

# L'approccio “Tooth-Like” in implantologia

**Autori** \_ Mauro Fazioni DMD\*, Andrea Lombardo\*\*

\* *Odontoiatra libero professionista  
in Verona.*

\*\* *Odontotecnico Digital Designer.*

**La perfezione e la lunga resistenza** agli insulti strutturali e biologici rende il dente naturale un complesso composito che dovrebbe ispirare la moderna protesica odontostomatologica.

La notevole resistenza ai danni e l'integrità strutturale della corona dentale è dovuta principalmente alla sua struttura a doppio strato composta dallo smalto di copertura DURO, resistente all'usura e altamente mineralizzato e dallo strato interno, denominato dentina, più elastico, meno mineralizzato, in una parola tenace.

Questi due strati che presentano proprietà meccaniche dissimili per funzionalità differenti sono delicatamente e intimamente uniti dal cosiddetto strato interfase dentina-smalto-giunzione (DEJ) un vero e proprio complesso a se stante.

Il DEJ è riportato come un interstrato di transizione a gradiente che consente un efficiente trasferimento delle sollecitazioni tra smalto e dentina e l'arresto delle crepe per i difetti formati nel duro ma fragile smalto.

La qualità meccanica e le proprietà del DEJ di per sé giocano un ruolo centrale nel determinare le prestazioni e la longevità dell'intero dente. La comprensione dei rapporti struttura-proprietà-funzione del DEJ è quindi da tempo al centro dell'attenzione nei settori dell'odontoiatria, dei biomateriali e della biomeccanica.

Segnaliamo che sia la larghezza che l'architettura del gradiente elastico del DEJ sono dipendenti dalla posizione interdentale, con il DEJ più stretto nei siti cervicali e con transizioni più nitide rispetto a quello nei siti occlusali.

Tali diverse disposizioni delle larghezze e architetture del DEJ in siti soggetti a diversi tipi di carico si ritiene che contribuiscano alla rigidità complessiva e all'integrità strutturale del dente.

Il gradiente meccanico del dente DEJ scoperto in questo studio potrebbe ispirare la progettazione e lo sviluppo di uno strato funzionale gradiente interfase per una giunzione forte e duratura tra materiali dissimili in implantoprotesi.

Altro aspetto fondamentale in protesi è il concetto di rilocazione dei margini profondi (presentato da Dietschi e Spreafico nel 1998) che consiste nel riposizionamento dei margini coronali per la preparazione di restauri inlay/onlay semidiretti e indiretti adesivi, in particolare quelli realizzati con impronte ottiche e CAD/CAM.

Questa procedura, apporta diversi vantaggi:

- Una volta rilocato il margine, la preparazione può essere completata eliminando accuratamente l'eccesso di cemento;
- Consente di progettare un abutment della sottostruttura nella superficie linguale o palatale;
- La chiusura del restauro su un margine elevato garantisce una pulizia più semplice;
- Semplificazione dell'incollaggio completamente adesivo o autoadesivo;
- Permette una facile rimozione del cemento;
- Consente alla diga in gomma la cementazione della corona.

Dopo queste considerazioni, la nuova era dei materiali dentali fresabili dà agli odontotecnici e di conseguenza ai clinici la possibilità di ottenere risultati clinici fino a poco tempo fa inaspettati: stabilità a lungo termine strutturale e sicurezza alla resistenza agli insulti infiammatori.

La pianificazione protesica (posizione della linea di finitura del design dell'abutment, profilo emergente della corona), il design protesico e i nuovi materiali dentali giocano un ruolo strategico.

## \_Metodologia

Lo scopo di questo articolo è quello di prendere in considerazione le nuove generazioni di materiali dentali lavorabili a macchina per la soluzione protesica su dente singolo.

## \_Background

La pianificazione protesica porta la posizione dell'impianto a un risultato prevedibile:

- Risultati estetici;
- Stabilità dei tessuti molli peri-implantari;
- Riduzione dell'impatto dei cibi;
- Semplifica la soluzione protesica (abutment...).

