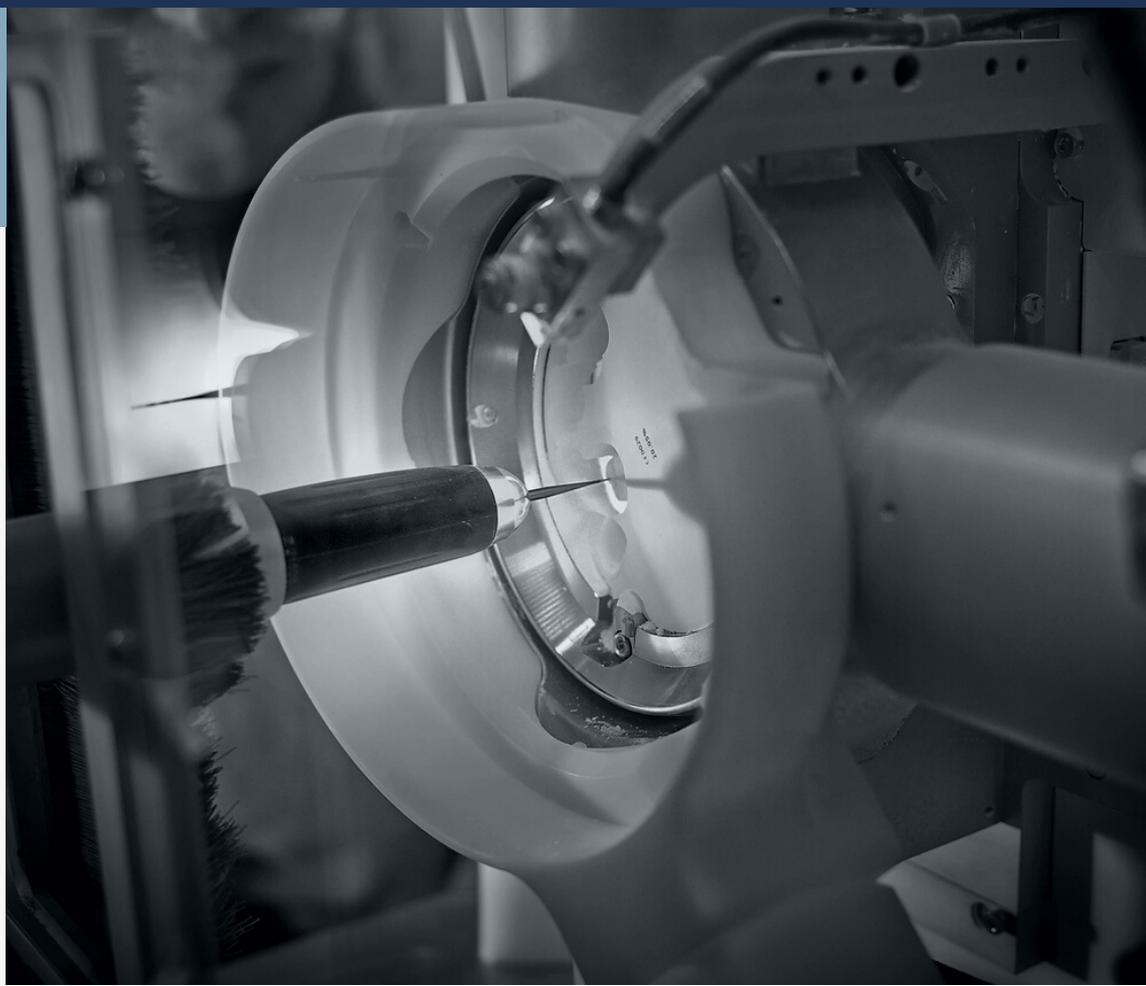


Laboratorio Odontotecnico RL
di Luca Bellanova



ZIRCONIO

Informazioni per odontoiatri



Indice

<u>Che cos'è lo Zirconio</u>	3
<u>Dove viene utilizzato</u>	3
<u>Domande frequenti e risposte basate sulla pratica</u>	4
<u>Perché la progettazione della preparazione dei denti è importante?</u>	6
<u>Come eseguire una preparazione corretta dei denti</u>	6
<u>Linee guida per la preparazione di una corona anteriore in zirconia</u>	6
<u>Linee guida per la preparazione di una corona posteriore in zirconia</u>	6
<u>Fattori che possono rendere inaccettabile una preparazione della corona per un restauro in zirconia</u>	7
<u>Restauri stratificati o monolitici?</u>	7
<u>Cementazione e finitura restauri in zirconio</u>	8
<u>Approfondimento scientifico</u>	8

Che cos'è lo Zirconio

Lo zirconio ($ZrSiO_4$) è un minerale appartenente alla classe dei silicati e fu scoperto nel 1789 dal chimico tedesco M.H. Klaproth. Il Biossido di zirconio (ZrO_2) è un composto dell'elemento zirconio esistente in natura ed è utilizzato da 20-25 anni in odontotecnica.

