



Dalla scienza alla pratica, come
la zirconia sta rivoluzionando il mondo
dell'odontotecnica

Ciro MATARE*

** IIS "Domenico Rea", Nocera Inferiore (SA), Italia*



Introduzione

Nell'ambito della moderna odontoiatria restaurativa, la ricerca di materiali innovativi, che potrebbero offrire al paziente nuove soluzioni, ha portato all'adozione sempre più diffusa della zirconia. Questa relazione si propone di analizzare le caratteristiche principali della zirconia, i suoi impieghi clinici e i vantaggi rispetto ad altri materiali ceramici¹.

L'ossido di zirconio (ZrO_2) è un materiale introdotto nel settore dentale a partire dagli anni 2000, proponendosi come alternativa alle protesi fisse in metallo-ceramica, al disilicato di litio, alla ceramica pressata e ad altri materiali già in uso. La zirconia è un materiale estratto da cave presenti in natura, che poi è lavorato dalle industrie che forniscono tale materiale, le quali avviano un processo di compattazione e sinterizzazione parziale del materiale, prima di fornirlo sottoforma di cialde da fresare ai laboratori odontotecnici.

Tra le caratteristiche della zirconia si trova la sua altissima biocompatibilità, che diminuisce la probabilità di rigetto della riabilitazione. Oltre ciò, la zirconia possiede ottime proprietà meccaniche: la sua struttura tetragonale stabilizzata con ittrio, la più diffusa in commercio, consente al materiale ceramico di avere dei buoni risultati, se sottoposto a carichi di stress moderati: ciò avviene grazie alla trasformazione della struttura del materiale da tetragonale a monoclinica in caso il materiale fosse sottoposto a carichi di stress moderati, come nei pazienti che soffrono di bruxismo oppure in lavorazioni che comprendono diversi elementi intermedi². Si denota infine

una buona resa estetica, tale che le nuove zirconie possano essere paragonate ai materiali ceramici d'eccellenza³.

Tra i vantaggi che vi sono nell'adottare una riabilitazione in zirconia troviamo: alternativa metal-free rispetto alle comuni riabilitazioni in metallo-ceramica che si trovano in commercio. Il tipo di lavorazione che richiede il materiale in esame, in aggiunta, migliora la comunicazione paziente-medico-odontotecnico, permettendo proprio al paziente di avere una pre-visualizzazione estetica pressoché immediata della riabilitazione finita ancor prima che inizi la lavorazione di quest'ultima. Ulteriore vantaggio da non sottovalutare è l'abbattimento di consumi energetici, materiali impiegati e tempi di lavorazione che la zirconia offre in confronto a riabilitazioni metallo-ceramiche lavorate mediante fusione a cera persa⁴.

Materiali e metodi

Per la riabilitazione di cui discuteremo successivamente, la quale ha una valenza espositiva circa la relazione trattata, abbiamo usato una 88D Pro Advance, zirconia che fornisce la 88 Dent, la quale possiede una densità di $2.80g/cm^3$ in stato grezzo, mentre ha una densità di $6.0g/cm^3$ una volta sinterizzata, una durezza in post-sinterizzazione di 12.5Gpa ed un fattore di riduzione del 23,1%: tali dati non vogliono in alcun modo pubblicizzare la zirconia men che meno la casa produttrice, ma vuole fornire al lettore il maggior numero di informazioni possibili in modo che egli possa avere la piena consapevolezza dei materiali trattati in questa relazione⁵ (Fig. 1).



FIG. 1

La conoscenza delle caratteristiche tecniche del materiale impiegato ci permette di programmare un percorso di realizzazione del manufatto protesico. Di seguito verranno illustrate le fasi di lavorazione personalizzate per lo specifico materiale.

La riabilitazione comincia con la lavorazione di file acquisiti mediante la scansione di un modello con uno scanner da banco. Per la lavorazione è stato impiegato un software exocad aggiornato alla sua ultima versione 3.2, programma versatile e di facile utilizzo (Figg. 2-11).