L'abutment personalizzato ha un effetto positivo sul risultato clinico a lungo termine:

- Estetico;
- Stabilità dei tessuti molli;
- Possibilità di elevazione del margine profondo o di rilocazione del margine coronale (CRM).

Il Materiale dentale lavorabile a macchina ci conduce oggi all'approccio multistrato di soluzioni protesiche implantari, abutment e corona che possono essere personalizzati in diverse classi di materiali:

- **Abutment**
  - Zirconia;
  - Disilicato di litio;
  - Ibridi in ceramica.
- **Corona**
  - Zirconia;
  - Silicato di litio;
  - Feldspato;
  - Disilicato di litio;
  - Ibridi in ceramica;
  - Composito.

## \_Materiali e metodi

Da molti decenni ormai, la continua richiesta di migliori trattamenti odontoiatrici e protesi ha spinto il progresso verso una migliore comprensione della micro-architettura dei denti umani. La giunzione dentina-smalto (DEJ) è un'importante interfaccia interna tra lo strato esterno duro altamente mineralizzato (smalto) e il nucleo dentale più morbido (dentina).

A meno che non sia malata, questa interfaccia non fallisce mai per frattura o collasso, nonostante l'estremo carico termo-meccanico che subisce nel cavo orale. Ciò è in netto contrasto con le interfacce tra i materiali da restauro den-

tale artificiale (otturazioni) e la dentina. Il DEJ costituisce quindi un'eccellente lezione dalla natura su come ottenere un legame forte e duraturo tra materiali significativamente diversi: lo strato esterno duro e fragile dello smalto e la dentina più morbida, ma più resistente.

In questo articolo vogliamo suggerire un'applicazione in una soluzione implantare protesica di dente singolo in cui un composito di materiale ceramico è utilizzato come copertura personalizzata per abutment riparato da un materiale vetro ceramico utilizzato come corona.

## \_L'Abutment e Design della sottostruttura

La vetro-ceramica in una matrice compenetrante in resina (Vita Enamic) ha mostrato valori di resistenza alla flessione e un modulo di resilienza significativamente più elevati, insieme a valori inferiori del modulo di flessione rispetto alla ceramica o ai materiali ibridi testati.

La ceramica ibrida con struttura a doppia rete (vetro-ceramica a matrice compenetrante in resina). La rete ceramica feldspatica principale (86% in peso) è rinforzata con un polimero (UDMA, TEGDMA) (14% in peso). Vita Enamic IS viene utilizzato come sottostruttura per la soluzione pilastro. Vita Enamic® e Zirconia sono stati i materiali con il minor impatto sulla perdita dentale.

I principali meccanismi di usura individuati nei sistemi tribologici erano l'usura di lucidatura delle cuspidi testate contro lo zirconio, mentre nei restanti casi si trattava di frattura fragile del materiale protesico e conseguente usura abrasiva di entrambe le controfacciate. Nel complesso, il silicato di litio con zirconio è il materiale da restauro più adatto per la soluzione della corona.

Per aumentare le prestazioni in usura, ma per dare durezza al complesso è necessario un approccio multistrato. L'abutment composito in ceramica è rivestito di silicato di litio e silicato di vetroceramica. La Presenza di Zirconia conferisce a questo complesso proprietà meccaniche e prestazioni eccessive.

## \_Corona

Le eccezionali proprietà di ZLS (silicato di litio rinforzato con ossido di zirconio) sono una caratteristica della sua straordinaria microstruttura. La presenza di ossido di zirconio al 10% nella fase vetrosa in forma disciolta atomicamente fornisce un'elevata resistenza e garantisce restauri sicuri e duraturi nel tempo. L'ossido di zirconio è essenzialmente responsabile della nucleazione della fase cristallina.

