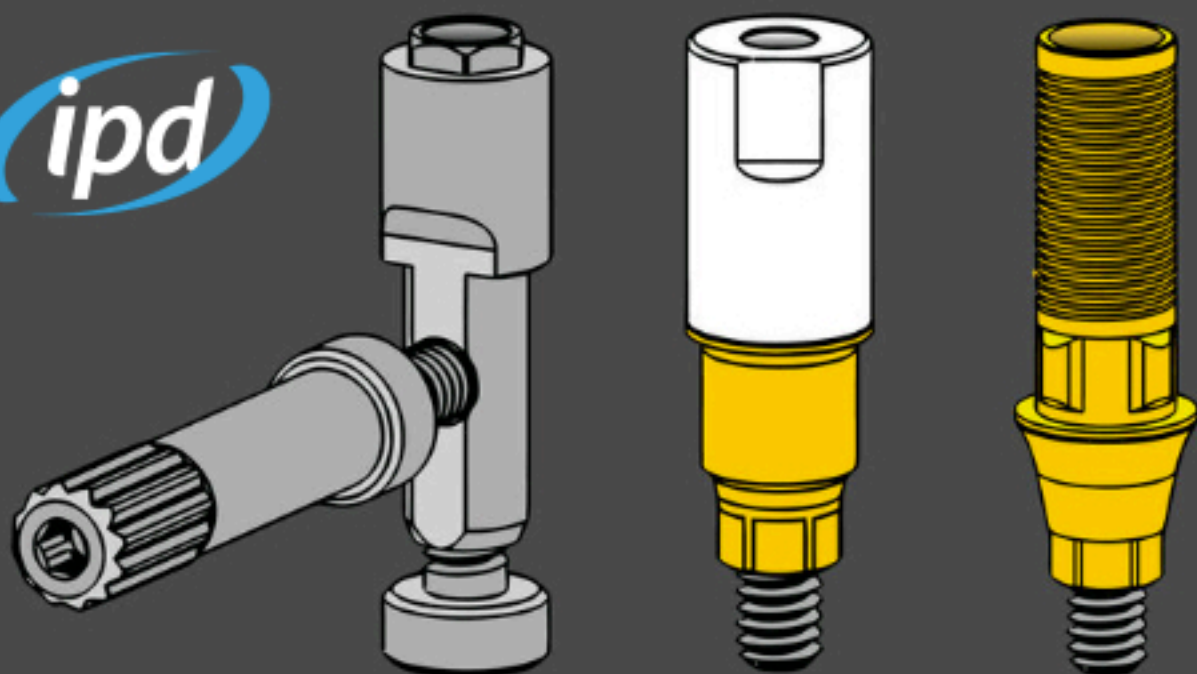


CAD/CAM

international magazine of digital dentistry



| case report

Chirurgia "free hands" con supporto digitale nella riabilitazione del mascellare atrofico

| expert article

Applicazioni dell'intelligenza artificiale in Ortodonzia

| case report

Soluzione di un caso di agenesia frontale con chirurgia a navigazione 3D e stampa 3D del colore in DFAB a tecnologia TSLA

Multi-dimensionalità degli errori nelle scansioni intraorali: possiamo finalmente affermare di avere i protocolli di validazione e verifica delle nostre acquisizioni intraorali?

Autori _ Francesco Plito, Nicola Palladino



Dr Francesco Plito

*Odontoiatra specializzato
in chirurgia guidata
e flussi digitali*



Dr. Nicola Palladino

*Odontotecnico
specializzato in
Estetica Dentale
e Flussi Digitali*

Introduzione

Pensavo che il cerchio fosse chiuso, speravo che il dado fosse tratto e i giochi fatti e finiti.

Invece tutto si muove, tutto è in divenire, tutto è ancora molto, troppo fluido.

Pianificazione virtualizzata dell'intervento, chirurgia guidata con dime, scansione intraorale, carico immediato o differito.

Questo è il protocollo di lavoro più evoluto e validato che possiamo avere nella moderna implantologia ma abbiamo una delle fasi di lavoro che è ancora troppo giovane e troppo critica: la scansione intraorale.