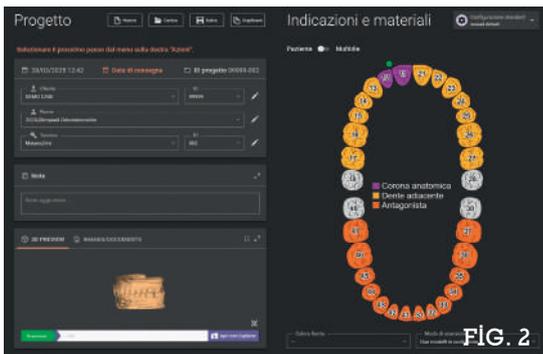


FIG. 2

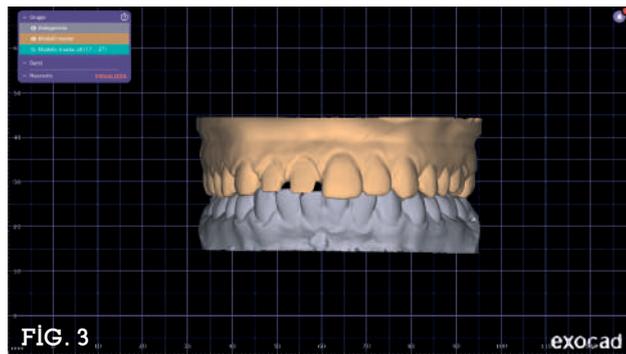


FIG. 3

exocad

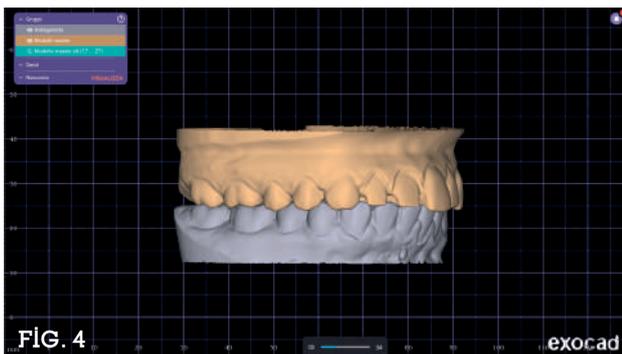


FIG. 4

exocad

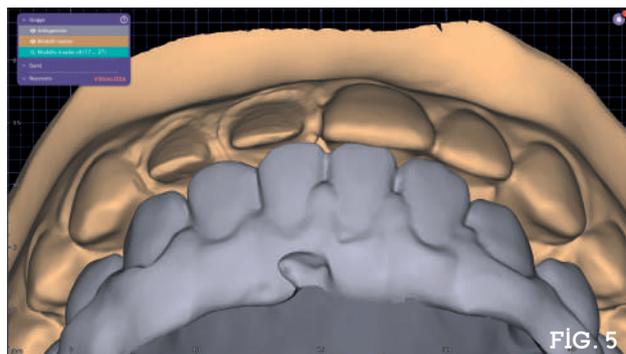


FIG. 5

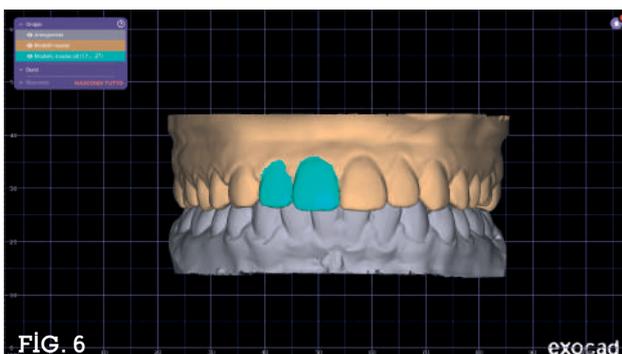


FIG. 6

exocad

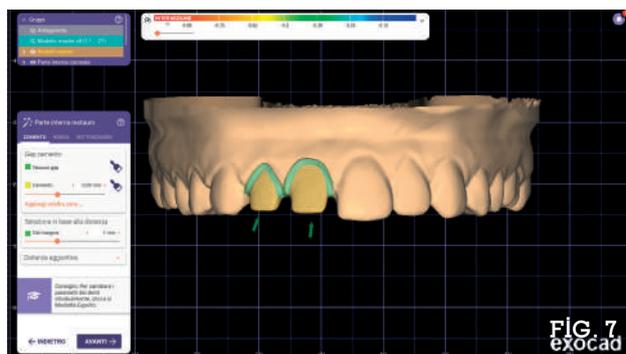


FIG. 7

exocad

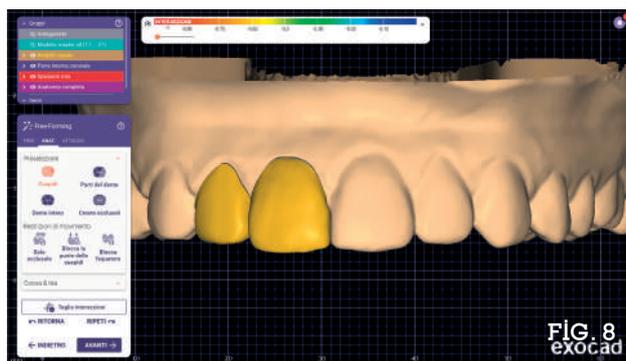


FIG. 8
exocad

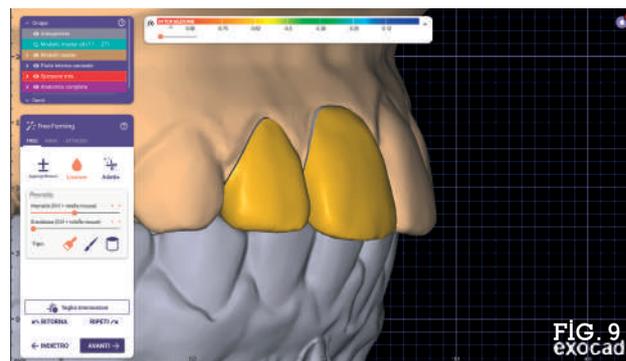


FIG. 9
exocad

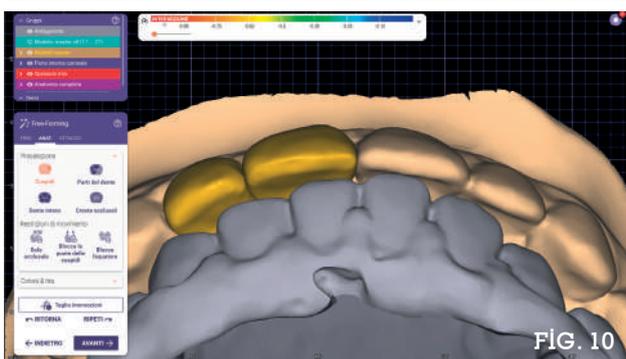


FIG. 10

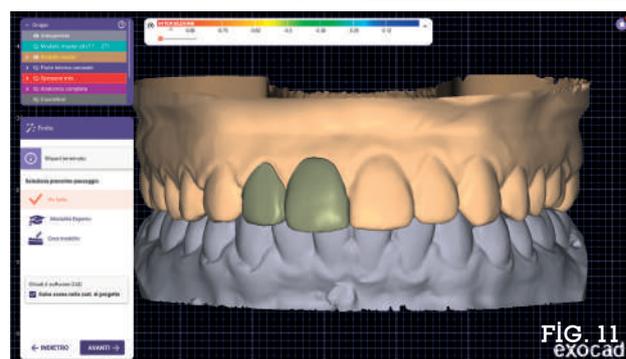


FIG. 11
exocad

Una volta terminata la modellazione del manufatto, i file vengono sottoposti al nesting, ossia la trascrizione dei file della lavorazione in un formato leggibile dal fresatore, il quale procederà poi con la fresatura (Fig. 12).

Tra gli errori comuni che si possono effettuare durante la fase di nesting e durante la fase di fresatura si trova:

- posizionamento non ottimale degli elementi sulla cialda;
- sovrapposizione o vicinanza eccessiva tra diversi manufatti;
- orientamento errato del pezzo rispetto agli assi del fresatore;
- mancanza di compensazione o errata compensazione del fattore di riduzione dovuto alla sinterizzazione della zirconia;
- uso di frese non adatte alla zirconia;
- mancato controllo delle vibrazioni del fresatore.

