

# Eziologia e diagnosi della patologia cariosa

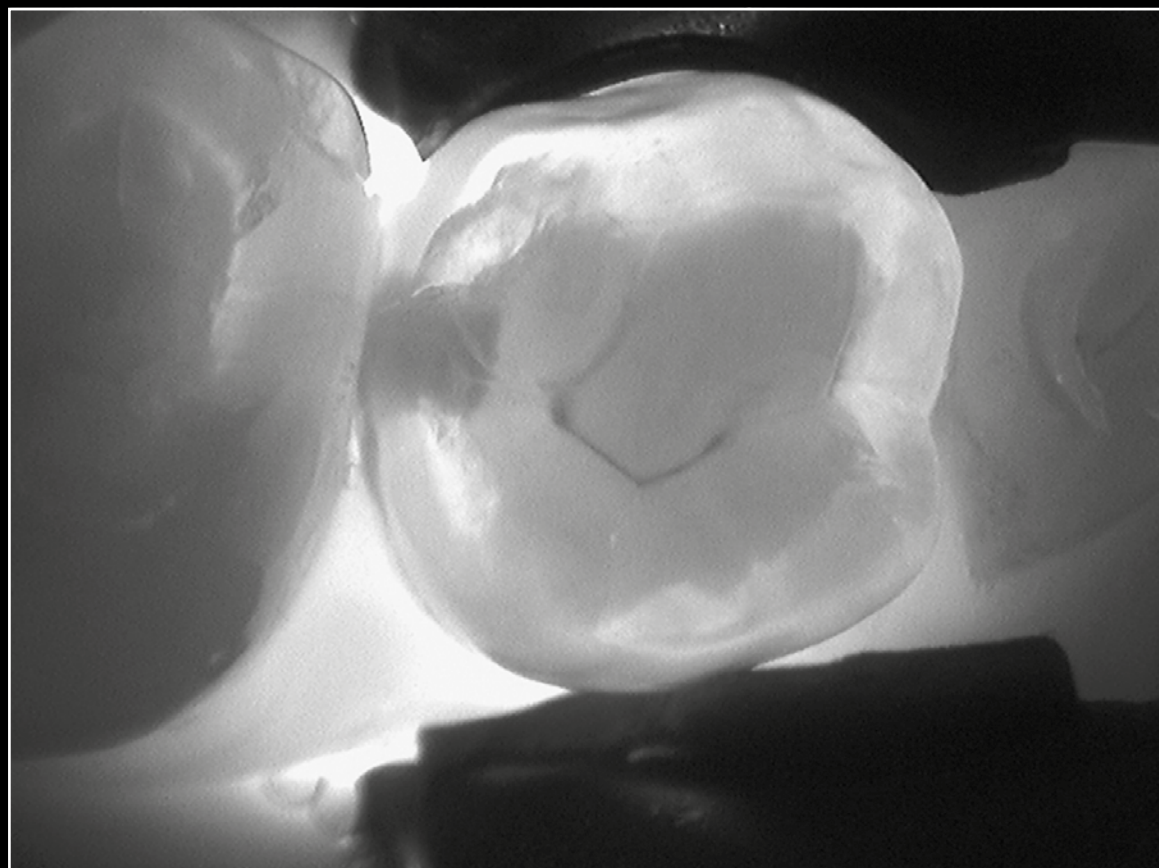
ACQUISTA  
ADESSO



FEDERICO EMILIANI e ROBERTO TURRINI

## BLACK & WHITE

Protocolli clinici multidisciplinari di cariologia, sbiancamento e  
trattamento delle discromie dentali



## STRUMENTI DIAGNOSTICI COMPLEMENTARI: TRANSILLUMINAZIONE E FLUORESCENZA

La diagnosi delle lesioni interprossimali è spesso la più complessa, e può indurre a volte il clinico a dubitare. Data la loro posizione e la non sempre buona visibilità, soprattutto nelle fasi iniziali, è preferibile associare all'esame obiettivo degli esami strumentali. L'esecuzione di una radiografia bite-wing costituisce, come visto in precedenza, il gold standard degli esami diagnostici per l'esame delle lesioni cariose interprossimali. Nel complesso, l'esame clinico radiografico garantisce alta specificità, ma sensibilità più bassa nella diagnosi di lesioni cariose interprossimali in fase precoce, come riportato dalla revisione sistematica di Schwendicke, che dimostra comunque buoni risultati quando l'esame clinico viene accoppiato all'uso delle radiografie endorali di tipo bite-wing, specificamente indicate nella diagnosi di lesioni di questo tipo<sup>45</sup>.

