**Le protesi dentali mobili diventano digitali**

**Renishaw e il Cardiff University Dental Hospital (CUDH) hanno stretto una partnership finalizzata ad approfondire la ricerca nelle tecnologie di stampa 3D di scheletrati dentali in cromo-cobalto, contribuendo così al futuro di questo settore.**

Nell'era dell'odontoiatria digitale, le protesi mobili sembrano ormai una tecnica superata, eppure il loro utilizzo, come quello delle classiche dentiere, rimane molto diffuso, a dispetto della diffusione di protesi implantari.

Per effetto dell'invecchiamento della popolazione il numero di pazienti con l'esigenza di restauri dentali importanti aumenta di anno in anno, mentre cresce in parallelo la consapevolezza delle opzioni e delle possibilità a disposizione di dentisti e odontotecnici.

Gli impianti dentali si sono affermati come una delle soluzioni più efficaci per la sostituzione di denti perduti o rimossi, purtroppo però questo tipo di trattamento non è coperto dalla sanità pubblica e i suoi costi ricadono sui pazienti. Molti potenziali portatori di impianti sono anche restii a subire gli interventi chirurgici necessari al piazzamento di impianti.

Ciò spiega come le protesi mobili (gli scheletrati) rappresentino e possano rappresentare anche in futuro un'opzione praticabile e diffusa nell’ambito delle cure dentali. Eppure le soluzioni tecnologiche utilizzate nelle fasi progettuali e produttive non hanno seguito un percorso analogo a quello di altri rami del settore odontoiatrico: c'è grande spazio per migliorare l'efficienza dei laboratori e per rendere l'assistenza sanitaria disponile a una fetta più ampia della popolazione.

Da qui la partnership tra Renishaw e il CUDH per ricercare diversi approcci che apportino vantaggi a tutti coloro coinvolti nella creazione, applicazione e utilizzo di protesi.

**Protesi parzialmente digitali**

Le opzioni tradizionali per la realizzazione di scheletrati sono:

* Modellazione in cera e fusione manuale.
* Progettazione digitale, invio dei dati per la stampa in cera e fusione in laboratorio o presso laboratori esterni.

La realizzazione totalmente in digitale sembra quindi quasi una realtà, ma manca ancora un flusso di lavoro che vada dalla progettazione alla produzione liberandosi del collo di bottiglia della fusione.

Al momento il CUDH produce da 380 a 400 protesi removibili in cromo-cobalto all'anno e si impegna ogni giorno per evitare/limitare le inevitabili rilavorazioni dovute al processo di fusione e alla natura complessa delle protesi.

In alcuni casi, le rilavorazioni possono derivare anche da modifiche al progetto iniziale, appuntamenti troppo distanti l’uno dall’altro o da un errore umano nel rilevare l'impronta della dentatura del paziente.

Secondo le ricerche di mercato, la percentuale di rilavorazione con i processi di lavoro tradizionali va dal 14 al 20%, numeri che sarebbero inaccettabili in qualsiasi altro settore manifatturiero.

**Organizzazioni accademiche, commerciali e cliniche possono lavorare in armonia**

L'introduzione di nuove tecnologie al fine di risolvere problemi di processo richiede un approccio strutturato.

David Cruickshank, ex studente della Cardiff Metropolitan University, si occupa di questo argomento nell'ambito del suo dottorato in progettazione digitale di protesi, in collaborazione con Renishaw.

David si è laureato in tecnologia dentale e, da sempre, nutre un fervente interesse per le protesi dentarie; la possibilità di lavorare presso Renishaw, in programmi legati alla stampa 3D, ha rappresentato un punto di svolta per la stesura della sua tesi di dottorato.

David lavora a questo nuovo processo di produzione insieme a Roger Maggs, responsabile di laboratorio, a Liam Addy, consulente esperto di odontoiatria restaurativa e a Paul Clark, tecnologo dentale presso il CUDH.

La ricerca è rivolta alla progettazione di protesi dentarie in ambiente digitale, allo studio dei materiali più performanti e all’individuazione dei metodi più efficaci per fabbricare protesi attraverso la produzione additiva.