È importante evidenziare le attenzioni che l'operatore deve attuare per la lavorazione

della zirconia. Le accortezze sono volte a evitare l'inquinamento del materiale, vista la sua suscettibilità ad assorbire facilmente gli agenti inquinanti con cui viene a contatto.

Tra le sostanze responsabili della contaminazione e dell'insuccesso di una riabilitazione, troviamo:

- sporco e grasso presente sulle mani;
- talco presente nei guanti;
- agenti inquinanti presenti nell'aria compressa;
- agenti inquinanti presenti sulla superficie del banco da lavoro.

L'utilizzo dei guanti in lattice, a dispetto di quelli più indicati in nitrile, potrebbe contaminare il materiale. Si preferisce l'utilizzo di frese a corindone per rifinire la protesi rispetto a quelle in tungsteno, aiutandoci con frese in materiale siliconico e frese a spazzola di pelo di capra per dare compattezza e lucidità alla protesi ancor prima che quest'ultima venga sinterizzata (Fig. 13).

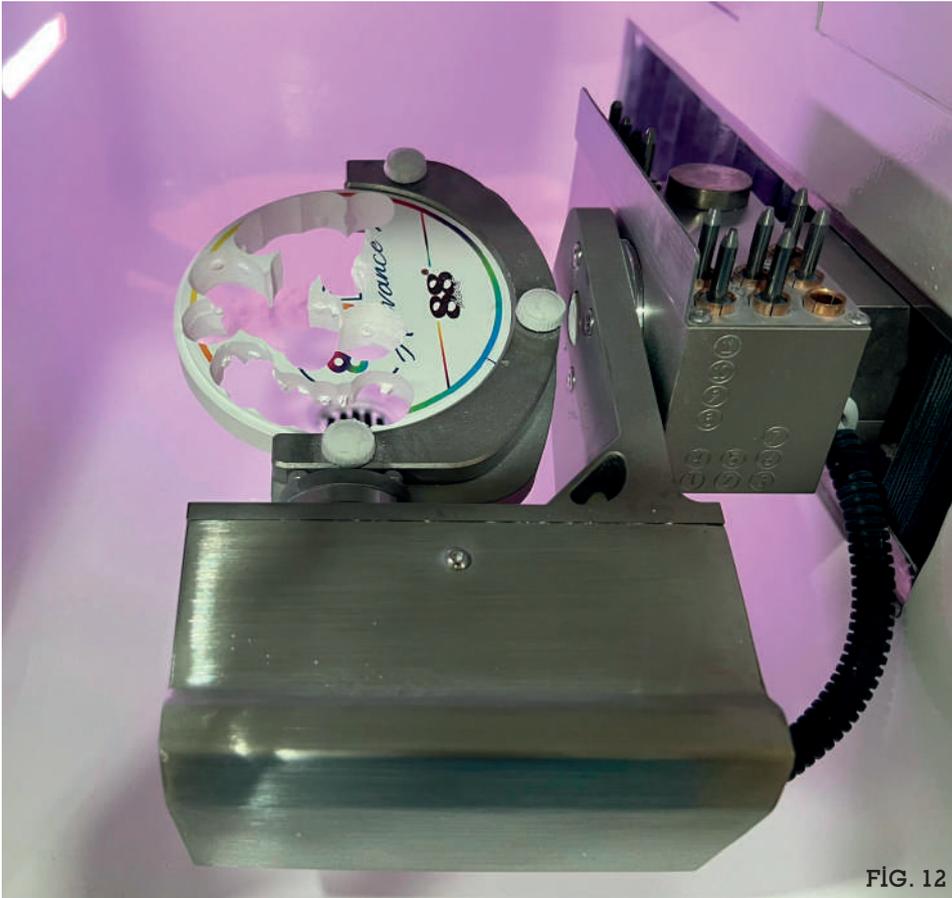


FIG. 12

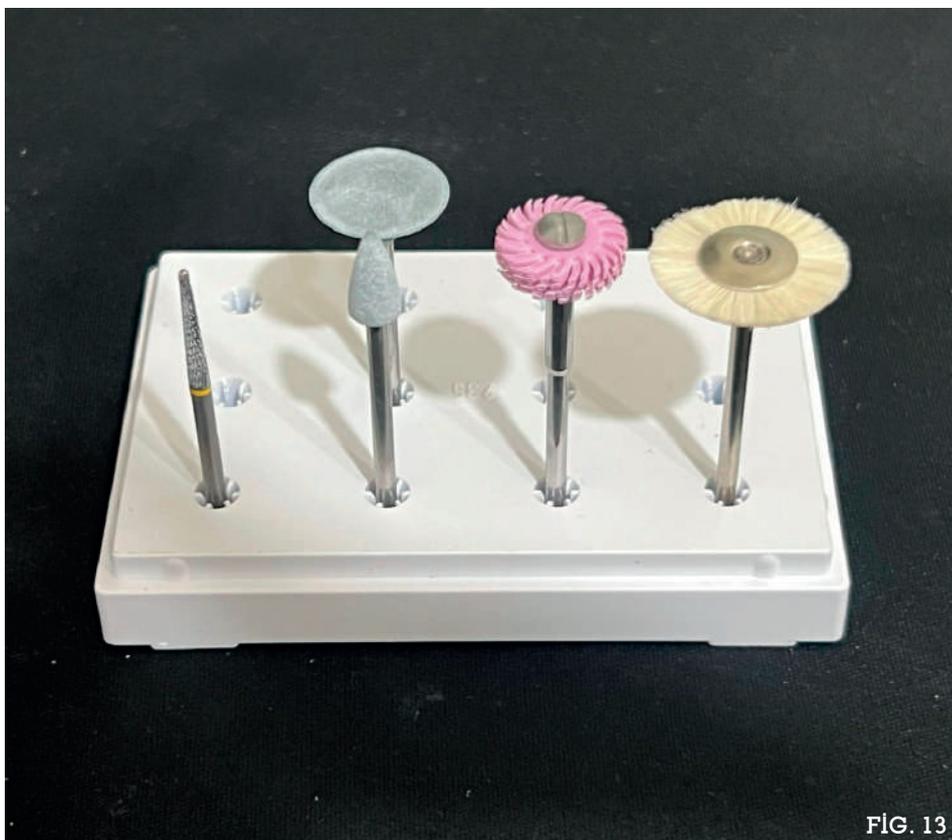


FIG. 13

Durante la fase di post-fresatura e pre-sinterizzazione, ci avvaliamo di un modello stampato in 3D ingrandito dello stesso fattore di riduzione della zirconia, ciò ci permette di avere una percezione di come il manufatto calzerà sul modello ancor prima che venga sinterizzata (Fig. 14).

Durante la fase di sinterizzazione bisogna tener conto di alcuni elementi: in primo luogo, bisogna assicurarsi che la cappa non sia umida, ciò porterà ad una contaminazione inevitabile della zirconia⁶.

Inoltre, bisogna considerare la probabilità che durante la sinterizzazione ci siano zirconie di marchi differenti che richiedono

tempi e temperature di cottura diversi: una zirconia che sinterizza ad una temperatura superiore di quella indicata dal fornitore non avrà perdita delle proprietà meccaniche ma una perdita di croma e valore che potrebbe inevitabilmente intaccare la resa estetica del lavoro.

Bisogna assicurarsi, infine, che la protesi sia posizionata sulla superficie occlusale se la riabilitazione è su denti posteriori, mentre si posiziona sulla superficie palatale se comprende denti anteriori: ciò perché, in caso di discromismi dovuti a una contaminazione della sabbia o delle perle refrattarie, le superfici citate sono le meno visibili dall'esterno (Fig. 15).



FIG. 14



FIG. 15

La fase di caratterizzazione, prova, glasura e del lavoro rappresenta il momento in cui il tecnico può esaltare al massimo le caratteristiche estetiche del manufatto ancor prima della consegna della riabilitazione.

