

# **Il "metodo Steger" per la misurazione dell'abrasione dentale**

Enrico Steger (Maestro Odontotecnico)

Carlos Omar Trejo Caballero (Dipl. ingegneria meccanica e MSc. Systems Design)

Zirkonzahn GmbH/Srl

Via An der Ahr, 7

39030 Gais - Alto Adige - Italia

22 novembre 2018

## **Indice**

1. Introduzione .....	3
2. Approccio metodico .....	4
3. Preparazione delle provette .....	5
4. Corpo di attrito .....	6
5. Risultati .....	7
6. Conclusione .....	8
7. Riferimenti .....	9

## **1. Introduzione**

Il presente studio descrive un procedimento che permette di misurare il livello di abrasione causata dai diversi materiali dentali, quali lo smalto del dente naturale, la ceramica di rivestimento (ceramica ICE Zirconia Zirkonzahn) e la zirconia Prettau® della Zirkonzahn, rispetto ad un corpo di attrito.

Per abrasione s'intende in generale la perdita di sostanza dentale dovuta all'influsso di forze esterne sulla superficie dentale. [1-2]

Studi sull'abrasione dello smalto dentale hanno dimostrato che l'abrasione naturale dei premolari è di circa 15-20µm l'anno [3].

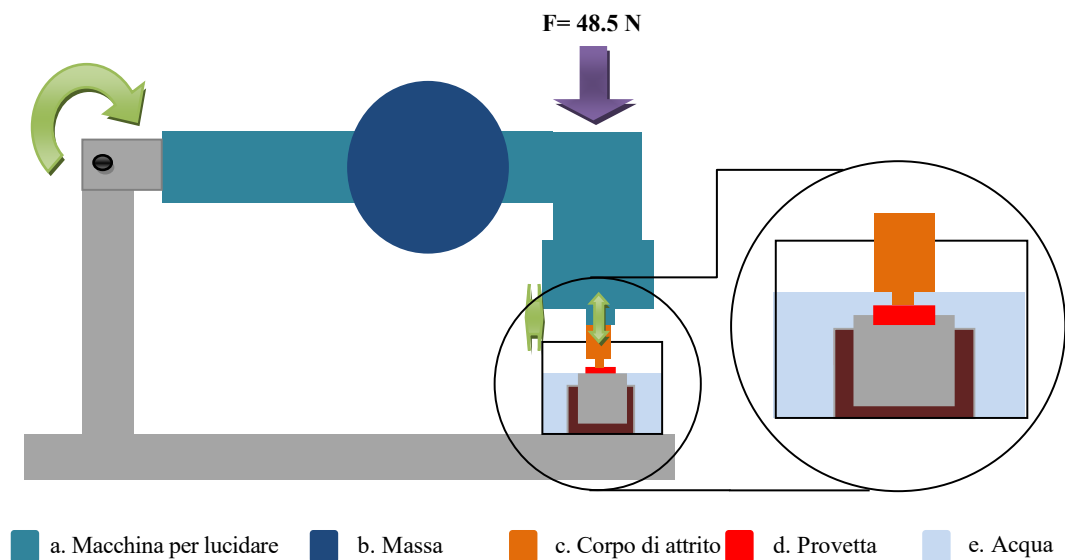
Diversi istituti di ricerca hanno sviluppato metodi e apparecchiature speciali per l'analisi delle caratteristiche meccaniche di materiali dentali. I risultati di queste indagini aprono nuove prospettive per una migliore lavorazione dei materiali esistenti, nonché per lo sviluppo di nuovi prodotti [4-6].

In precedenti studi è stata esaminata l'abrasione del dente naturale con l'influsso delle ceramiche di rivestimento esistenti in commercio per mezzo di un gommino lucidante MINIMET® modificato. Nelle analisi effettuate, la struttura della superficie e la porosità del materiale sono risultate essere alcune delle cause di usura del dente naturale [6].