Il risultato è un gran numero di cristalli di silicato di litio molto granuloso, il cui alto contenuto

di vetro conferisce al materiale le sue eccellenti proprietà ottico-luminose e meccaniche. La traslucenza, l'opalescenza, la fluorescenza l'effetto camaleontico, un'elevata stabilità dei bordi e un'eccellente lucidabilità. Questa microstruttura ultra fine consente di lavorare la Celtra in modo rapido ed efficiente in un laboratorio odontotecnico allo stato cristallino e nel colore dentale appropriato.

L'inclusione del 10% di ossido di zirconio assicura una resistenza particolarmente elevata. I cristalliti formati sono da quattro a otto volte più piccoli dei cristalli di silicato di litio convenzionale.

Il risultato è un'ultra microstruttura che combina un'elevata resistenza media alla flessione con

un elevato contenuto di vetro, con effetti positivi sulle proprietà ottico-luminose e meccaniche del materiale. I cristalli incorporati nella fase vetrosa sono di dimensioni di 2000-4000 nm e quindi significativamente più grandi della Celtra, influenzando sia le proprietà ottiche e meccaniche del materiale. Ciò è associato a una minore conducibilità della luce e richiede una maggiore lucidatura.

### \_Protocollo clinico proposto

- Paziente 32 anni
- Visione pre-operatoria
- CBCT a bassa dose
- Scansione intraorale: Dentsply Sirona Ankylos 2 mm collo ti-Base
- Modello di stampa 3d con Dentsply Sirona Ankylos analogico integrato
- Soluzione dei materiali
- Progettazione software
- Tecnica di lucidatura
- Abutment personalizzato a vite (vita Enamic ibrido ceramico)
- La corona: Vita Trilux

_bibliografia	CAD/CAM
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Awada, A.; Nathanson, D. Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. <i>Int. J. Prosthodont.</i> 2015, 114, 587-593. [CrossRef] [PubMed].</li> <li>- <i>Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials</i> 88 (2018) 251-260.</li> <li>- Comparative study of the wear of the pair human teeth/Vita Enamic® vs T commonly used dental ceramics through chewing simulation. F. Santosa, A. Brancoa,b, M. Polidoc, A.P. Serroa, c, C.G. Figueiredo-Pinab,c,d.</li> <li>- The dentin-enamel junction and the fracture of human teeth. V. Imbeni, j. J. Kruzic1, g. W. Marshall, s. J. Marshall and r. O. Ritchie. <i>Nature materials</i>   vol 4   march 2005.</li> </ul>	



Fig. 1

**Fig. 1** \_In evidenza la persistenza dei decidui in quadrante 3-4.

**Fig. 2** \_Visualizzazione oclusale sx.

**Fig. 3** \_Visualizzazione oclusale dx.

**Fig. 4** \_L'arcata inferiore.

**Fig. 5a** \_La scansione intraorale post-operatoria con scanner Dentsply Sirona Omnicam.

**Fig. 5b** \_Gli scan body avvitati.

**Fig. 6** \_Le ceramiche ibride come Enamic, Vita Zahnfabrik rappresentano ormai uno standard per realizzare abutment custom. Nessun ciclo termico necessario e proprietà meccaniche "dentina-Like".

**Fig. 7** \_La progettazione in multistrato consente l'uso di diversi materiali in combinazione. Tenacità e durezza si combinano per mimare la natura.

