

Un flusso di lavoro completamente digitale per il trattamento All-on-4™ dell'edentulia totale con lo scanner intraorale DEXIS Imprevo

Mathieu ROUSSET



Dr. Mathieu Rousset, DDS – Specialista in Implantologia Orale e Odontoiatria Digitale

Il Dr. Mathieu Rousset ha conseguito la laurea in Chirurgia Dentale nel 2006, seguita da certificazioni avanzate in Biomateriali (2007) e Chirurgia Orale (2008). Nel 2014 ha completato il Diploma Interuniversitario Europeo in Implantologia Orale presso l'Università di Corte, dedicandosi da allora esclusivamente alla pratica clinica in implantologia.

Nel 2015 si è ulteriormente specializzato in Odontoiatria Computer-Assisted presso l'Università di Tolosa. È fondatore di AMPPIO, un centro di formazione all'interno del suo studio focalizzato sulla chirurgia guidata e sui flussi di lavoro digitali in odontoiatria.

Come opinion leader per diverse aziende internazionali di tecnologia dentale, il Dr. Rousset contribuisce attivamente allo sviluppo di strumenti digitali innovativi e all'evoluzione dei sistemi implantari. È anche docente di Odontoiatria Digitale presso il DIUE in Implantologia in Corsica e autore di numerosi articoli pubblicati su riviste odontoiatriche nazionali e internazionali.

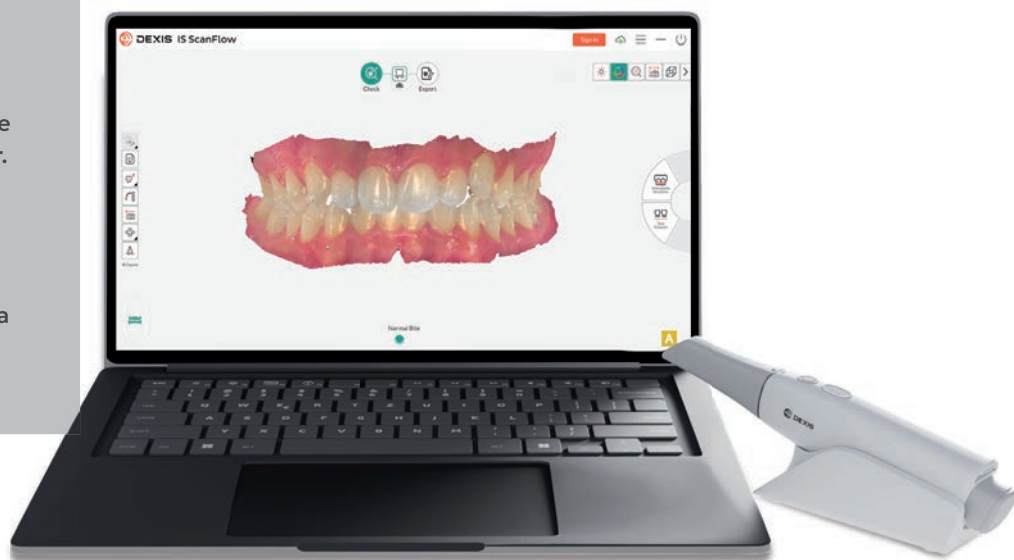
Introduzione

Il trattamento dell'edentulia totale rappresenta una sfida importante in odontoiatria, sia dal punto di vista tecnico che umano.

Il metodo All-on-4™, che ripristina la funzione masticatoria e l'estetica dentale utilizzando quattro impianti per sostenere una protesi fissa, si è affermato come una soluzione efficace. Tuttavia, il successo di questo approccio dipende dall'integrazione delle tecnologie moderne, in particolare della stampa 3D.

L'uso della tecnologia digitale nella pianificazione, nella creazione di guide chirurgiche e nella produzione della protesi finale consente una maggiore prevedibilità.

Questo articolo esamina il flusso di lavoro digitale per il trattamento dell'edentulia totale, concentrandosi sulle innovazioni che facilitano ogni fase del processo



A. L'importanza delle impronte ottiche

Le impronte ottiche rappresentano il primo passo nel flusso di lavoro digitale per le procedure odontoiatriche. Esse catturano con precisione la morfologia orale del paziente, facilitando la creazione di wax-up e guide chirurgiche per un posizionamento preciso degli impianti. Il file digitale proveniente dallo scanner intraorale (IOS) viene abbinato al file DICOM della scansione CBCT. Per la riabilitazione dell'arcata completa, un tecnico di laboratorio realizza il wax-up, e impianti e pin vengono posizionati secondo il piano protesico. Questo processo implica una stretta collaborazione con il protesista (Laboratorio Genesis - Bordeaux - Francia).

Impronte ottiche e fotogrammetria: una combinazione per la massima precisione. Sebbene le impronte ottiche offrano vantaggi come la riduzione del tempo di rilevazione e la possibilità di riutilizzare le impronte pre-chirurgiche, è necessario combinarle con la fotogrammetria per ottenere un'elevata precisione nella riabilitazione dell'arcata completa su impianti. Questa combinazione garantisce la passività delle impronte per ponti completi supportati da impianti. Fotogrammetria: La fotogrammetria cattura la posizione e l'orientamento delle interfacce implantari con maggiore precisione rispetto alle impronte intraorali tradizionali. Fornisce un processo di acquisizione semplice e veloce, unendo precisione e accuratezza. Il software abbina gli scanbody standard con Imetric Icambody, integrando i dati dei tessuti molli e dell'occlusione provenienti dalle impronte ottiche con i dati di posizione degli impianti acquisiti tramite Icam4D (Imetric - Svizzera).