**Vantaggi delle protesi digitali rispetto a quelle tradizionali secondo il CUDH**

I vantaggi offerti da questo tipo di protesi rispetto alla lavorazione tradizionale sono molteplici:

* Costi di manutenzione ridotti per il forno e per la fusione.
* Meno spreco di lega metallica.
* Azzeramento dello spreco di cera e di altri materiali di consumo.
* Migliori caratteristiche finali del prodotto, sia in termini di sicurezza, sia di salute.
* Riduzione potenziale dell'impatto ambientale.
* Possibilità di modificare le protesi senza dover riavviare l'intero processo.
* Aumento della produttività grazie alla possibilità di condivisione dei progetti tra tecnici e medici attraverso Internet e e-mail.
* Flussi di lavoro semplificati.

**Il progetto**

In questa ricerca, per ottenere la massima flessibilità, il team ha utilizzato il software Freeform™ abbinato all'interfaccia Aptica Sensable®. Questa combinazione, insieme allo scanner ottico Renishaw DS20 e alla macchina AM250 Renishaw per stampa 3D in metallo, costituisce un sistema di produzione completo .

Una volta eseguita la scansione, il modello master viene importato direttamente nel software Freeform. Da qui, l'operatore può iniziare a identificare gli assi di inserimento e i sottosquadra di ritocco che possono essere variati per consentire maggiore flessibilità di ritenzione.

Inoltre, a questo punto è possibile prevedere la distanza dalla gengiva in modo da supportare lo spessore di materiale acrilico: un significativo miglioramento del processo di progettazione. Il progetto della protesi rimovibile può anche essere arricchito attingendo a una libreria di ancoraggi diretti e indiretti, connettori e ausili di ritenzione per la successiva deposizione di resina acrilica.

L'uso del braccio aptico può sembrare complicato in principio, ma la tecnologia è tale da risultare subito familiare con i movimenti naturali dell’operatore, mettendolo nelle migliori condizioni per progettare con facilità le caratteristiche una volta difficili da gestire, come i punti di contatto occlusale e gli intricati bracci di ritenzione dello scheletrato.

La ritenzione acrilica può essere progettata inoltre utilizzando una vasta scelta di opzioni di mesh e modificazioni della superficie, proprio come avviene per le protesi parziali rimovibili.

**Produzione**

La parte progettuale del lavoro ha incorporato già da tempo i benefici derivanti dall'approccio digitale, che si concretizzava nella realizzazione di un modello stampato in cera per poi passare alla fase di fusione, ricadendo così in un flusso di lavoro tradizionale.

Tuttavia il CUDH e Renishaw, grazie all’utilizzo delle macchine di produzione additiva Renishaw AM250, sono stati in grado di estendere i benefici tecnologici passando direttamente alla stampa 3D della protesi.

Nella tecnologia per stampa 3D Renishaw, un raggio laser ad alta potenza fonde per strati successivi la polvere del metallo designato, nel nostro caso lega di cromo-cobalto di grado dentale con marchio CE, costruendo un oggetto solido.

Si tratta di una tecnologia molto efficace per la produzione di superfici complesse: tutte le parti della protesi sono inserite nel progetto e sono riprodotte nel più piccolo dettaglio, grazie alla deposizione di polvere in strati di spessore pari a 20 micrometri.

Un vantaggio importante, secondo il CUDH, è la possibilità di inviare i dati in formato digitale direttamente al centro di produzione Renishaw che provvede alla realizzazione dei pezzi. In questo modo il flusso di lavoro si snellisce e l'odontotecnico può procedere con il progetto successivo senza doversi far carico del costoso e complicato processo di fusione: un risparmio consistente e un aumento di produttività per il laboratorio.

**Valutazione**

In questa fase della ricerca, il team del CUDH condotto dal dott. Liam Addy si è concentrato sull'adattamento e sulla comodità per il paziente, stabilendo un primo percorso di valutazione articolato su dieci casi clinici.

Tutte le protesi sono state prodotte e sottoposte a valutazione: ciascun paziente ha provato una struttura tradizionale e una digitale con caratteristiche di progettazione simili.

Utilizzando i commenti dei pazienti e la consolidata esperienza del dottor Addy si è provveduto a classificare i risultati del percorso di valutazione, che ha portato a un risultato a favore degli scheletrati digitali in dieci casi su dieci.

Per ulteriori informazioni sulla gamma completa di prodotti dentali Renishaw, visitare il sito www.renishaw.it/dental