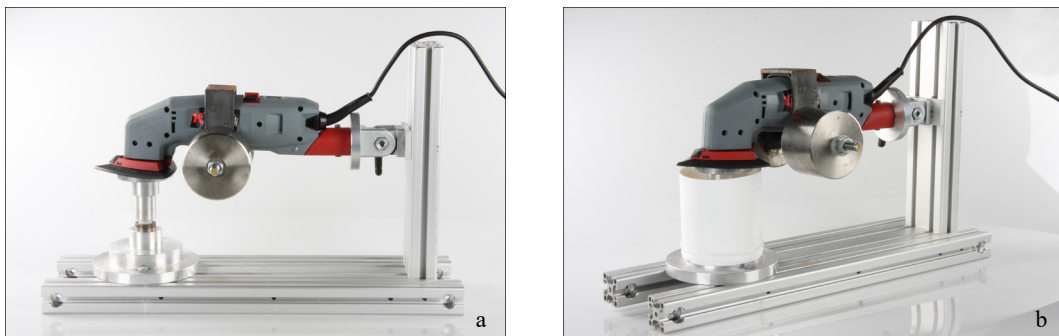
Lo scopo di questo esperimento è la riproduzione, la misurazione e il confronto dell'effetto abrasivo della ceramica dentale e della Zirconia Prettau della Zirkonzahn, nonché il raffronto dei risultati ottenuti con l'effetto abrasivo dei denti naturali.

## 2. Approccio metodico

Sono stati sviluppati due modelli di abrasione (vedere figura 1 e figura 2), per ricostruire l'effetto di usura. Ogni sistema dispone di una macchina per lucidare che funziona con una velocità di rotazione di 8.400 giri al minuto (vedere figura 1.a). Per ogni sistema vengono collocati due pesi su entrambi i lati della macchina per esercitare un momento di forza di chiusura di 48.5 N (5 kg) sulla superficie delle provette (vedere figura 1.b). Questo effetto di forza è stato esplicitamente scelto in modo da corrispondere alla forza di chiusura iniziale della mascella, in maniera che la deformazione delle provette non si manifesti a causa della pressione, ma unicamente per la porosità della rispettiva provetta. Un contenitore riempito d'acqua (figura 1.e) viene collocato in modo che il contatto tra il corpo di attrito (figura 1.c) e la provetta (figura 1.d) avvenga sott'acqua, per evitare che il corpo di attrito si riscaldi a causa del calore dovuto allo sfregamento.



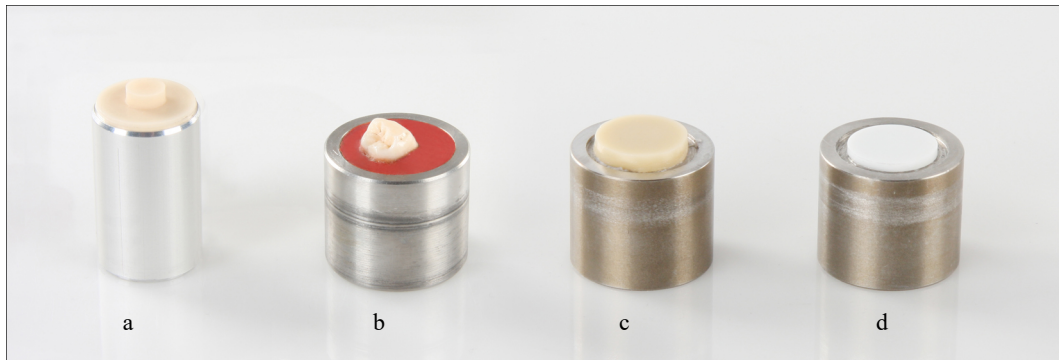
**Figura 1**, Rappresentazione schematica del processo di usura.