B. Contributo della chirurgia guidata

Studi clinici e ricerche recenti evidenziano l'efficacia degli strumenti digitali in implantologia, in particolare per ottimizzare il posizionamento degli impianti in relazione al progetto protesico.

L'uso efficace di queste tecniche richiede una stretta collaborazione tra il clinico e il protesista, simile ai metodi convenzionali.

La pianificazione pre-implantare e la chirurgia guidata aiutano a determinare se il volume osseo è sufficiente nel sito implantare e a posizionare l'impianto in allineamento con il piano protesico.

Le carenze tissutali possono essere rilevate e si possono adottare soluzioni come la rigenerazione ossea guidata o impianti corti. La chirurgia guidata, con guide impilabili, consente di eseguire più fasi in una sola seduta, riducendo lo stress del paziente e il tempo dell'intervento. Tuttavia, questi protocolli non sono adatti a tutti. Il design della guida è fondamentale e richiede collaborazione tra protesista e clinico.

Le guide in metallo sinterizzato vengono utilizzate per garantire maggiore rigidità e stabilità, e la guida è distanziata dalla mucosa per facilitare la creazione del lembo.

C. Contributo della stampa 3D:

- Velocità ed efficienza: La stampa chairside del ponte provvisorio viene completata in meno di due ore utilizzando la stampante 3D SprintRay Pro2 e una resina speciale, che offre una resistenza meccanica superiore.
- Processo di stampa: Il ponte provvisorio viene stampato in meno di 25 minuti, seguito da pulizia e trattamento UV in meno di 20 minuti. Questa produzione rapida riduce il tempo di attesa per il paziente ed elimina la necessità di una base in titanio, risparmiando tempo.
- Proprietà della resina: La resina nanoceramica utilizzata offre eccezionali proprietà meccaniche ed estetiche.

La stampa 3D migliora significativamente il trattamento dell'edentulia totale con la soluzione implantare All-on-4™. Snellisce il flusso di lavoro, riduce i tempi di intervento e migliora la qualità dell'assistenza. Integrando tecnologie avanzate come la chirurgia guidata e la stampa 3D, i professionisti possono offrire soluzioni personalizzate, trasformando l'esperienza odontoiatrica per i pazienti. Questo approccio rappresenta sia un progresso tecnologico che un passo verso un futuro più efficiente e umano in odontoiatria.

La stampa 3D è una risorsa preziosa nel trattamento dell'edentulia totale grazie alla soluzione implantare All-on-4™. Facilita il flusso di lavoro, riduce i tempi di intervento e migliora la qualità dell'assistenza. Integrando tecnologie digitali avanzate come la chirurgia guidata e la stampa 3D, i professionisti possono offrire soluzioni personalizzate, trasformando l'esperienza odontoiatrica per i pazienti. Questo approccio integrato rappresenta non solo un progresso tecnologico, ma anche un passo verso un futuro più efficiente e umano in odontoiatria.

Il caso presentato illustrerà l'intero flusso di lavoro digitale: acquisizione dei dati (IOS, CBCT), modellazione del wax-up, creazione della guida impilabile, fino all'impronta per la protesi finale validata tramite fotogrammetria. Questo paziente di 63 anni presenta un'arcata mascellare (Figura 1a) con numerosi problemi: radici fratturate, protesi fisse non idonee che causano decementazioni ricorrenti. La complessità di casi come questo consiste nel preservare il maggior numero possibile di elementi per facilitare la creazione della protesi finale. Abbiamo deciso di estrarre tutti i denti residui e posizionare 4 impianti post-estrazione con carico immediato utilizzando un sistema di guida impilabile.



Figura 1a

Acquisizione dei dati

Un'impronta ottica tramite DEXIS Imprevo (Figura 1b) consente l'acquisizione di un file STL dei tessuti dentali e gengivali, oltre che dell'occlusione. Viene eseguita una CBCT per ottenere il file DICOM delle strutture ossee. I file IOS e DICOM vengono pianificati in DTX Studio™ Clinic e condivisi con il laboratorio (Genesis Bordeaux). In DTX Studio Clinic, le estrazioni virtuali e i wax-up automatici tramite intelligenza artificiale possono essere completati in pochi secondi. Questo rappresenta il primo passo nel posizionamento degli impianti, e la pianificazione viene poi condivisa con il laboratorio per creare un altro wax-up che sarà utilizzato durante tutto il piano di trattamento.



