

Renishaw incise™ - precisione clinica

Gli standard che descrivono le prestazioni dei materiali per impronta e per modelli sono poco rappresentativi dell'effettiva pratica clinica. Una comune preparazione per ponte con estensione di 33 mm, rilevata con un materiale per impronta conforme allo standard (variazione dimensionale massima 1,5%) comporta un errore di lunghezza pari a 0,5 mm, ancor prima che si introducano gli errori del modello!



Manufatto in alluminio master con sfere di precisione di rubino

Figura 1 – Errori di 7 materiali per modelli

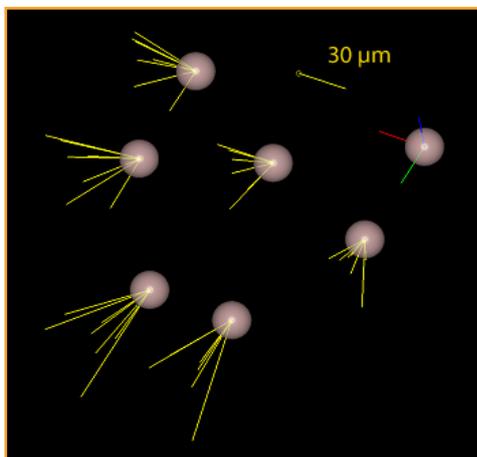
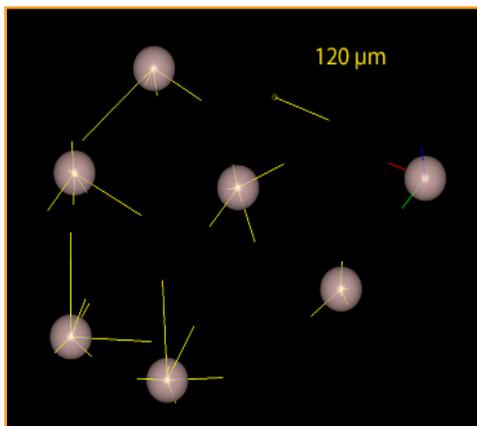


Figura 2 – Errori di 6 materiali per impronta



Il sistema Renishaw incise™ si basa su una combinazione di impronta e modello in cui gli errori di distorsione siano realmente ridotti al minimo in tre dimensioni.

I materiali per impronta e per modelli incise™ sono stati selezionati al termine di tre fasi di prove rigorose.

1. Valutazione dell'accuratezza dimensionale basata sulle misurazioni di sfere di precisione su un manufatto master.
2. Analisi dell'accuratezza nella riproduzione della forma, confrontando la scansione di un modello con la scansione della preparazione originale.
3. Prove in vivo e valutazione da parte degli odontoiatri per accertare la prestazione in situazioni cliniche reali.

Il risultato è una combinazione di materiali e tecniche che combinano capacità di duplicazione spaziale e semplicità d'uso in ambiente clinico.

Una corretta individuazione di materiali complementari si basa sulla valutazione preliminare delle prestazioni dei singoli materiali. Un metodo innovativo, messo a punto per visualizzare la distorsione dei materiali di impronta e modello, permette di ottenere un quadro preciso del loro comportamento.

La figura 1 mostra gli errori dei modelli realizzati direttamente da un manufatto in alluminio master senza sottosquadra. La figura 2 mostra gli errori nelle impronte, escludendo l'errore del modello. Le linee indicano le posizioni delle sfere sulla copia rispetto al manufatto master. Ad ogni linea corrisponde un diverso materiale.

La natura polimerica dei materiali per impronta causa distorsioni poco prevedibili al momento dell'indurimento, mentre i materiali per modello evidenziano espansioni più ridotte e isotrope. L'accuratezza ottimale si ottiene con una corretta combinazione di materiali per impronta e per modello, che abbiano mostrato i minori valori individuali di variazione volumetrica e deformazione.

Cercando di compensare un restringimento dell'impronta con materiale per modelli ad alta espansione si ottengono errori non riproducibili. Ciò appare evidente soprattutto passando da tecniche di misura bidimensionali a metodi tridimensionali.

La fase successiva riguarda la capacità di riproduzione dei dettagli. Secondo gli standard attuali, il materiale deve essere in grado di riprodurre una linea di spessore definito, parametro ovviamente poco rappresentativo delle complessità dei margini e dei profili delle preparazioni cliniche.