Questa, come spiega molto bene Francesco Mangano nelle sue pubblicazioni e nei suoi corsi, soffre inevitabilmente di operatore dipendenza e le curve d'apprendimento sono ancora, spesso, incomplete o inconsistenti.

L'industria ci sta offrendo le prime forme di intelligenza artificiale nei software per chirurgia guidata (vedi Jarvis di Medialab) e nei software di acquisizione 3D, ma purtroppo o per fortuna una parte rilevante delle fasi di acquisizione/scansione è operatore dipendente con la conseguente possibilità di inserire errori e distorsioni all'interno del processo di acquisizione della scansione.

Da tempo usiamo per le scansioni intraorali il sistema IPD ProCam (AbutmentCompatibili.com IPD Dental Group) che permette di correggere le aberrazioni luminose localizzate attorno al corpo di scansione; permette anche, con un sistema a doppia vite, di fissare in modo preciso e ripetibile l'analogo nella sua sede nei modelli stampati.

Tutto questo permette di ridurre l'errore "micro localizzato", l'errore presente nella prosimità dell'impianto e del relativo scanbody, ma

non consente di validare l'intera topografia della scansione e i tratti di collegamento tra uno scanbody e l'altro.

La veridicità dell'intera mappa di triangoli spesso è invalidata da aree di saldatura delle scansioni come le interruzioni delle scansioni e la ripresa dall'ultimo punto noto, e distorsioni dovute all'incapacità dello scanner di comprendere completamente cosa stia acquisendo l'operatore e dove si trovi spazialmente la telecamera, un classico esempio è il passaggio sul canino da settori posteriori e anteriori e conseguenti rotazioni dell'orizzonte dello scanner.

In aiuto ci viene ancora una volta l'industria e il gruppo IPD Dental Group e AbutmentCompatibili.com con un prodotto dalla semplicità imbarazzante: Scan|Transfer (AbutmentCompatibili.com IPD Dental Group) (Fig. 1). Abbiamo introdotto nella nostra pratica clinica quotidiana questo sistema di scanbody e protocolli dedicati a casi complessi su MultiUnit (Fig. 2).

Scan|Transfer permette di collegare facilmente tutti gli scanbody tra loro tramite strutture rigide, saldamente bloccate a corpi di scansione, e praticare uno o tutti i 3 protocolli di scansione e validazione.

- Protocollo 1 CSS|Strategy: tecnica di scansione pubblicata da Mangano, Imburgia e Kois che evidenzia l'innalzamento della "accuracy" e "precision" nella fase di scansione impedendo la creazione di fratture nella nuvola di punti con inevitabili linee di saldatura, Kintsugi Concept nelle ricostruzioni volumetriche complesse (Fig. 3).
- Protocollo 2 De|Bug: possibilità di utilizzare l'arco degli scanbody saldamente collegati per



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

la creazione di una chiave in gesso, un modello master, sul quale validare le posizioni implantari e quindi le strutture protesiche prima di arrivare su paziente (Fig. 4).

- Protocollo 3 Re|Scan: il più sorprendente per la sua semplicità. Si fonda sulla possibilità di scansionare solo una parte dell'arco intraoralmente, la zona di maggior facilità, accessibilità, precisione e accuratezza, e quindi la zona frontale, per finire o ripetere la scansione

completa fuori dal cavo orale in una situazione di confort enormemente superiore e/o con scanner da banco maggiormente performanti.

Ritengo che oggi l'utilizzo di Scan|Transfer permette davvero di comprimere la curva di apprendimento comprimendola enormemente; e che garantisca ai clinici di ritrovare quella necessaria sicurezza già presente nelle procedure analogiche.