Figura 1b

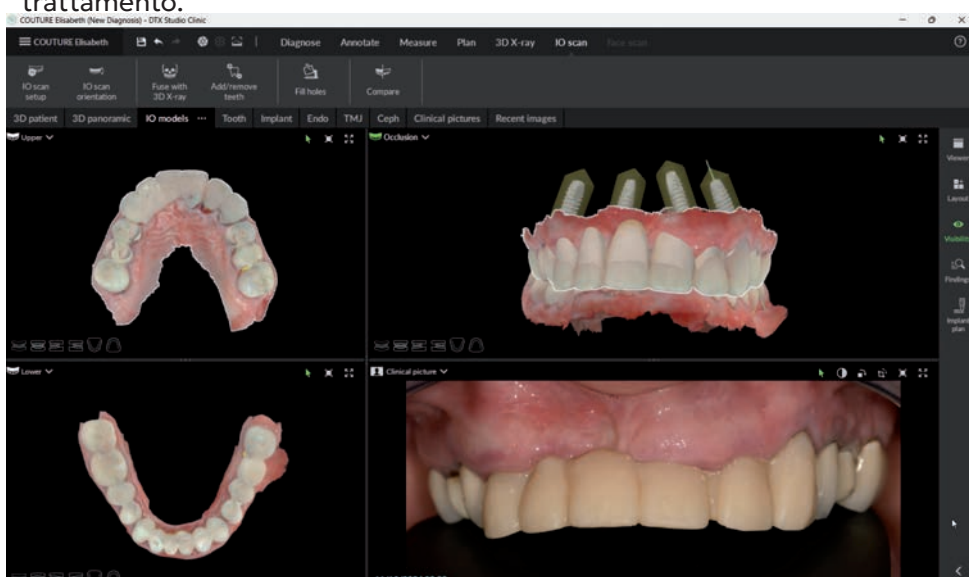


Figura 1c

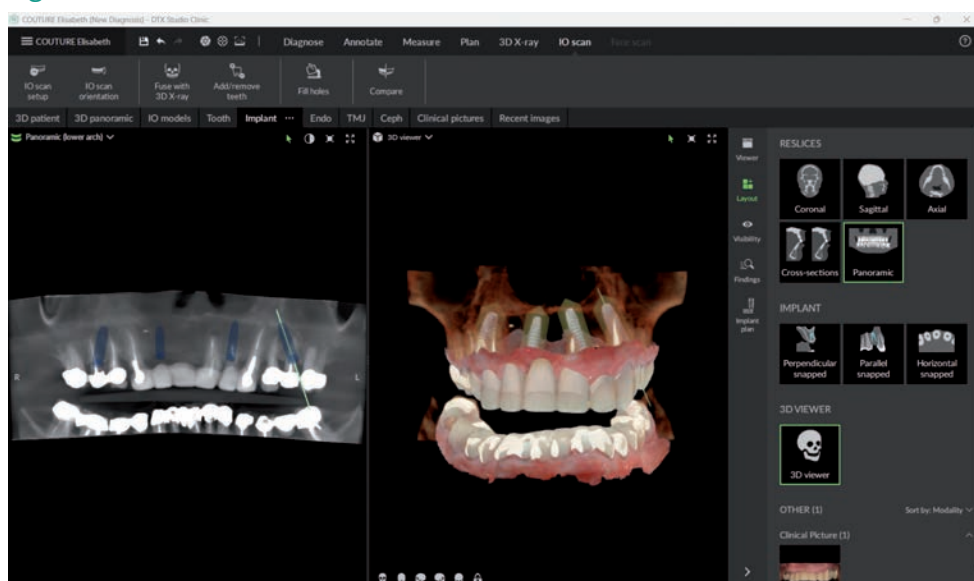


Figura 1d

CLINICAL CASE

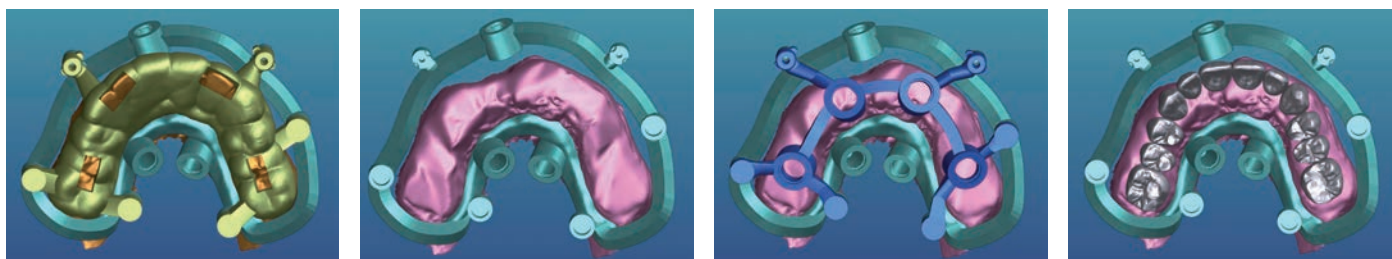


Figura 2

Questo wax-up verrà integrato in un software di terze parti per creare, in questo caso, la guida impilabile e trovare il miglior compromesso tra il posizionamento degli impianti e l'emergenza dei futuri fori delle viti (importanza della gestione dell'angolazione degli abutment), al fine di ottenere una protesi bilanciata meccanicamente e igienicamente corretta

Una volta che i 4 impianti sono stati posizionati nel software, la posizione delle boccole di ancoraggio e di foratura viene esportata nello stesso sistema di riferimento in un software di terze parti (in questo caso Blender), e può quindi essere creato il design delle guide impilabili (Figura 2). Questo design deve tenere conto delle procedure chirurgiche pianificate. La forma della guida e la posizione dei pin non devono ostacolare il chirurgo nella retrazione dei lembi, nell'estrazione delle radici, ecc. Per questo tipo di caso, utilizziamo due tipi di materiali: Guide in metallo, che offrono grande rigidità ma sono costose e richiedono tempi lunghi di produzione. Le diverse fasi vengono avvitate tra loro proprio per garantire maggiore stabilità.