La **Figura 2** mostra la macchina per lucidare. a) Senza contenitore dell'acqua  
b) Con il contenitore dell'acqua

### 3. Preparazione dei campioni

Un corpo di attrito (a nella figura 3) e 3 diverse provette sono stati preparati come risulta dalla figura 3. Per quanto riguarda il primo campione (b nella figura 3) si tratta di un dente naturale, per il secondo (c nella figura 3) si tratta di ceramica di rivestimento (ceramica ICE Zirconia della Zirkozahn) e per il terzo (d nella figura 3) si tratta di Prettau® zirconia della ditta Zirkozahn. La superficie di tutti e tre i campioni è stata resa liscia levigandola, ma non è stata smaltata, poiché il montaggio sperimentale doveva riferirsi soltanto alle caratteristiche del materiale delle provette. Le superfici uniformemente smaltate potrebbero alterare le vere e proprie caratteristiche del materiale e quindi pregiudicare i risultati dello studio.



**Figura 3** a) Corpo di attrito in PMMA b) Dente c) ICE Zirkon Ceramica  
d) Prettau® zirconia

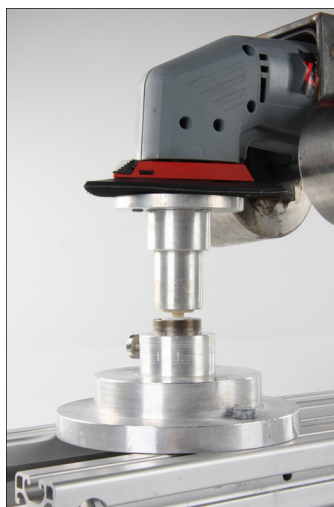
#### 4. Corpo di attrito

Nella figura 4 è rappresentato il corpo di attrito in polimetilmetacrilato (PMMA) (diametro 8 mm) utilizzato nell'esperimento. A causa della necessaria resistenza all'acqua e dell'elevata omogeneità del materiale, il corpo di attrito è stato prodotto in materiale PMMA. Le caratteristiche del materiale PMMA garantiscono la fabbricazione di corpi di attrito a misura esatta e gettano quindi le basi per precisi risultati di misurazione.



**Figura 4**, rappresentazione schematica del corpo di attrito in materiale PMMA.

La figura 5 mostra il contatto tra la provetta e il corpo di attrito in PMMA. Per maggiore chiarezza il punto di contatto è rappresentato senza il contenitore dell'acqua.