Tuttavia, non è sempre possibile esporre il paziente a esami radiografici. Basti pensare anche a situazioni comuni come una donna in gravidanza, o un soggetto poco collaborante con l'utilizzo dei centratori, o ancora un paziente che si è già sottoposto a diversi esami radiografici e si vorrebbe limitare un'ulteriore esposizione.

Uno strumento diagnostico complementare valido e molto efficace in questi casi sono gli strumenti di transilluminazione. Numerosi studi *in vitro* e *in vivo* hanno affrontato l'accuratezza della transilluminazione con emissione di

fasci luminosi a lunghezze d'onda comprese tra 700-1700 nm per rilevare lesioni primarie occlusali e prossimali, suggerendo che la transilluminazione è adatta per rilevare precocemente lesioni cariose<sup>46-50</sup>. Simone et al. ha inoltre concluso che la transilluminazione, a una lunghezza d'onda di 1.310 nm, è appropriata per rilevare le lesioni cariose secondarie intorno ai restauri in composito<sup>51</sup>.

### FOTI (FIBER-OPTIC TRANSILLUMINATION)

Si tratta di una metodica semplice e già piuttosto diffusa, basata sull'esposizione dei tessuti duri a un raggio luminoso con una precisa lunghezza d'onda. Le aree di demineralizzazione risultano scure a causa della variazione di assorbimento e rifrazione della luce. La transilluminazione mediante l'utilizzo di fibre ottiche trova utilità soprattutto nei settori anteriori, sia per la valutazione di lesioni cariose interprossimali che per la valutazione dello spessore di lesioni bianche dello smalto (Fig. 1.22).

### DIFOTI (DIGITAL IMAGING FIBER OPTIC TRANSILLUMINATION)

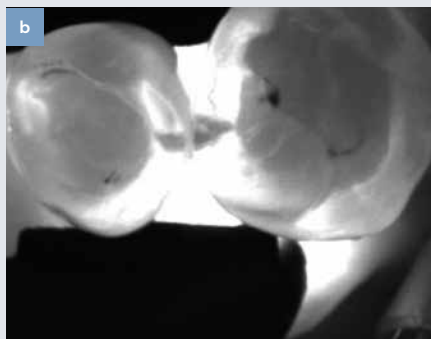
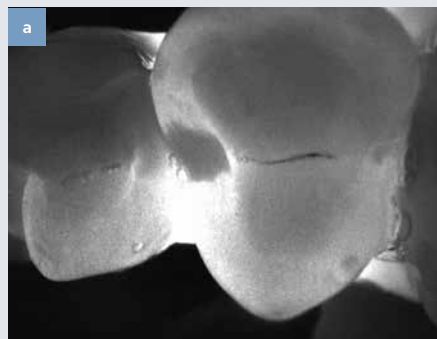
Consiste nell'evoluzione della metodica precedentemente descritta e prevede l'impiego di un sensore CCD, utilizzato anche in radiologia digitale, da accoppiare però a radiazione elettromagnetica a lunghezza d'onda compresa nello spettro del visibile, anziché raggi X. Il sensore cattura immagini in tempo reale dall'aspetto occlusale, linguale o vestibolare del dente. DIAGNOcam (KaVo®) è una sistematica che utilizza tale tecnologia.