La guida base (Figura 3a) viene posizionata utilizzando la guida di posizionamento (Figura 3b). Una volta inseriti i 3 pin per stabilizzarla, si procede con l'estrazione dei denti (Figura 3c). Questa fase è delicata con la guida in posizione; è necessario cercare di preservare le tavole ossee vestibolari. Una volta estratti i denti, la guida di foratura viene avvitata (Figura 3d). Il sistema Thommen Medical dispone di un kit per chirurgia guidata che consente di arrivare fino al posizionamento dell'impianto attraverso le boccole.



Figura 3a



Figura 3b



Figura 3c



Figura 3d

CLINICAL CASE

Gli abutment variomulti vengono avvitati immediatamente sugli impianti. Vengono posizionati gli scanbody specifici per i variomulti (Figura 3e). Si eseguono rigenerazioni ossee guidate attorno agli impianti utilizzando stickybone realizzato con idrossiapatite bovina (Ti Os, G-TEC 3) mescolata con PRF. Le suture vengono effettuate attorno agli scanbody. Questo protocollo evita di posizionare prodotti non sterili attorno agli impianti (resina, materiali da impronta, ecc.).

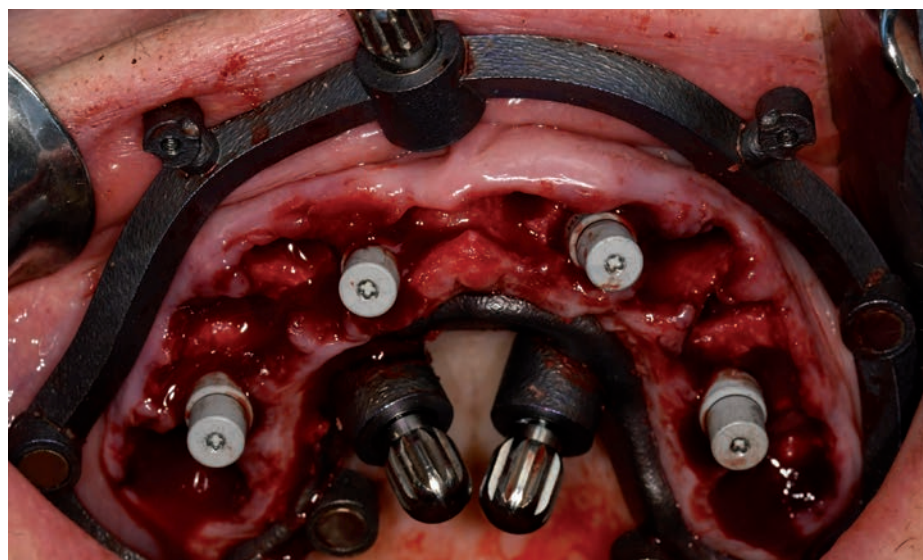
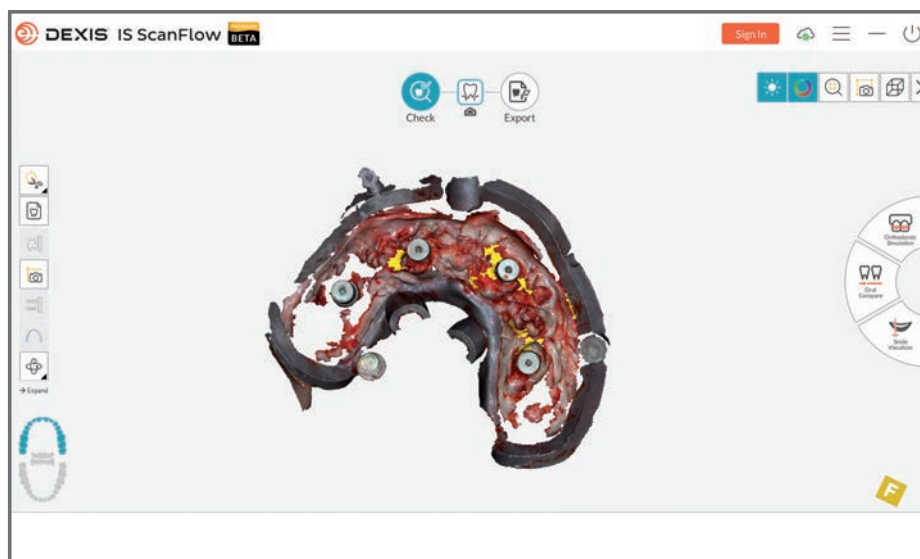


Figura 3e



Viene eseguita un'impronta ottica (Figura 3f) con la guida base in posizione, utilizzando la modalità AI Matching di IS ScanFlow, che ha permesso allo scanner di acquisire l'arcata anche subito dopo l'intervento chirurgico. Questa guida base, utilizzata durante tutta la chirurgia, consentirà al protesista di riposizionare il mascellare nei tre piani dello spazio, fondendolo con la pianificazione iniziale. I dati vengono inviati al laboratorio protesico (Genesis - Bordeaux - Francia) in combinazione con i dati del sistema di fotogrammetria lCam4D (Imetric - Svizzera).