La figura qui di fronte riporta le analisi degli errori per diverse combinazioni di modelli e impronte. Le scansioni del modello sono state comparate con le scansioni degli originali in materiale plastico. I colori rosso e blu indicano rispettivamente le aree in cui il modello è più grande e più piccolo dell'originale.

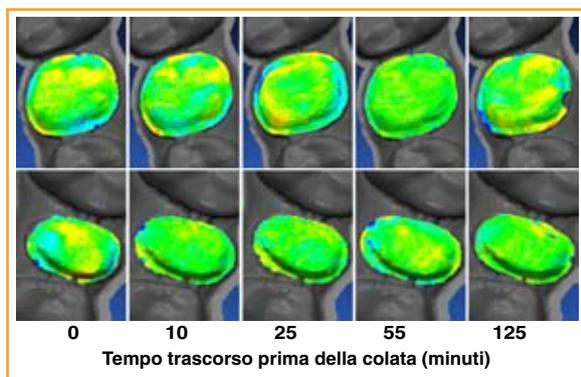
Il riquadro 4 della figura 3 dell'impronta errata mostra ampie zone blu in cui il modello è più piccolo di 90 µm rispetto alla preparazione master, per cui l'intero modello risulta di 180 µm più stretto dell'originale. Il fenomeno risulta particolarmente evidente in sede di applicazione del restauro definitivo.

Ignorando i difetti localizzati, gli errori sulle preparazioni migliori sono contenuti in $\pm 25 \mu\text{m}$. Le eccellenti capacità di riproduzione della forma e di accuratezza dimensionale, unitamente alla ripetibilità e alla facilità di manipolazione, rendono questa tecnica di impronta superiore a tutte le alternative prese in esame.

I materiali impiegati per ottenere queste impronte di ottima qualità sono stati leggermente modificati dal produttore per renderli appositamente idonei al processo incISE™.

Adottando gli stessi metodi di ispezione, è possibile analizzare anche fattori come la stabilità dell'impronta e del modello. È possibile stabilire in questo modo il tempo di rilassamento elastico da concedere all'impronta prima di realizzare il modello, e il tempo di indurimento del modello prima di eseguire la scansione della preparazione.

Figura 5 – Stabilità dell'impronta nel tempo



Renishaw ha messo a frutto trent'anni di esperienza nel campo della misura per quantificare e ridurre al minimo errori finora ignorati, allo scopo di ottenere strutture odontoiatriche dall'integrazione ottimale.

Per ulteriori informazioni, visitate il sito www.renishaw.info/incise

Figura 3 – Tipica impronta errata

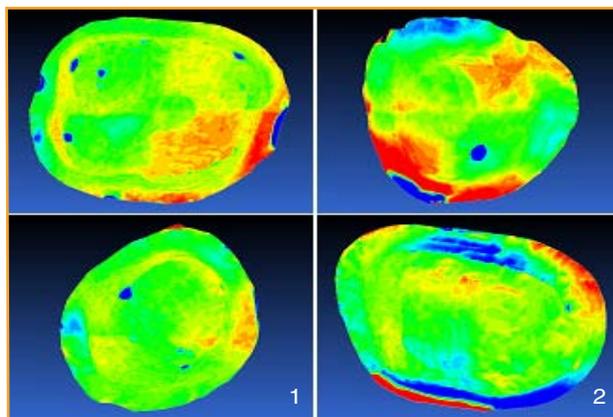


Figura 4 – Impronta migliore

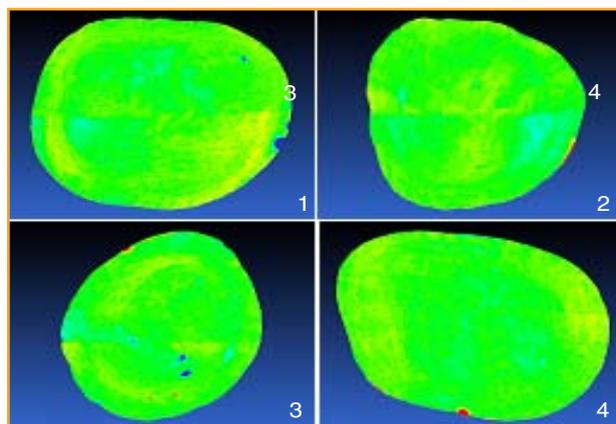


Figura 6 – Stabilità del modello nel tempo