È parzialmente stabilizzato con Ittrio e arricchito con alluminia e comporta delle caratteristiche positive, quali **resistenza alla flessione** (> 1400 MPa) e **durezza** (1200 HV).

Dove viene utilizzato?

La zirconia fu **introdotta in medicina negli anni '70** per la costruzione di protesi femorali poiché rispetto ai metalli presentava una migliore resistenza all'allungamento e corrosione. Ebbe in seguito un grosso successo nel 1985 per il miglioramento del processo produttivo che permise la realizzazione di una grande varietà di protesi (auricolare, protesi al dito e dell'anca).

Ad oggi più di 500.000 pazienti in tutto il mondo hanno subito l'impianto di protesi femorali in zirconia senza che sia stato registrato alcun evento avverso in termini di biocompatibilità.

Oltre ad avere un'elevata resistenza, la zirconia è un **materiale bioinerte** ed è quindi impiegato sempre più di frequente in odontotecnica (perni, restauri a base di corone, ponti, impianti).

A livello industriale è già utilizzato da più di 40 anni. Il colore di base della zirconia è il bianco, che può essere cambiato, attraverso un procedimento di infiltrazione con liquidi, nei 16 colori della scala Vita e nel colore rosa gengiva. Questa possibilità, insieme alle caratteristiche biotecniche del materiale, permette di fabbricare restauri biocompatibili, di alta qualità ed estetici.

Il continuo sviluppo di questi materiali ci porta ad avere oggi a disposizione delle zirconie sempre più hi-tech non solo per quanto riguarda le proprietà meccaniche di resistenza biassiale alla flessione, di resistenza allo stress da lavoro e del rispetto verso i materiali antagonisti, ma anche per le proprietà ottiche come rifrazione e diffrazione per arrivare alla traslucenza.

Stiamo parlando della nuova generazione di ossidi di zirconia sempre più simili alle ceramiche leucitiche o al disilicato di litio. Ecco perché lo sviluppo delle metodiche lavorative che prevedono la realizzazione di protesi monolitiche totali o parziali sta prendendo sempre più piede.

Domande frequenti e risposte basate sulla pratica

Per quanto tempo rimangono inalterabili le strutture di zirconia stratificate rispetto alle strutture in metalloceramica?

Con la corretta conformazione della struttura in termini di dimensione e precisione non vi è nessuno svantaggio rispetto alla tecnica per metalloceramica.

La zirconia deve essere fresata con raffreddamento ad acqua (ad es. correzione per la prova della struttura)?

Il raffreddamento ad acqua è consigliato ma non strettamente necessario, in quanto, evitando il surriscaldamento e dosando la forza applicata, durante la lavorazione, non si arrecano danni.

Come si comporta la zirconia per quanto riguarda il processo di invecchiamento e la perdita di resistenza ad esso connessa in confronto alla metalloceramica tradizionale?

Tutti i materiali per strutture invecchiano, anche i metalli. La resistenza alla flessione prima dell'invecchiamento del metallo è di circa 500 MPa, quella della zirconia traslucida è di 1400 MPa. Con una perdita di resistenza teorica, fin'ora non dimostrata, del 30% la zirconia ha ancora sempre il valore di 980 MPa, pari all'acciaio.

Come si crea l'unione tra ceramica e zirconia?

Attraverso ritenzione meccanica, tensione di compressione e fusione della superficie.

Quante esperienze di studi a lungo termine vi sono sui lavori in zirconia?

Uno studio dell'Università di Zurigo mostra un'esperienza a lungo termine del tutto positiva. Inoltre le prime ricerche a lungo termine sulla zirconia iniziarono circa 25 anni fa.

Con quali cementi si fissano i lavori in zirconia?

Cemento all'ossifosfato di zinco, cementi vetroionomerici.