Figura 3f

La fotogrammetria (Figura 3g) è una tecnologia eccezionale per misurare la posizione e l'orientamento dell'interfaccia implantare. È molto rapida e consente di ottenere un'impronta che combina precisione e accuratezza. Il software abbinerà gli scanbody Thommen Medical acquisiti tramite DEXIS Imprevio con gli lCambody di Imetric. I tessuti molli e l'occlusione provengono dall'IOS, mentre la posizione degli impianti è fornita da lCam4D. Il tecnico di laboratorio fonderà poi i due file e li sovrapporrà al wax-up.

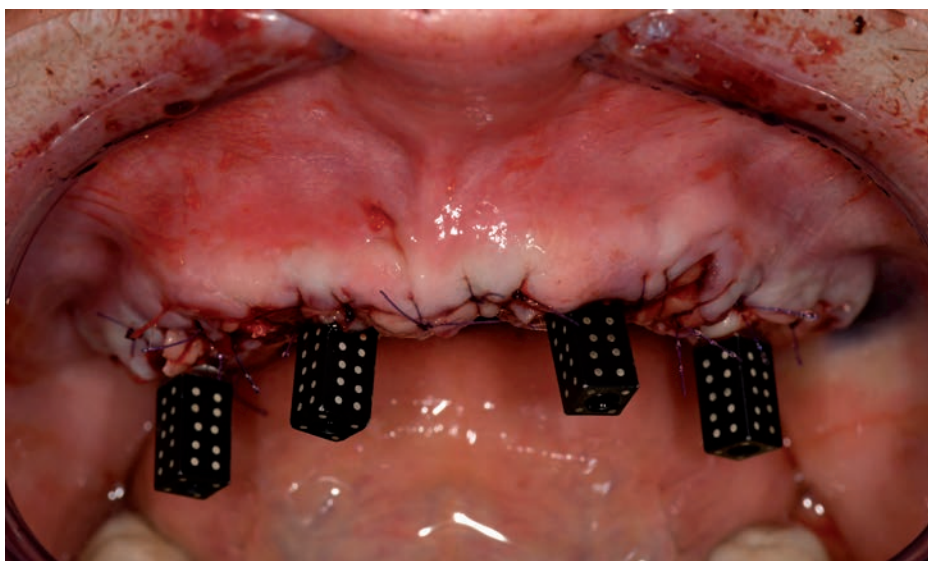


Figura 3g

CLINICAL CASE

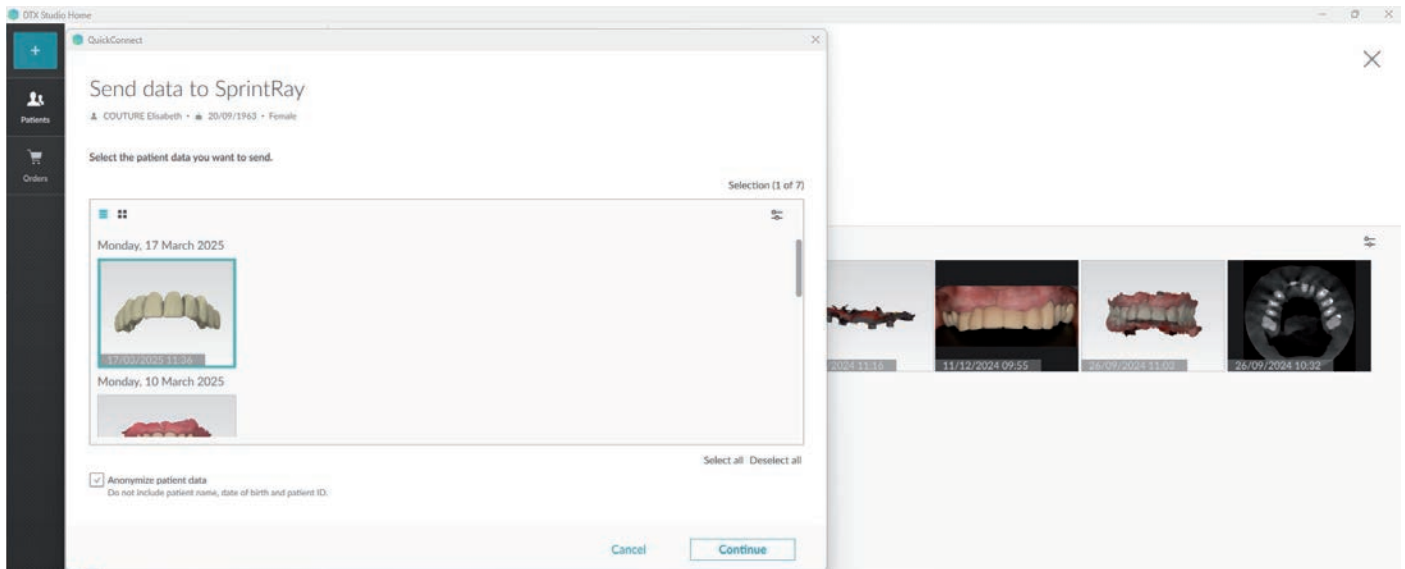


Figura 4a-1

Dopo circa trenta minuti di lavoro, il tecnico di laboratorio trasferisce il file STL del ponte provvisorio direttamente su Sprintray Cloud (Figura 4a).