**Figura 1.22** Transilluminazione a fibra ottica (FOTI). Nell'immagine la fonte di luce utilizzata è quella di una lampada per compositi. Lo scopo è quello di retro-illuminare con la fonte di luce lo smalto, che verrà attraversato dalla luce stessa, evidenziando, se presenti, le aree ipomineralizzate. In questo caso specifico l'esame aiuta a evidenziare la localizzazione e l'estensione di lesioni bianche da fluoro, dando un'idea del loro spessore. Per gentile concessione del Dott. Niccolò Rizzi, Firenze.

Figura 1.23

## DIFOTI (Digital Imaging Fiber Optic Trans Illumination)



Esempi di fotografie in transilluminazione scattate durante l'uso clinico del DIAGNOcam (KaVo®).

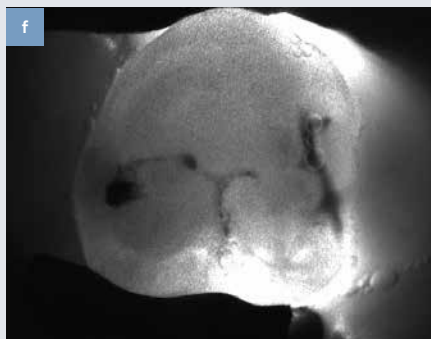
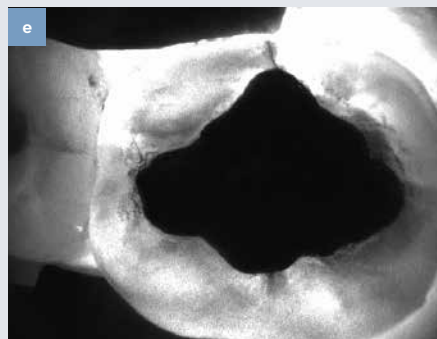
(a) Evidenziazione di una lesione cariosa interprossimale di tipo E2.

(b) Presenza di due lesioni E2 interessanti le superfici interprossimali di due elementi dentari contigui.



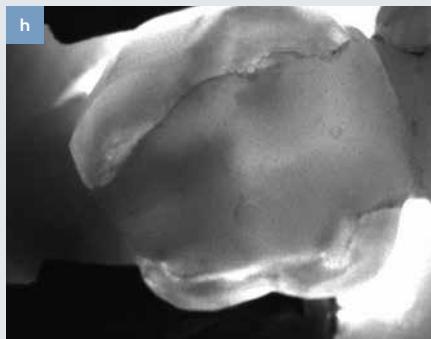
(c) Lesione D1 interprossimale.

(d) Lesione D3 su un premolare superiore di donna in gravidanza. È stato possibile in questo caso effettuare la diagnosi evitando la somministrazione di Raggi X.



(e) Ispezione dello stato di un restauro in amalgama.

(f) Immagine dello stato delle fosse e delle fessure occlusali di un molare.



(g) Evidenziazione di lesione cariosa cavitata occlusale e area demineralizzata circostante.

(h) Ispezione dello stato dei margini di un vecchio restauro in composito.

Il principio è molto semplice. Si può comparare alle cosiddette "lampade in fibra di vetro", che consentono a una lampada di irradiare la sua luce in asticelle le cui estremità si accendono. Allo stesso modo si comportano gli elementi dentari. Qui non ci sono fibre di vetro che consentono di trasportare la luce: è lo smalto che assume questa funzione. Al fine di utilizzare più efficacemente questo fenomeno per la diagnosi di carie, l'interno del dente viene illuminato da due fasci di luce laser a una lunghezza d'onda di 780 nm ed è utilizzato per convogliare verso il sensore la corrispondente transilluminazione. La videocamera digitale cattura l'immagine generata e la rende visibile sullo schermo di un computer. La sostanza dentale sana si limita a illuminarsi. Al contrario, le aree che non trasmettono luce, per esempio le lesioni cariose, risultano ben visibili come macchie scure (Fig. 1.23). Grazie all'assenza di esposizione alle radiazioni, le immagini possono essere ripetute anche spesso come protocollo di follow-up. Di ciò beneficiano soprattutto i bambini, le donne in stato di gravidanza o i pazienti disabili, e tutte quelle categorie per le quali non è possibile effettuare radiografie. Uno studio del 2019 effettuato su pazienti pediatrici ha dimostrato l'accuratezza del DIAGNOcam nella diagnosi di carie, evidenziandone un'elevata sensibilità e accuratezza al pari delle radiografie bite-wing, se non addirittura superiore in alcuni casi, sottolineando il vantaggio di disporre di questa metodica come alternativa alla somministrazione di radiazioni ionizzanti nei bambini<sup>52</sup>.