Confronto di stabilità tra zirconia ceramica e metallo ceramica

La zirconia è più resistente alla rottura, tuttavia meno elastica del metallo prezioso.

Quali indicazioni o controindicazioni vi sono?

- Tutte le indicazioni nell'ambito delle protesi fisse e amovibili.
- Controindicazioni nel caso di una dimensione verticale troppo esigua, quando questa sia tale da rendere gli spazi per i connettori inferiori a 3-4 mm di altezza.

Confronto estetico tra zirconia e metalloceramica

Le strutture in Zirconia sono traslucenti e quindi di gran lunga superiori dal punto di vista estetico alla struttura metallica.

È possibile intervenire sui bordi, allungandoli, dopo la prova in sito?

L'allungamento dei bordi dopo la prova della struttura in termini di spalla ceramica è possibile. Sarebbe tuttavia opportuno provare la struttura modellata in resina-composito prima della fresatura.

Perché i ponti si possono rompere?

Quando si fanno errori fondamentali di progettazione della fabbricazione della struttura, può succedere che i ponti si rompano. Studi multidisciplinari dimostrano come una corretta lavorazione del materiale portano ad una percentuale di insuccesso da frattura decisamente ridicola: solo lo 0,29%.

La zirconia è radioattiva?

Tutto è radioattivo. Ad esempio il corpo umano contiene 6000 Bq.

Una corona in zirconia pesa circa 1 grammo e 1 grammo di ossido di zirconio contiene circa 0,4 Bq. Una corona in metalloceramica può contenere fino a 2 Bq/gr.

I bordi delle corone nei lavori di zirconia sono troppo spessi

Questo non è un problema del materiale, bensì un errore di lavorazione, tant'è che il materiale si può perfino tirare a lama. Comunque, dopo la fresatura e prima della sinterizzazione, i bordi delle corone devono essere rifiniti a mano dal tecnico.

Come sono i costi rispetto alla metalloceramica?

Per quanto riguarda l'impiego del materiale la zirconia è ugualmente cara o poco più cara della metalloceramica.

Si adatta bene la zirconia?

Se si realizza una lavorazione corretta gli adattamenti precisi al centesimo sono standard. La chiusura marginale è di 20 µm come per i lavori in oro.

Che cosa succede fresando e rettificando la zirconia?

Non vi è alcun problema se fresa con raffreddamento ad acqua e se si arrotondano continuamente gli spigoli affilati che si formano.

Si può eseguire un preparazione dei denti di tipo "a lama" senza che rechi danni alla zirconia?

Non vi è nessuna obiezione nei confronti della preparazione tangenziale se la conformazione della struttura è corretta. Sono tutte valide le preparazioni sia che siano a lama, a spalla o a bisello.

Una corona in zirconia dopo essere stata forata è ancora abbastanza stabile o no?

Con il raffreddamento ad acqua e con gli strumenti adatti non vi è da temere nessun danno alla struttura.

Quali strumenti rotanti si consigliano per la lavorazione della zirconia?

Si consigliano gli abrasivi diamantati.

Perché la progettazione della preparazione dei denti è importante?

- I restauri in ceramica richiedono un adattamento passivo.
- La riduzione uniforme porta alla resistenza ceramica ideale.
- Una riduzione sufficiente porta ai migliori risultati estetici.
- Gli scanner digitali leggono preparazioni più fluide con maggiore precisione.