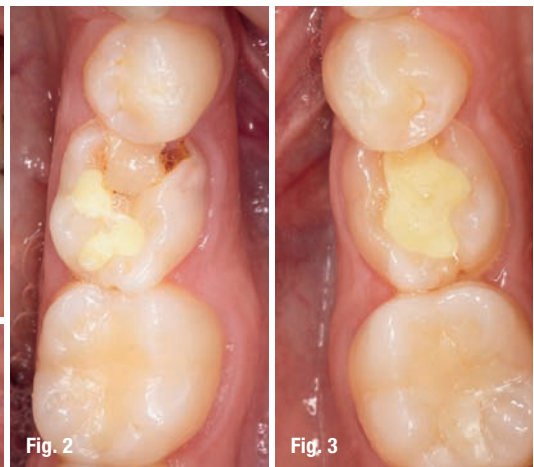


Fig. 2

Fig. 3



Fig. 4



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 5a



Fig. 5b

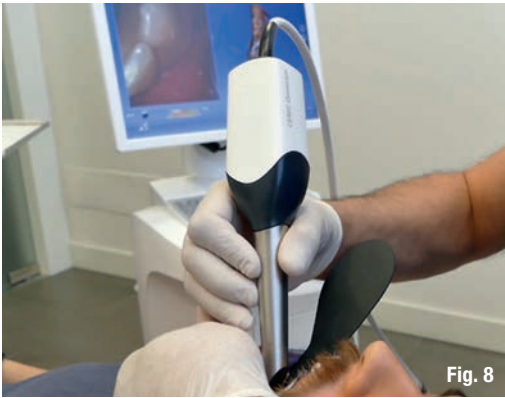


Fig. 8



Fig. 9

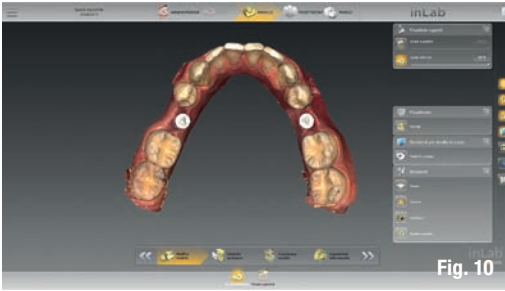


Fig. 10

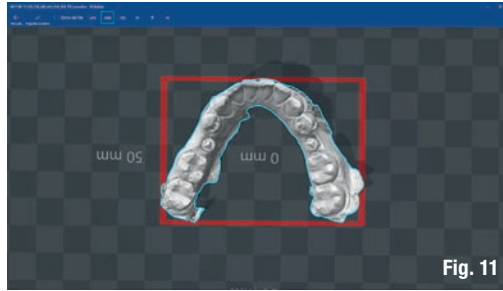


Fig. 11

**Fig. 8** La scansione intraorale post-operatoria con scanner Dentsply Sirona Omnicam.

**Fig. 9** L'analogo implantare Dentsply Sirona Ankylos.

**Fig. 10** Il rendering con il software Dentsply Sirona inLab.

**Fig. 11** Espostazione STL.

**Fig. 12a** Il modello prototipato con stampante DWS XFAB realizzato in alta definizione con materiale Precisa 097 DWS technology.

**Fig. 12b** La prova dei restauri nella fase di prefinitura.

**Fig. 13** Lo strato inferiore abutment serrato in posizione realizzato in Enamic IS.



Fig. 12a



Fig. 12b



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

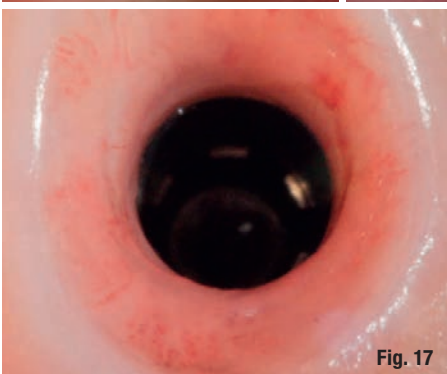


Fig. 17



Fig. 18

**Fig. 14** La qualità dei tessuti del tragitto transmucoso grazie alla rilocazione del margine del pilastro implantare Dentsply Sirona Ankylos.

**Fig. 15** Lo strato superiore realizzato in Vita Trilux Forte (sx).

**Fig. 16** Lo strato superiore realizzato in Vita Trilux Forte (dx).

**Fig. 17** Dettaglio tragitto transmucoso.

**Fig. 18** Restauri definitivi.