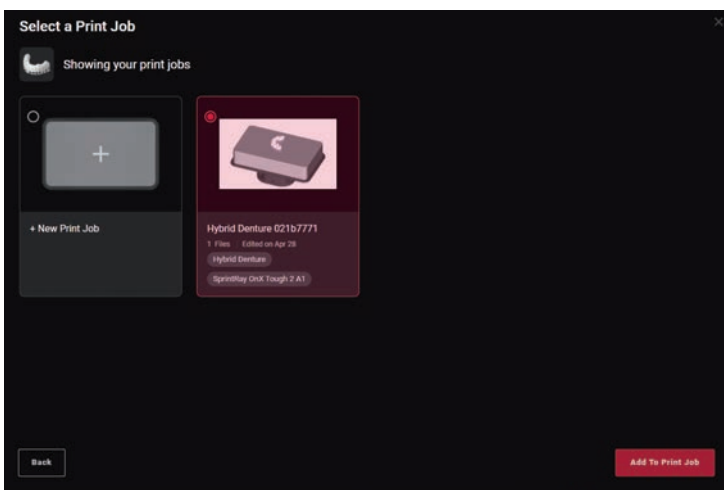


Figura 4a-2-



Figura 4b

Til ponte verrà stampato in studio utilizzando una stampante 3D SprintRay Pro2 (Figura 4b).

La stampa richiede circa 25 minuti, e lo stesso tempo è necessario per il trattamento post-stampa (risciacquo con alcool isopropilico, polimerizzazione UV) e make-up (Figura 4d).

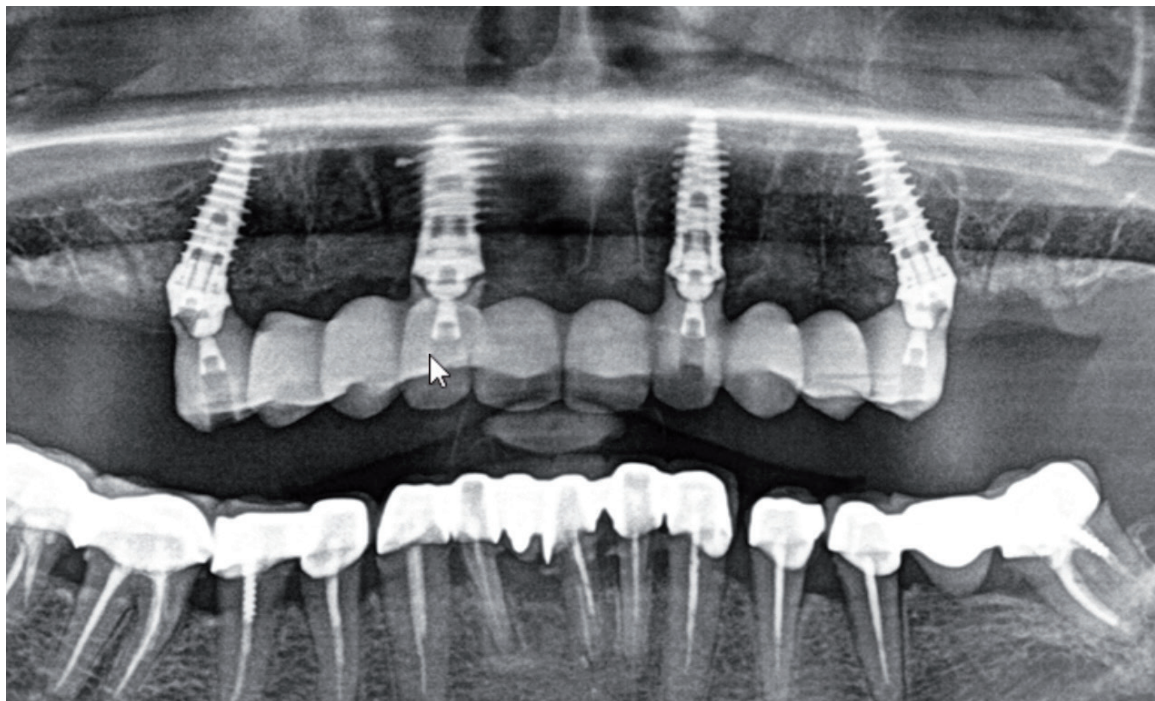


Figura 4c



Figura 4d

In meno di 2 ore, una radiografia post-operatoria consente di verificare l'adattamento della protesi provvisoria (Figura 4c), che può essere avvitata in bocca (Figura 4d) utilizzando viti specifiche (Rosen Screw). Non viene utilizzata una base in titanio (Ti base), quindi non è necessario alcun incollaggio, semplificando la fase protesica. Il ponte creato non utilizza una Ti base, evitando così la fase di incollaggio e risparmiando tempo. La forma di queste viti Rosen consente una migliore distribuzione delle forze all'interno del materiale, riducendo potenzialmente le complicazioni da frattura, con una frequenza riportata in letteratura di circa il 20%. Viene eseguita una radiografia panoramica (Figura 7e) dopo il posizionamento del ponte. Al paziente vengono fornite istruzioni post-operatorie: dieta morbida per 6 settimane, controllo clinico a 10 giorni dall'intervento.