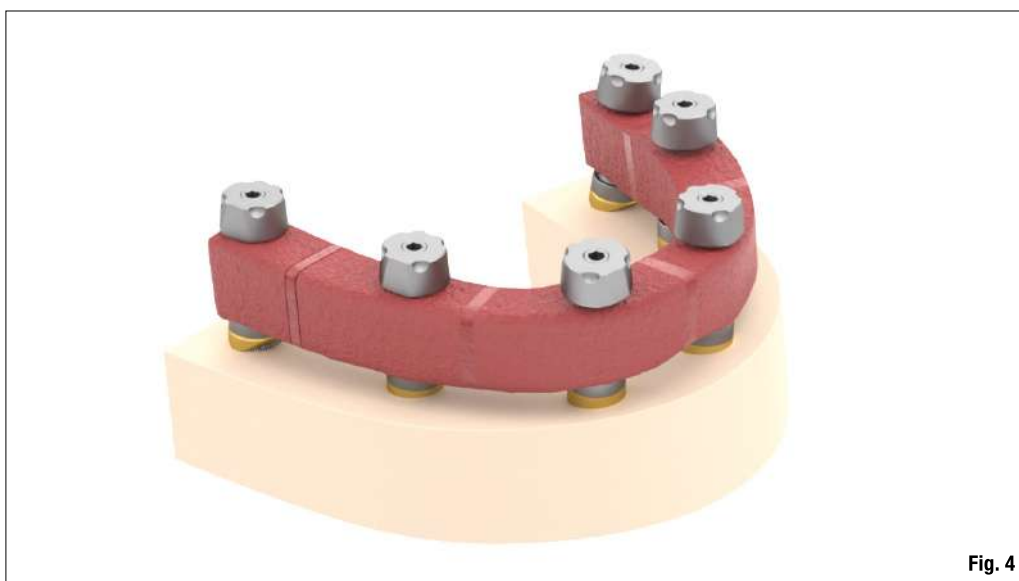


Fig. 4

_Case report

Questo case report è un esempio di come oggi affrontiamo i flussi digitali dalla pianificazione alla consegna delle protesi.

Tutto ha inizio da un paziente edentulo, dalla programmazione chirurgica fatta su Implant 3D (MediaLab) e la sua intelligenza artificiale Jarvis, la chirurgia guidata tramite Stackable Guide, stampate in 3D, e impianti Five (Leader Medica) (Figg. 5, 6).

Il carico protesico differito ha potuto sfruttare il concetto di Stackable Guide per guidare anche il posizionamento del primo provino, anch'esso figlio della programmazione chirurgica, provino che avrebbe validato estetica, masticazione, dimensione verticale a tempo zero; e ristampato con le piccole modifiche apportate al momento dell'inserimento quattro mesi prima (Fig. 7).

La fase di scansione intraorale e quindi di rilevazione delle posizioni implantari è stata effettuata con i nuovi Scan|Transfer ferulizzati, bloccati

tra loro con un arco in PMMA fresato in laboratorio, anch'esso estrapolato della programmazione implantare effettuata sul software Implant 3D (MediaLab) e fresato con semplicità grazie a un fresatrice 5 assi Evolution Plus (Santabarbara Dental) (Fig. 8).

L'applicazione di "Protocollo 1 CSS|Strategy" ha permesso di correre su una struttura facilmente acquisibile dallo scanner PrimeScan (Dentsply Sirona) evitando ogni forma di interruzione della scansione; riducendo quindi deformazioni da cuciture delle mesh e riducendo le deformazioni torsionali delle stesse (Figg. 9-11).

Arrivate in laboratorio le scansioni: inferiore, superiore, scanbody, masticazione e provino, si è iniziato subito ad assemblare partendo da masticazione e provino. All'arrivo fisico in laboratorio dell'arco in PMMA con bloccati gli Scan|Transfer si è proceduto a creare la chiave/modello di gesso e ripetuta la scansione per validare la prima fatta intra oralmente.

