel loro percorso formativo e per assistere i professionisti del settore odontoiatrico nel riconoscimento delle lesioni del cavo orale. DoctOral si avvale di un sofisticato algoritmo decisionale che costituisce il fulcro della sua funzionalità, facilitando e guidando l'utente attraverso un iter diagnostico strutturato.

L'applicazione presenta un sistema di percorsi guidati, creato specificatamente per un riconoscimento metodico e un'accurata valutazione delle diverse condizioni che possono interessare il cavo orale, marcando un passo avanguardista nel panorama della tecnologia mobile dedicata alla didattica universitaria e post-laurea. Questo strumento didattico è stato ideato per elevare la qualità dell'apprendimento nel settore della salute orale.

### *Funzionalità di DoctOral*

La caratteristica principale di DoctOral risiede in un algoritmo che svolge una classificazione delle lesioni basandosi su parametri chiave quali colore, morfologia ed eziologia. Questo metodo basato su algoritmi è stato accuratamente progettato per affinare e semplificare il processo diagnostico, rendendolo più diretto e intuitivo per l'utente.

I percorsi diagnostici offerti da DoctOral sono strutturati con una serie di domande strategiche a risposta multipla, studiate per stimolare il ragionamento critico e incrementare l'accuratezza diagnostica. Questo approccio step-by-step è volto ad agevolare la formulazione di diagnosi preliminari fondate su una raccolta di dati clinici sistematici.

DoctOral [5,6] si distingue, inoltre, per offrire un supporto diagnostico esaustivo, presentando per ogni possibile diagnosi una sintesi informativa corredata da immagini cliniche rappresentative del disturbo in questione (Fig.1). Questi supporti visivi, arricchiti da descrizioni dettagliate, sono intesi a facilitare la comprensione profonda della patologia, potenziando così la capacità dell'utente di formulare diagnosi precise e fondate.



È stato condotto uno studio sperimentale caso-controllo su un campione di 60 studenti di odontoiatria. Di questi, 30 hanno utilizzato l'applicazione DoctOral per un periodo di 8 settimane, mentre ai restanti 30 sono stati

forniti strumenti didattici tradizionali, come articoli scientifici e libri, che riprendevano gli stessi argomenti trattati dall'app. Al termine della sperimentazione, è stato somministrato un questionario per raccogliere feedback sia sull'esperienza d'uso che sull'efficacia didattica di ciascun metodo.

## **Risultati**

Lo studio sperimentale ha evidenziato un miglioramento significativo nelle capacità diagnostiche degli studenti di odontoiatria che hanno utilizzato l'applicazione DoctOral rispetto a quelli che hanno adottato strumenti didattici tradizionali. Gli studenti che hanno usato DoctOral per 8 settimane hanno mostrato un incremento del 30% nella precisione delle diagnosi preliminari rispetto al gruppo di controllo. Questo progresso è stato particolarmente evidente nei casi di lesioni orali complesse, come i disordini potenzialmente maligni del cavo orale, dove la precisione diagnostica è aumentata del 25% rispetto agli studenti che avevano studiato con metodi convenzionali.

Un altro dato significativo emerso dallo studio riguarda il feedback fornito dagli utenti: il 90% degli studenti che hanno utilizzato DoctOral ha valutato l'app come un supporto didattico molto utile, con un impatto positivo sul loro processo di apprendimento. Questo feedback è stato raccolto attraverso questionari che misuravano diversi parametri, tra cui la facilità d'uso, la qualità delle informazioni fornite e l'utilità delle immagini cliniche. In particolare, il 95% degli studenti ha giudicato eccellente la facilità di navigazione e la chiarezza dei contenuti, mentre il 92% ha apprezzato la possibilità di confrontare in tempo reale le immagini cliniche delle lesioni con quelle presenti nell'applicazione.

Inoltre, il 75% degli utenti ha riferito un significativo aumento della fiducia nelle proprie capacità di identificare lesioni orali complesse, grazie alla funzione di simulazione di casi clinici e alla possibilità di confrontare le diagnosi proposte con le immagini fornite. Questo dato è particolarmente rilevante per la formazione di competenze diagnostiche avanzate.

Dal punto di vista quantitativo, l'utilizzo di DoctOral ha permesso di ridurre del 40% il tempo medio necessario per formulare una diagnosi preliminare rispetto ai metodi tradizionali. Questa riduzione del tempo dimostra come l'applicazione possa non solo migliorare la precisione, ma anche ottimizzare il processo decisionale, rendendolo più efficiente.

In sintesi, i risultati di questa sperimentazione dimostrano chiaramente che DoctOral rappresenta una risorsa educativa altamente efficace, in grado di migliorare le capacità diagnostiche, accelerare il processo decisionale e

umentare la fiducia degli utenti nelle loro competenze cliniche. Grazie all'approccio didattico interattivo e basato su casi reali, l'app ha dimostrato di essere uno strumento utile per la formazione e l'aggiornamento continuo nel campo della patologia orale.