CLINICAL CASE

Processo di stampa 3D

Il processo di stampa 3D inizia caricando un file di progettazione digitale nel software RayWare (Figura 5,6), where it is prepared for printing dove viene preparato per la stampa. Successivamente, il file digitale viene inviato a una stampante SprintRay (Figura 6a), che utilizza la tecnologia DLP per polimerizzare la resina liquida strato dopo strato e costruire l'oggetto (Figura 6b). Dopo la stampa, l'oggetto viene sottoposto a post-processing, che prevede il lavaggio della parte per rimuovere la resina in eccesso con alcool isopropilico e la polimerizzazione UV per ottenere la massima resistenza. Infine, vengono rimosse le strutture di supporto (Figura 6c), e l'oggetto è pronto per l'uso previsto. (Figura 6d)

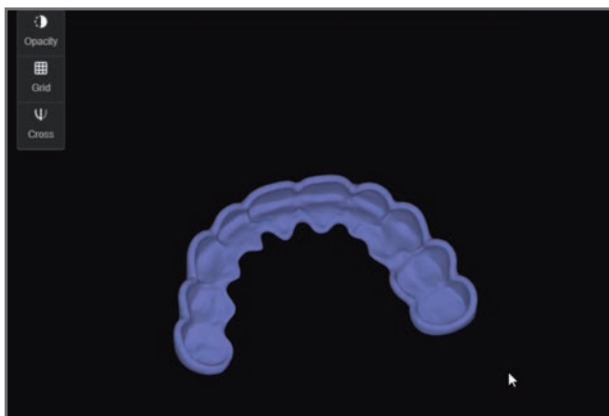


Figura 5

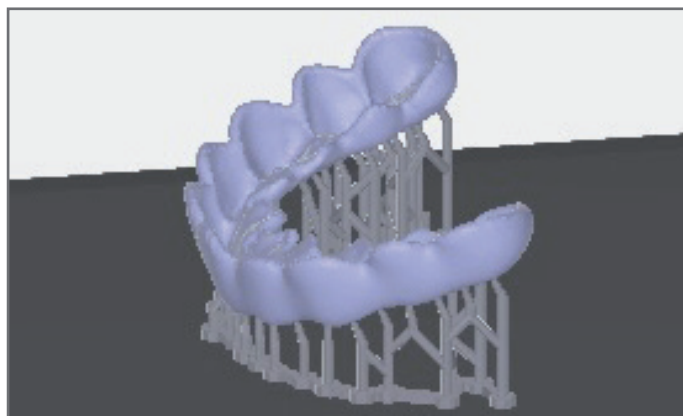


Figura 6

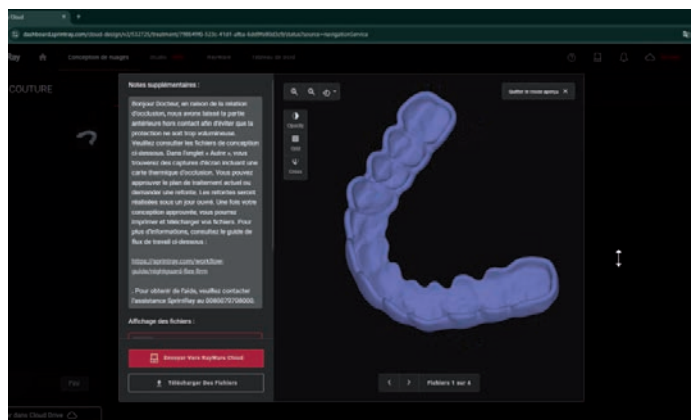


Figura 6a

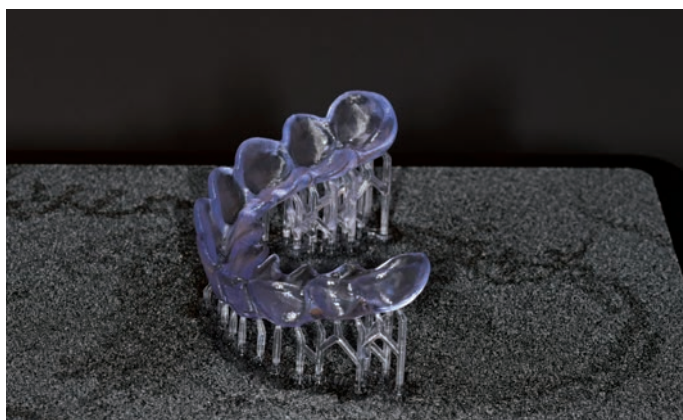


Figura 6b

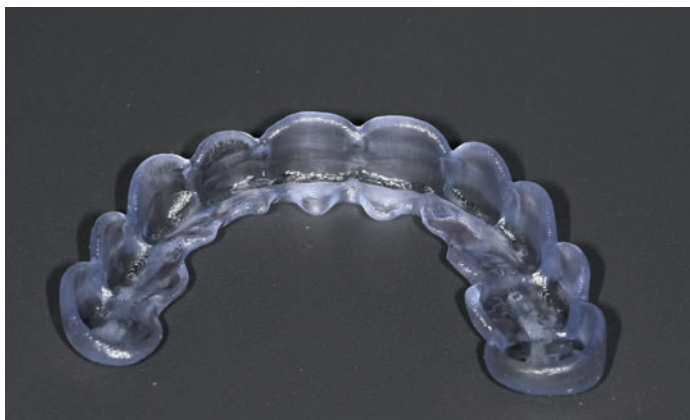


Figura 6c



Figura 6d

Creazione del ponte finale:

A 6 settimane dall'intervento, viene eseguita una radiografia per verificare l'osseointegrazione (Figura 7), che consente di visualizzare la qualità di adattamento del ponte provvisorio.

Verrà effettuata una seconda serie di impronte.