## FLUORESCENZA

Oltre alle metodiche di transilluminazione esistono altri esami complementari, uno di questi è la fluorescenza. Lo strumento utilizzato è una telecamera che sfrutta la tecnologia a fluorescenza che consiste in LED molto luminosi che emettono luce violetta, ricca di energia, sulla superficie dentale. La luce a questa lunghezza d'onda stimola le porfirine, speciali metaboliti dei batteri cariogeni, a emettere luce rossa, che contiene meno energia. Lo smalto sano, invece, emette luce verde. Questi segnali di luce vengono acquisiti dall'ottica ad alta sensibilità e analizzati da un software dedicato. Nell'immagine fluorescente sul monitor, le porfirine appaiono rosse e i batteri cariogeni sono facilmente individuabili. Più densa è la colonizzazione, più intenso è il segnale fluorescente rosso e più significativa è la prova delle carie<sup>53</sup>. Esistono in commercio sistemi basati sulla sola esecuzione della fluorescenza e sistemi che integrano più tecnologie

insieme, come KaVo DIAGNOcam Vision Full HD. L'innovativo concetto 3 in 1 di quest'ultimo strumento permette di realizzare immagini intraorali, di transilluminazione e di fluorescenza in qualità Full HD. Ciò significa che con un semplice clic vengono generate tre immagini clinicamente significative. Grazie a questa funzionalità, DIAGNOcam Vision Full HD supporta in modo ottimale un processo diagnostico semplice, affidabile e a misura di paziente. L'operatore può anche scegliere tra una modalità con una foto o una combinazione di due o tre modalità, per un flusso operativo ottimizzato e personalizzato, rispondente al processo di trattamento (Fig. 1.24).

Un altro sistema che si basa sul principio di fluorescenza indotta da laser è la DIAGNOdent pen KaVo®, strumento in grado di fornire su un display dedicato non delle immagini, come nel caso delle telecamere descritte prima, ma dei valori numerici in grado di poter dare al clinico un'interpretazione diagnostica. La luce laser con una lunghezza d'onda di 655 nm viene diretta sulla superficie occlusale o prossimale di un elemento dentario mediante una sonda a fibre ottiche. La luce fluorescente viene riflessa al dispositivo attraverso fibre specifiche all'interno della sonda e l'intensità della luce fluorescente viene misurata e convertita in forma numerica visualizzata su un monitor<sup>54,55</sup>. Il punteggio di valutazione è stato correlato all'intensità della luce fluorescente, con questa misura convertita in un valore compreso tra 0 e 99 (Fig. 1.25).

Il fascio luminoso è molto piccolo, e questo consente una lettura più agevole nelle fosse e nelle zone meno raggiungibili, poiché la luce laser viene riflessa dai più piccoli accessi. I valori numerici con range 0-7 indicano un'assente o scarsa attività batterica, e la non necessità di interventi terapeutici, se non normali misure di profilassi (per es. dentifricio al fluoro). I valori compresi tra 8 e 15 sono sinonimo di un'attività batterica più intensa, non ancora indicativi di un intervento più invasivo, ma che sicuramente devono destare l'attenzione del clinico nell'intensificare i processi di profilassi e/o di remineralizzazione.

Quando invece lo strumento evidenzia valori numerici sopra il 16, dobbiamo verificare più accuratamente la possibile presenza di cavitazione e mettere in atto procedure di tipo conservativo. Il fatto di non avere un'immagine visiva associata a questo strumento può sicuramente rappresentare un limite, ma resta comunque fondamentale il suo utilizzo clinico per le sue piccole dimensioni e per la facilità di impiego durante i processi diagnostici o di follow-up.