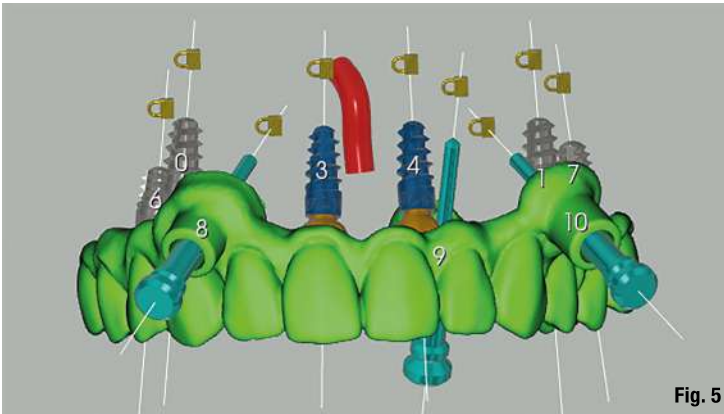


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

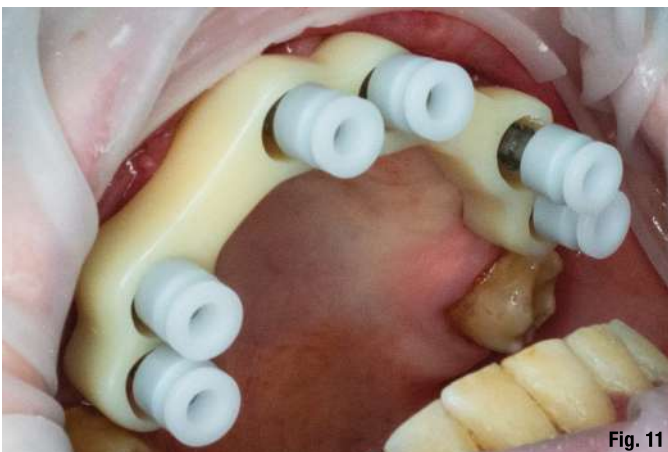


Fig. 11

Protocollo 2 De|Bugg: le piccole incongruità vengono corrette con l'adozione delle posizioni ricavate in laboratorio riposizionate sul modellato iniziato precedentemente grazie alle prime scansioni e al provino in masticazione (Figg. 12-15).

In questo caso non abbiamo utilizzato il Protocollo 3 Re|Scan dato che il paziente aveva un'ottima apertura e l'accesso al cavo orale e agli

scanbody risultava ottimale.

Con la validazione delle posizioni implantari si è potuto procedere alla progettazione di una barra definitiva successivamente fresata in titanio gr5 tramite fresatrice 5 assi Evolution Plus, lucidato a specchio sulle parti che avrebbero interagito con i tessuti, e una struttura anatomica di validazione della masticazione (Fig. 16).

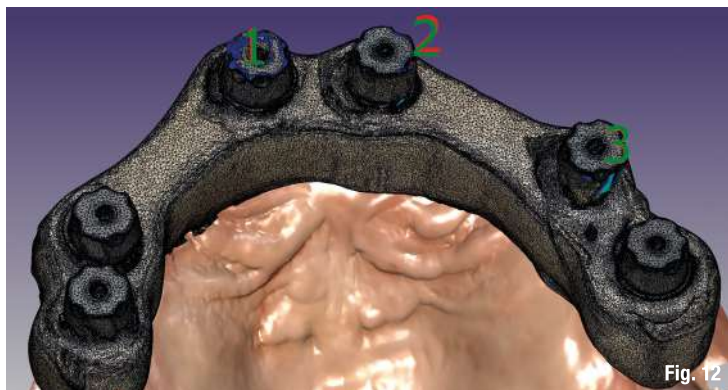


Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

Provata e validata la masticazione, si è proceduto a replicare il medesimo file in zirconia DMAX Smart (D-Max) sulla medesima sottostruttura metallica. L'estetica necessaria alla completezza del caso è stata garantita dalle micro stratificazione ceramica Vintage ZR (Shofu) sulle parti "Bianche" e stratificazione sulle componenti rosa (Figg. 17-19).

La zirconia DMAX Smart ha la caratteristica unica dell'assorbimento variabile dei colori a immersione e una durezza di 1100 Mpa. Oggi possiamo tenere sempre questo disco pronto in macchina per ricoprire il 90% della casistica su zirconia che si presenta in laboratorio: monolitiche, stratificate, micro stratificate.



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19

_Conclusioni

Precisione e accuratezza vanno ponderate e valutate attorno al corpo di scansione e nel globale della scansione, nell'insieme complessivo dell'intera scansione. Come accade in una mappa di Mercatore potresti avere tutte le città, le province e nazioni al posto giusto ma delle inevitabili distorsioni a livello continentale.