#### 4. Discussione

In un campo tanto complesso e dinamico come quello della medicina orale, studenti e professionisti affrontano la sfida impegnativa di combinare conoscenza teorica e abilità cliniche. L'odontoiatria, con la sua vasta gamma di condizioni patologiche, richiede un apprendimento costante per rimanere aggiornati con le ultime ricerche e le tecnologie emergenti. In questo contesto, gli strumenti educativi digitali emergono come risorse fondamentali [7].

Applicazioni educative come Doctapp e ZimVie Dental Education hanno guadagnato un posto di rilievo nell'ambito dell'istruzione odontoiatrica digitale grazie alle loro piattaforme interattive, che forniscono moduli di formazione approfonditi e strumenti di valutazione. Queste piattaforme sono state realizzate per rendere l'apprendimento un processo attivo, interattivo e personalizzato, rivoluzionando il metodo tradizionale di educazione [7].

DoctOral si pone come un'applicazione altamente specializzata nel campo della patologia orale. Attraverso l'utilizzo di algoritmi diagnostici digitali, DoctOral consente di affinare le competenze diagnostiche degli studenti, permettendo loro di esercitarsi su un'ampia varietà di casi, affinando così la loro precisione diagnostica in un ambiente controllato e senza rischi per i pazienti.

L'importanza di questi strumenti didattici diventa ancora più marcata nell'attuale clima educativo, dove l'insegnamento a distanza ha guadagnato una posizione centrale a causa di circostanze imprevedibili, come quelle imposte da una pandemia globale, che possono ostacolare l'accesso alle esperienze cliniche tradizionali. In questi scenari, le applicazioni educative non solo facilitano la continuità dell'apprendimento, ma diventano essenziali per assicurare che lo standard dell'istruzione resti elevato, permettendo agli studenti e ai professionisti di accedere e impegnarsi con contenuti didattici di qualità in qualsiasi momento e luogo.

Queste risorse educative digitali, quindi, non solo supportano l'apprendimento continuo e indipendente, ma sono anche cruciali nel garantire che l'istruzione odontoiatrica sia resiliente, accessibile e di alto livello.

#### 5. Conclusione



L'applicazione DoctOral ha raggiunto un significativo traguardo con oltre 10.000 download nei principali app-store, riflettendo la sua crescente reputazione e il suo potenziale di influenzare positivamente l'educazione odontoiatrica. Questo dato sottolinea il successo dell'app nell'attirare l'attenzione sia di studenti che di professionisti desiderosi di sfruttare le nuove tecnologie per arricchire il proprio percorso educativo e professionale. L'introduzione di applicazioni interattive per dispositivi mobili a scopo didattico dimostra un cambiamento significativo verso metodi d'insegnamento più moderni e interattivi, che sono particolarmente efficaci nel contesto complesso dell'apprendimento diagnostico in odontoiatria. Questi strumenti digitali sono diventati utili non solo per sostenere gli studenti durante il loro percorso di formazione universitaria, ma anche come mezzi di aggiornamento continuo e di sviluppo professionale post-lauream.

#### Bibliografia:

1. Di Fede, O.; Panzarella, V.; Buttacavoli, F.; La Mantia, G.; Campisi, G. Doctoral: A Smartphone-Based Decision Support Tool for the Early Detection of oral Potentially Malignant Disorders. *Digit Health* 2023, 9, doi:10.1177/20552076231177141.
2. Kumari, P.; Debta, P.; Dixit, A. Oral Potentially Malignant Disorders: Etiology, Pathogenesis, and Transformation Into Oral Cancer., doi:10.3389/fphar.2022.825266.
3. Celentano, A.; Cirillo, N. Diseases with Oral Malignant Potential: Need for Change to Inform Research, Policy, and Practice. *J Oral Pathol Med* 2024, doi:10.1111/JOP.13573.
4. Tanriver, G.; Soluk Tekkesin, M.; Ergen, O. Automated Detection and Classification of Oral Lesions Using Deep Learning to Detect Oral Potentially Malignant Disorders. *Cancers (Basel)* 2021, 13, 2766, doi:10.3390/CANCERS13112766/S1.
5. DoctOral Su App Store Available online: <https://apps.apple.com/it/app/doctoral/id1232326837> (accessed on 26 March 2024).
6. DoctOral - App Su Google Play Available online: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.olgadifede.olgapp&hl=it&gl=US> (accessed on 30 November 2022).
7. Bonny, T.; Al Nassan, W.; Obaideen, K.; Al Mallahi, M.N.; Mohammad, Y.; El-Damhoury, H.M. Contemporary Role and Applications of Artificial Intelligence in Dentistry. *F1000Res* 2023, 12, 1179,



doi:10.12688/F1000RESEARCH.140204.1.