Figura 1.24

## Transilluminazione + Fluorescenza

KaVo DIAGNOcam Vision Full HD permette di realizzare immagini intraorali, di transilluminazione e di fluorescenza in qualità Full HD in un unico tempo. Il manipolo permette di acquisire contemporaneamente, con un solo clic, tre tipi differenti di immagini, con la possibilità anche di selezionare singole modalità di acquisizione.



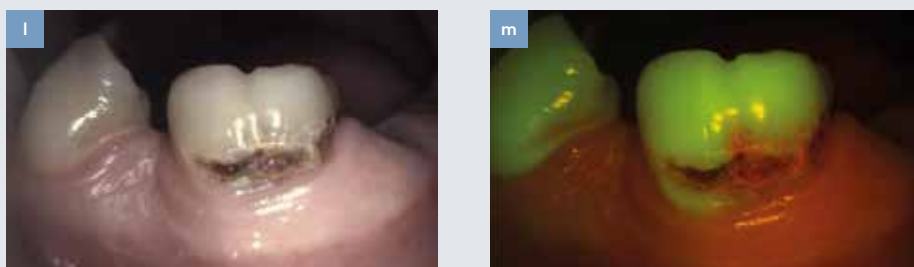
Le immagini mostrano la sequenza di tre foto in modalità differenti: normale (a), transilluminazione (b), fluorescenza (c).



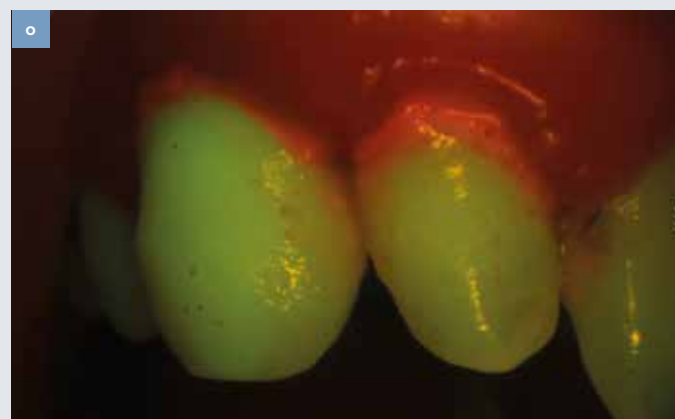
Evidenziazione di ombre scure sottostanti lo smalto all'esame obiettivo (d), evidenziazione di lesioni interprossimali D1 tramite transilluminazione (e) e fluorescenza (f).



Presenza di una grande opacità interprossimale all'esame obiettivo (g). L'esame di transilluminazione evidenzia una grossa lesione D2 (h) mostrata anche dalla foto in fluorescenza (i).



Evidenziazione, ai fini comunicativi, di una grande lesione cariosa cervicale su elemento 3.7 (l) e dimostrazione dell'attività batterica in corso nella zona interessata dal processo carioso (m).



Utilizzo del DIAGNOcam Vision Full HD per mostrare al paziente in prima visita le zone di accumulo di biofilm (n) e l'attività batterica evidenziata dall'immagine a fluorescenza (o).



Fotografie scattate in modalità telecamera intraorale (p) e in modalità fluorescenza (q) per mostrare gli accumuli di biofilm e l'attività batterica in corso durante una seduta con l'igienista dentale.



**Figura 1.25**  
DIAGNOdent pen KaVo. Si tratta di uno strumento che non elabora immagini ma solo valori numerici.  
0-7: assente o scarsa attività batterica;  
8-15: attività batterica più intensa;  
>16: possibile presenza di cavitazione.

FEDERICO EMILIANI e ROBERTO TURRINI

# BLACK&WHITE

Protocolli clinici  
multidisciplinari di  
cariologia, sbiancamento  
e trattamento delle  
discromie dentali

**ACQUISTA  
ORA**

**edra**