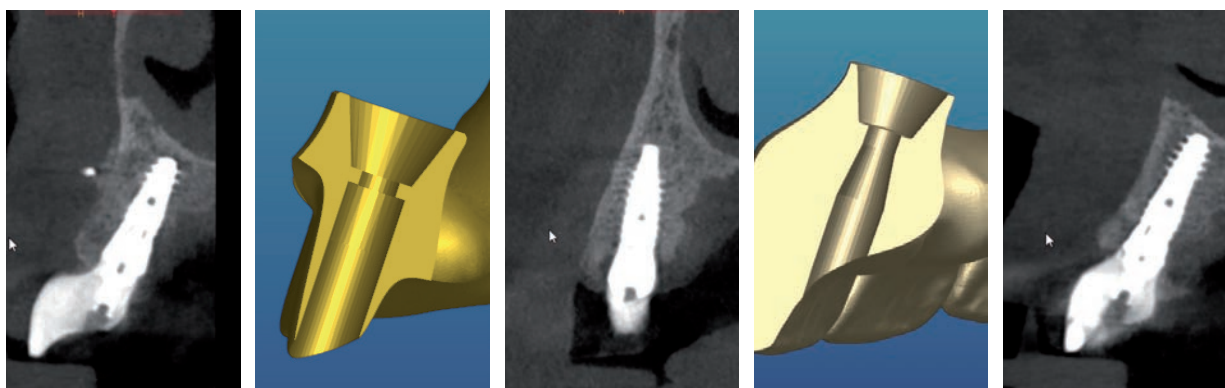


Figura 7a

Figura 7a

Figura 7b

Figura 7b

Figura 7c



Figura 7d

Figura 7e

Verrà eseguita un'impronta digitale con DEXIS Imprevio mantenendo il ponte provvisorio in posizione, insieme all'antagonista e all'occlusione.

Verrà inoltre realizzata un'impronta della parte inferiore del ponte provvisorio per mantenere le forme dei profili di emergenza nella protesi finale.

Sull'impronta ottica iniziale, il ponte provvisorio verrà rimosso digitalmente. Si ottiene così un'impronta dei tessuti molli mascellari orientata nello spazio rispetto all'antagonista. Vengono posizionati gli scanbody Thommen Medical specifici per gli abutment variomulti, e l'impronta viene eseguita con lo scanner intraorale DEXIS Imprevio.

CLINICAL CASE

Il ponte finale sarà dotato di una struttura in titanio avvitata direttamente sugli abutment variomulti (Figura 9a) con viti convenzionali, offrendo i seguenti vantaggi:

- Migliore adattamento ai tessuti molli
- Occlusione ottimizzata
- Estetica migliorata secondo i desideri del paziente

Come per il ponte provvisorio, viene stampato un bite di deocclusione da posizionare il giorno dell'installazione. Questo protocollo consente la realizzazione del ponte finale (Figura 9d) in due sedute: impronta e posizionamento (Figure 9b, c).



Figura 9a



Figura 9b

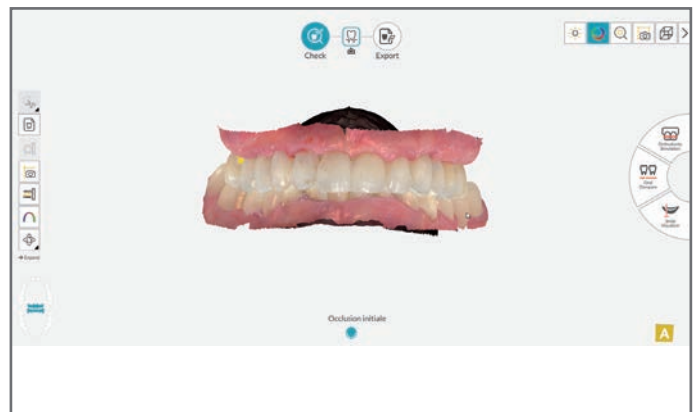


Figura 9c



Figura 9d

Conclusione

Questo protocollo, che combina impronte ottiche, chirurgia guidata con guide impilabili, fotogrammetria e stampa 3D, consente di trattare i pazienti in tempi record con una prevedibilità senza precedenti. Tuttavia, è importante sottolineare che tutte queste tecnologie sono semplicemente strumenti, e le competenze del dentista e del protesista restano fondamentali. Una buona padronanza del flusso di lavoro digitale, della progettazione delle guide e del protocollo chirurgico è necessaria per minimizzare i rischi e garantire il successo clinico a lungo termine. La curva di apprendimento non è semplice e richiede una comunicazione approfondita con il protesista. Questo approccio porta grande comfort sia al professionista che al paziente.



Visita [DEXIS.com/it-it](https://www.dexis.com/it-it)

Mathieu Rousset è un consulente retribuito per DEXIS. Le opinioni presentate sono quelle di Mathieu Rousset.
Dental Imaging Technologies Corporation è un produttore di dispositivi medici e non fornisce consulenza medica.
I clinici devono utilizzare il proprio giudizio professionale nel trattamento dei pazienti.

©Dental Imaging Technologies Corporation. DEXIS è un marchio o marchio registrato di Dental Imaging Technologies Corporation negli Stati Uniti e/o in altri paesi. Tutti gli altri marchi sono di proprietà dei rispettivi titolari. DTX Studio è un marchio o marchio registrato di Nobel Biocare AG negli Stati Uniti e/o in altri paesi. Tutti i diritti riservati. 2025 DXIS01202 / Rev00