Mediante l'ausilio di supercolori, ossia pigmenti ceramici applicati per accentuare dettagli cromatici, il tecnico può caratterizzare la riabilitazione riproducendo la naturalezza dei denti. I supercolori legandosi alla superficie della protesi permetteranno al manufatto di integrarsi al meglio

nel contesto descritto dai denti adiacenti, simulando le irregolarità della superficie dentale. Si conclude la fase di caratterizzazione con un rivestimento vetrificato trasparente applicato come ultimo strato (glaze), il quale conferisce alla riabilitazione lucentezza, protezione del materiale contro gli agenti con cui viene a contatto quotidianamente, ed in generale migliore adattamento al contesto per cui è stata creata. Per questa lavorazione abbiamo utilizzato dei supercolori Biomic/Stain Glaze dell'Aidite (Figg. 16-22).

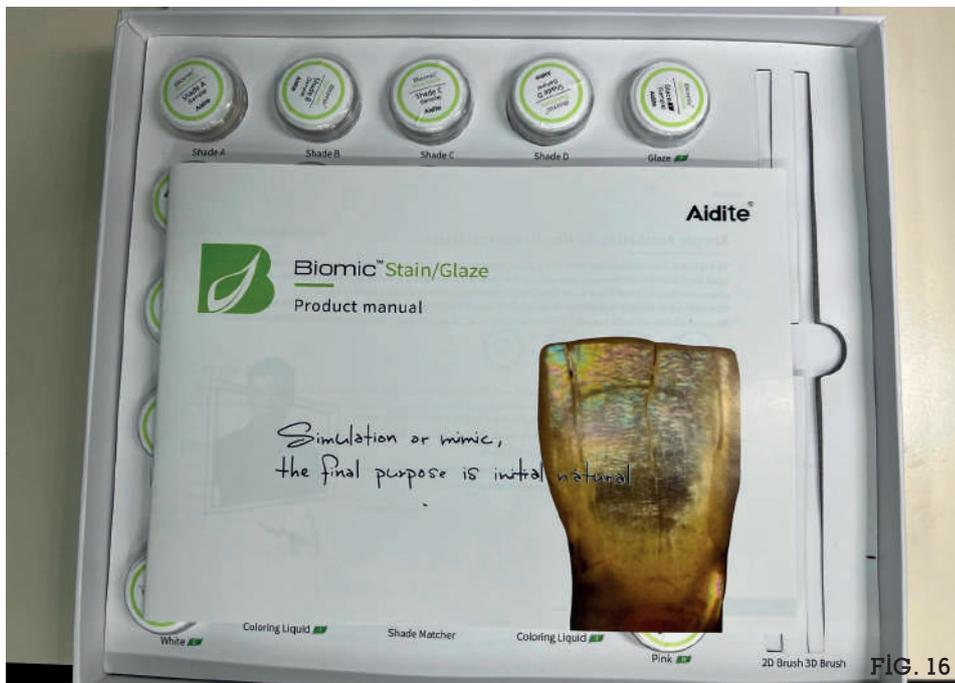


FIG. 16



FIG. 17



FIG. 18



FIG. 19



FIG. 20



FIG. 21



FIG. 22

La parte finale della relazione è dedicata ai processi di evoluzione che sta avendo il materiale in esame.

In futuro, infatti, potremo vedere la zirconia dominare il campo dell'implantologia; recenti studi vedono progressi circa gli impianti in zirconia i quali potrebbero abbattere quello che è il gold standard odierno ossia i comuni impianti in titanio.

Vedremo, inoltre, il miglioramento delle proprietà dell'ossido-ceramica proprio grazie ai nuovi materiali in commercio: le zirconie ibride. Esse posseggono le classiche caratteristiche della zirconia e in aggiunta anche quelle di differenti materiali ceramici e polimerici.

Ultimo dato non per importanza sono i progressi che le case produttrici stanno ottenendo circa l'impatto ambientale. Questo attraverso la realizzazione di cialde di zirconia riciclata, oppure a una riduzione del punto di sinterizzazione del materiale e dunque, dell'energia necessaria per la produzione di un manufatto.

L'adozione di nuovi materiali, come la zirconia e le sue evoluzioni ibride, richiede un aggiornamento costante da parte del professionista odontotecnico e odontoiatra. In un settore in rapida evoluzione, la formazione continua non rappresenta solo un obbligo deontologico, ma una necessità pratica per garantire la corretta selezione, manipolazione e applicazione dei materiali più innovativi. La conoscenza approfondita delle proprietà chimico-fisiche, delle tecniche CAD/CAM e delle modalità di sinterizzazione

è fondamentale per ottenere riabilitazioni efficaci, durature e biologicamente compatibili. Investire nella formazione, partecipando a corsi, congressi e aggiornamenti, significa assicurare al paziente trattamenti sempre più personalizzati, sicuri ed esteticamente avanzati.