Come eseguire una preparazione corretta dei denti

Linee guida per la preparazione di una corona anteriore in zirconia

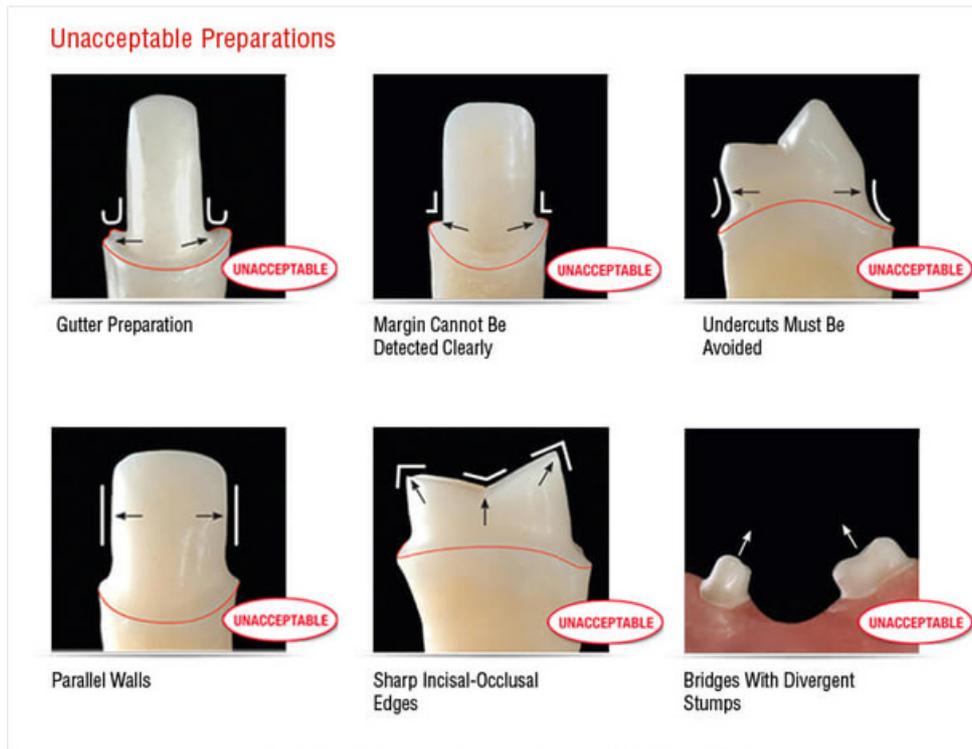
Quando si prepara un dente per una corona in zirconia anteriore, dovrai assicurarti che ci sia spazio sufficiente affinché lo spessore della parete abbia un minimo di 0.3 mm e idealmente tra 1.0 mm e 1.5 mm. Riduzione incisale di 1.5-2.0 mm. La preparazione orizzontale e verticale del dente dovrebbe avere un angolo di circa 5°. Tutti i bordi incisali devono essere arrotondati e si consiglia di ridurre i linguali degli anteriori con una fresa diamantata ovale per creare un linguale concavo.

Linee guida per la preparazione di una corona posteriore in zirconia

Quando si prepara un dente per una corona posteriore in zirconia, è necessario assicurarsi che vi sia spazio sufficiente affinché lo spessore della parete abbia un minimo di 0.5 mm e idealmente tra 1 mm e 1.5 mm di riduzione occlusale. La preparazione deve essere rastremata tra 4° e 8°. Proprio come con la preparazione per una corona anteriore, assicurarsi che tutti i bordi occlusali siano arrotondati.

Fattori che possono rendere inaccettabile una preparazione della corona per un restauro in zirconia

Per essere accettabile, la preparazione per un restauro in zirconia, non dovrebbe avere sottosquadri e angoli vivi e, in caso di ponti, i monconi non devono essere divergenti fra loro ma rispettare il parallelismo.



Restauri stratificati o monolitici?

Per i restauri all'interno della zona estetica, una corona in zirconia stratificata vestibolarmente, o la stratificazione completa, fornirà risultati ottimali. Negli ultimi anni le tecniche di stratificazione della ceramica sono migliorate in modo significativo, pertanto è improbabile che una sottostruttura di zirconio stratificata si scheggi o si rompa sull'occlusale o sull'incisale. Tuttavia, se è richiesta la massima forza perché un paziente è soggetto a bruxismo, un morso pesante o in cui la clearance occlusale è limitata, una corona monolitica può essere una soluzione migliore. Grazie alla più recente zirconia monolitica, questo tipo di corona è quasi infrangibile e costruita per resistere al duro ambiente posteriore della bocca. I restauri monolitici stanno fornendo un risultato sempre più estetico con l'introduzione di Zirconia ad alta trasparenza.

Per una corona monolitica in Zirconia a profilo completo, è necessario eseguire un taglio di profondità occlusale da 1,0 a 1,5 mm per ottenere un'anatomia occlusale appropriata. Sarà necessario garantire una riduzione della punta della cuspid funzionale da 1,0 a 1,5 mm, una riduzione dello smusso gengivale di 0,5 mm, una conicità di 6° - 8° rispetto alle pareti assiali e una riduzione occlusale di 1/3 della cuspid funzionale di 1,0 mm.

Cementazione e finitura restauri in zirconio

Molto spesso è necessaria una finitura marginale per l'adattamento e la cementazione di restauri in Zirconia. Il cemento in eccesso deve essere rimosso per evitare la formazione di placca che può portare a sensibilità dei denti e malattie parodontali. I margini gengivali possono essere rifiniti utilizzando frese di rifinitura non taglienti e sicure che proteggeranno i tessuti molli. Sebbene queste regolazioni possano irruvidire leggermente la superficie del restauro in zirconia, è facilmente lucidabile, creando una superficie eccezionalmente liscia.