Le correzione delle aberrazioni e la capacità degli scanner e dei software di leggere in modo sempre più accurato e preciso gli oggetti piccoli non possono, in maniera così evidente, conte-

nere gli errori sui grandi volumi, sulle intere arcate, sui segmenti edentuli e poco caratterizzati dell'arcata inferiore. Indispensabile risulta essere la "compliance" e l'esperienza dell'operatore.

Protocolli ragionevolmente pratici come quelli utilizzati con Scan|Transfer permettono indubbiamente di ridurre l'operatore dipendenza degli scanner intraorali, standardizzando, validando e semplificando le fasi critiche di acquisizione delle posizioni implantari, permettendo un'indispensabile passività delle strutture protesiche (Fig. 20).

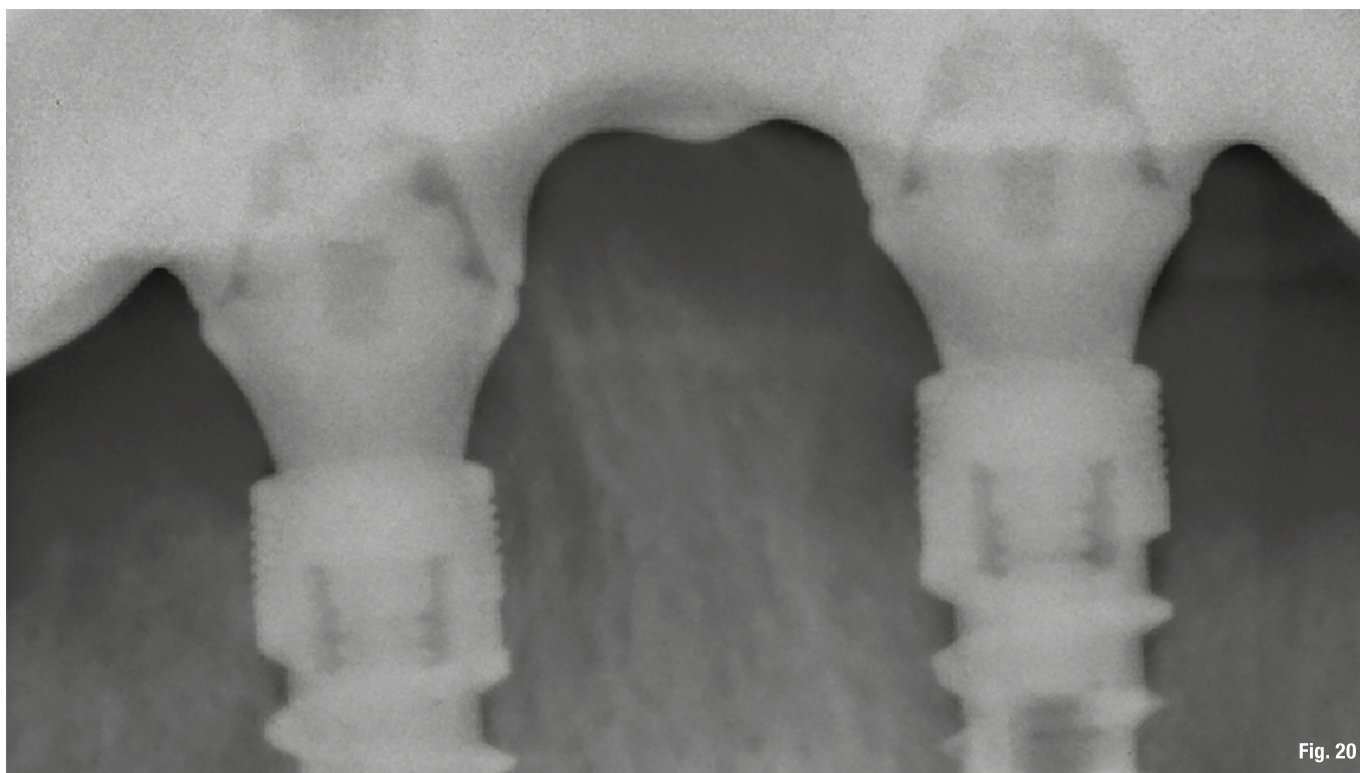


Fig. 20