Nel contesto dell'odontoiatria restaurativa moderna, la scelta del materiale ceramico deve basarsi su un equilibrio tra resistenza meccanica, resa estetica e lavorabilità. La zirconia, grazie alla sua elevata robustezza strutturale e alla crescente qualità estetica offerta dalle nuove formulazioni ibride e multistrato, rappresenta oggi una soluzione ideale per le riabilitazioni su arcate posteriori e per i restauri estesi. Tuttavia, nei settori anteriori, dove la traslucenza e la naturalezza del colore sono fondamentali, materiali come il disilicato di litio e le ceramiche feldspatiche mantengono, per il momento, un vantaggio competitivo in termini di estetica. In definitiva, la zirconia si impone come materiale di riferimento per l'integrazione digitale e la longevità, ma la personalizzazione del trattamento deve sempre tener conto della specifica zona d'intervento, dei carichi occlusali e delle aspettative estetiche del paziente.

In conclusione, la zirconia si conferma un materiale altamente performante nel campo dell'odontoiatria restaurativa, grazie alle sue eccellenti proprietà meccaniche, estetiche e biologiche. L'integrazione con le moderne tecnologie digitali ha reso il suo utilizzo più effi-

ciente e preciso, riducendo tempi e costi di lavorazione. Alla luce dei continui sviluppi nel settore, la zirconia si prospetta come una valida alternativa ai materiali tradizionali e un elemento chiave per il futuro dell'odontoiatria, anche in ambiti come l'implantologia e la sostenibilità ambientale⁷.

Ringraziamenti

Desidero esprimere la mia sincera gratitudine all'Associazione ANTLO per l'opportunità offertami di partecipare alle Olimpiadi Odontotecniche, un'esperienza di grande crescita professionale e personale. Un ringraziamento speciale va al professore Antonio Casaburo e al professore Antonino Milone, i quali hanno creduto in me e mi hanno supportato permettendomi di vivere questa esperienza formativa.

Rivolgo inoltre un sentito ringraziamento alla scuola IIS Domenico Rea di Nocera Inferiore, che ha fornito non solo i materiali indispensabili per la realizzazione di questa relazione, ma anche le conoscenze fondamentali e l'ambiente formativo ideale per sviluppare le competenze necessarie.

Non posso infine dimenticare il sostegno prezioso di mio padre Raffaele, la mia compagna Silvia e il dottor Vincenzo Pepe, che con pazienza e dedizione mi hanno accompagnato e supportato nella preparazione dell'esposizione e nella stesura di questa relazione.

A tutti loro va il mio più profondo ringraziamento.

Bibliografia

1. Gautam, C., Joyner, J., Gautam, A., Rao, J., & Vajtai, R. (2016). Zirconia based dental ceramics: structure, mechanical properties, biocompatibility and applications. *Dalton Transactions*, 45(48), 19100–19119.
2. Denry, I., & Kelly, J. R. (2008). State of the art of zirconia for dental applications. *Dental Materials*, 24(3), 299–307.
3. Piconi, C., & Maccauro, G. (2004). An overview of zirconia ceramics: Basic properties and clinical applications. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 15(9), 929–936.
4. Kim, H. M., & Lee, J. H. (2024). Advances and challenges in zirconia-based materials for dental applications. *Journal of the Korean Ceramic Society*, 61(6), 783–799.
5. 88 Dent Srl. (2025). 88D Pro Advance zirconia
6. Gautam, C., Joyner, J., Gautam, A., Rao, J., & Vajtai, R. (2016). Zirconia based dental ceramics: structure, mechanical properties, biocompatibility and applications. *Dalton Transactions*, 45(48), 19100–19119.
7. Singh, R. K., & Singh, S. (2023). Zirconia Facts and Perspectives for Biomaterials in Dental Implantology. PubMed