Se sono necessarie regolazioni, è importante utilizzare una fresa diamantata fine adatta per un restauro in Zirconia. Troppo calore o scintille dovute a una riduzione aggressiva porteranno a microfratture nella Zirconia. È importante utilizzare la minor pressione possibile per ridurre la quantità di calore prodotta. Anche l'uso dell'acqua durante la regolazione è un modo utile per mantenere fresco il restauro

Approfondimento scientifico

La materia prima principale per la produzione di biossido di zirconio è costituita dal minerale zircone ($ZrSiO_4$), da cui si ottiene l'ossido di zirconio, per mezzo di un trattamento chimico con additivi. L'ossido di zirconio si presenta come una polvere bianca inodore ed è sostanza cristallina polimorfa (pertanto è una ceramica). La polvere di partenza viene mescolata a degli additivi. Si tratta di additivi di sinterizzazione, che influiscono in modo mirato sul comportamento di sinterizzazione e sulle caratteristiche della ceramica finita, e di materiali ausiliari, che facilitano lo stampaggio delle diverse forme di grezzi presinterizzati (i cosiddetti "gessetti") che vengono realizzati con ulteriori processi.

Mentre gli additivi di sinterizzazione rimangono nell'ossido di zirconio, i materiali ausiliari, che sono costituiti principalmente, oltre che dall'acqua, da composti organici molto volatili, sono completamente eliminati dal pezzo stampato di biossido di zirconio ancora prima del processo di sinterizzazione. Infatti, con un processo di presinterizzazione il grezzo di zirconia viene reso compatto e resistente in modo che il materiale, la cosiddetta "zirconia presinterizzata", possa poi ancora essere lavorato con frese al carburo di tungsteno. Il gessetto viene fresato con il pantografo con una maggiorazione del 25% rispetto al manufatto modellato originale. Viene quindi effettuato il processo di sinterizzazione finale a 1500°C per due ore e il manufatto raggiunge, in questo modo, la sua resistenza finale.

Con questo processo il manufatto si contrae di circa il 20% raggiungendo la sua forma definitiva perché le particelle di polvere di ossido di zirconio si addensano con la contrazione della superficie specifica.

Ciò si ottiene con processi di diffusione dipendenti dalla temperatura con percentuali alternate di diffusione superficiale, intergranulare e di volume. Se la diffusione allo stato solido si svolge troppo lentamente, si può anche sinterizzare applicando pressione. In quest'ultimo caso si parla di stampaggio a caldo o pressatura isostatica a caldo (HIP) della zirconia. Le caratteristiche delle ceramiche di ossido di zirconio dipendono in larga misura dalla composizione chimica e dal processo di fabbricazione.

Si fa una distinzione fra zirconia completamente stabilizzata (FSZ "Fully Stabilized Zirconia") e zirconia parzialmente stabilizzata (PSZ "Partially Stabilized Zirconia"). Si può ottenere una stabilizzazione parziale con l'aggiunta di 3-6% CaO, MgO o Y₂O₃. Secondo le condizioni di fabbricazione si può stabilizzare la modificazione cubica, tetragonale o monoclina. La zirconia parzialmente stabilizzata presenta un'elevata capacità di resistenza allo shock termico e quindi si presta anche per essere utilizzata come ceramica tecnica a temperatura elevata.

Con l'aggiunta di 10-15% CaO und MgO, la trasformazione cubica della zirconia può essere stabilizzata dal punto zero assoluto alla linea di solido (FSZ) e il materiale ceramico è in grado di sostenere un carico termico e meccanico con una temperatura massima di 2600°C. A causa del basso coefficiente di conducibilità termica e dell'elevato coefficiente di dilatazione in confronto alla zirconia parzialmente stabilizzata, la capacità di resistenza allo shock termico della zirconia stabilizzata è tuttavia inferiore. La zirconia adatta per le protesi dentarie ha la seguente composizione: 95% ZrO₂ + 5% Y₂O₃.

DOMANDE?

CONTATTACI

labodt.rl@gmail.com

0444 920 183

+39 347 471 1788

www.rldentalab.com



Laboratorio Odontotecnico RL
di Luca Bellanova