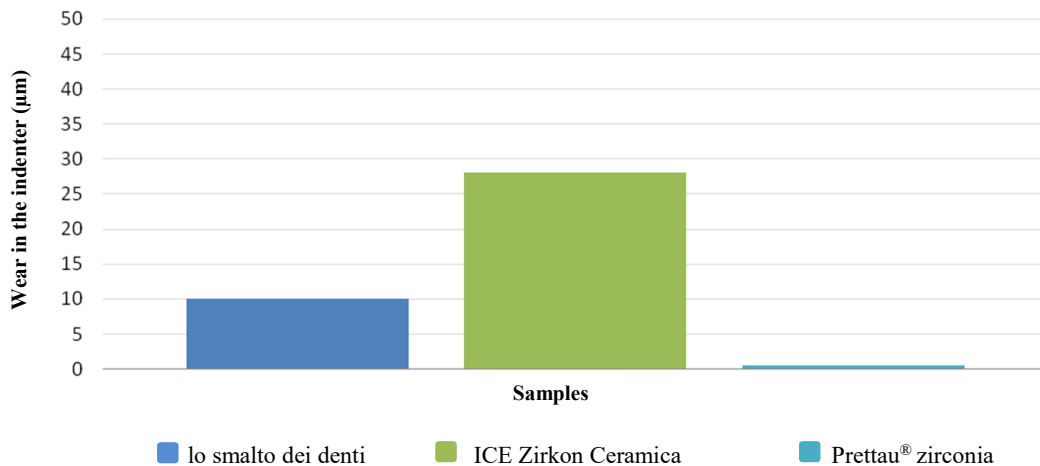


**Figura 5** illustra il tipo di contatto tra la provetta e il corpo di attrito.

## 5. Risultati finali

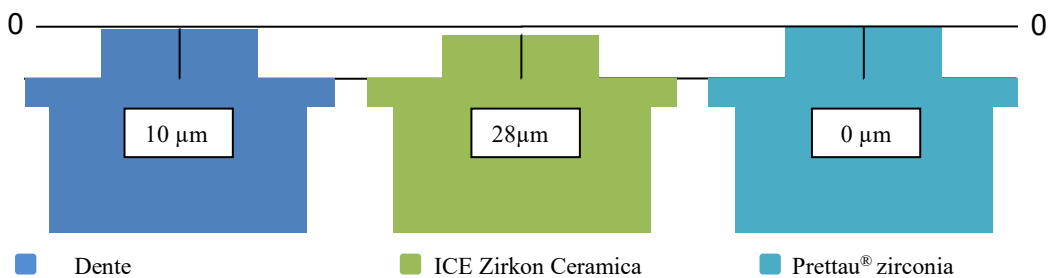
Ogni provetta è stata sottoposta a circa 3.024 milioni di cicli in un arco di tempo di 6 ore. La tabella 1 indica graficamente i risultati ottenuti nelle procedure di controllo per quanto riguarda l'effetto di abrasione in confronto al corpo di attrito.

**Tabella 1.** 8.400 giri al minuto per una durata di 6 ore\* con un peso di 5 kg per ogni provetta:



\* corrisponde a 3.024 milioni di cicli.

Dalle misurazioni è emerso che la provetta di Prettau® zirconia della Zirkozahn quasi non ha generato usura (0 µm) attraverso il contatto con il corpo di attrito in PMMA, mentre la ceramica di rivestimento ICE Zirconia ha prodotto una perdita media di materiale di 28 µm e il dente naturale un'usura di 10 µm. La figura 6 illustra in modo schematico l'effetto di abrasione di tutte e tre le provette messe a confronto.



**Figura 6,** rappresentazione schematica dell'effetto di usura delle diverse provette sul corpo di attrito.

## **6. Risultato conclusivo**

Lo studio dimostra che la Prettau® zirconia Zirkonzahn lucidata quasi non ha causato abrasione in confronto al corpo di attrito. Questo risultato è da attribuire all'ineguagliabile qualità della superficie della Prettau® zirconia. Un dente naturale ha generato un'usura di 10 µm. In confronto, nello studio si è potuto stabilire che la ceramica di rivestimento genera addirittura un'abrasione 2,8 volte (28µm) maggior dello smalto naturale.

L'attuale studio presenta risultati provvisori. Proseguiremo le nostre analisi per potervi fornire informazioni più esaurienti circa il comportamento di abrasione dei materiali qui menzionati.



## 7. Riferimenti

- [1] Emili Cuenca Sala, Pilar Baca García, “Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones” 3ª Edición. Capítulo 11, Alteraciones del esmalte. 2005
- [2] Professor Stuart Burguess, Dr. Kazem Alemzadeh, Dr. Anthony Ireland, Dr. Andrew Harrison, Mr. Daniel Raabe and Ms. Lin Wang . “The Chewing Robot: a new biologically-inspired way to test dental materials. Design and nature”. University of Bristol, 2008.
- [3] M. Addy, R.P. Shellis, “Interaction between Attrition, Abrasion and Erosion in Tooth Wear, Applied Clinical Research Group, Bristol University Dental School, UK. 2006
- [4] Tom Simonite, “Dental Robot Chews over a Toothy Problem”. June 2007. <http://www.newscientist.com/article/dn12152-dental-robot-chews-over-a-toothy-problem.html>
- [5] Raabe D, Alemzadeh K, Harrison AL, Ireland AJ. “The chewing robot: a new biologically-inspired way to evaluate dental restorative materials.” Department of Mechanical Engineering, University of Bristol, University Walk, BS8 1TR, Bristol, UK. [D.Raabe05@bris.ac.uk](mailto:D.Raabe05@bris.ac.uk). 2009
- [6] John Burgess, D.D.S., M.S., Deniz Cakir, D.D.S., M.S., “Tooth wear against ceramic”, School of Dentistry UAB, 29 Jan 2010