CHIRURGIA GUIDATA

Dalla pianificazione digitale al trasferimento clinico

Come trasferire il progetto implantoprotesico nella realtà clinica?



Borșanu et al., 2026, fig. 2. CC BY 4.0
Esempio da un protocollo sperimentale

GNATHOS440
Agostino Cernilli, Founder

Guida statica, navigazione e mano libera

Modalità	Trasferimento del progetto	Controllo richiesto
Guida statica	Dima fisica e componenti del sistema	Seduta, stabilità e compatibilità del kit
Navigazione dinamica	Feedback spaziale in tempo reale	Registrazione, calibrazione e riferimento di navigazione
Mano libera	Trasferimento da parte dell’operatore	Valutazione clinica e controllo dell’esecuzione

Focus della presentazione: la guida statica

Fonti: Khaohoen et al., 2024; Sadilina et al., 2025. La pianificazione digitale può precedere tutte le modalità

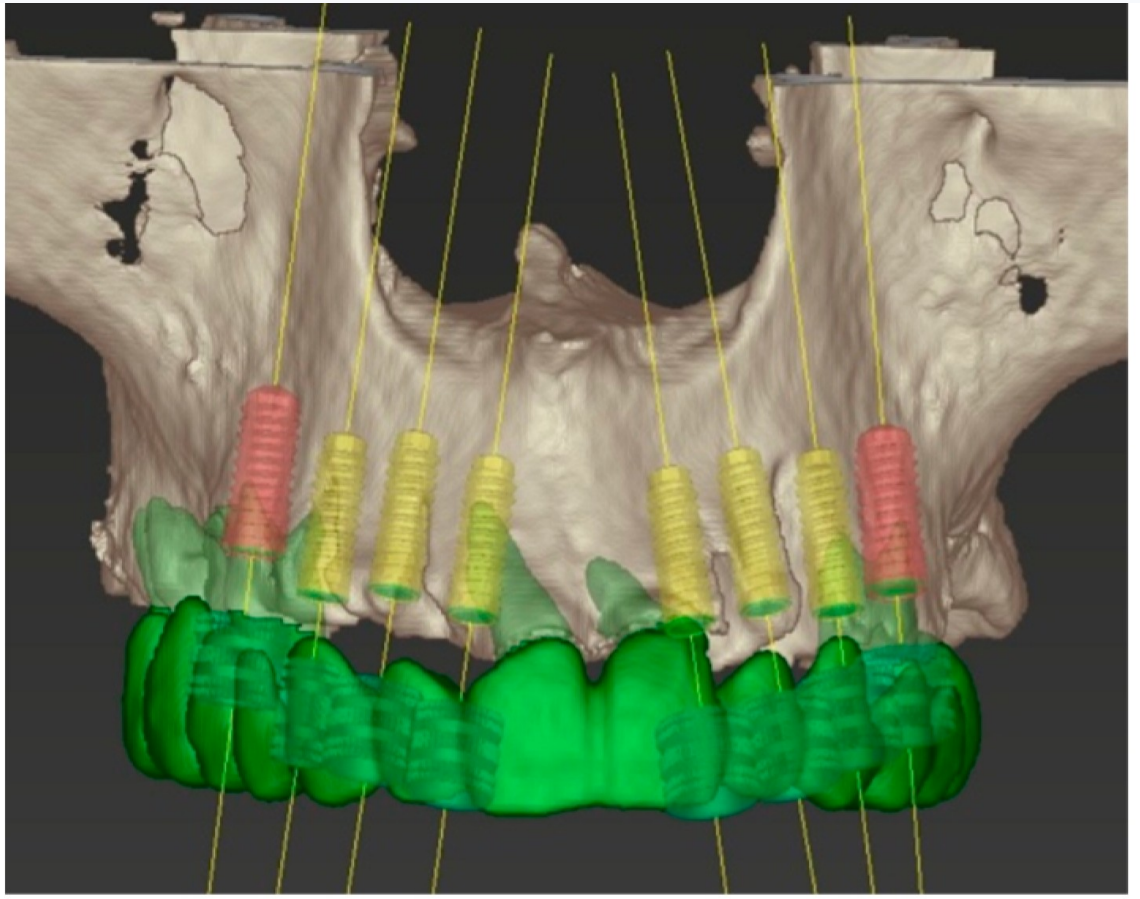
La pianificazione protesicamente guidata

La futura protesi orienta la pianificazione

Posizione ed emergenza

Spazio protesico

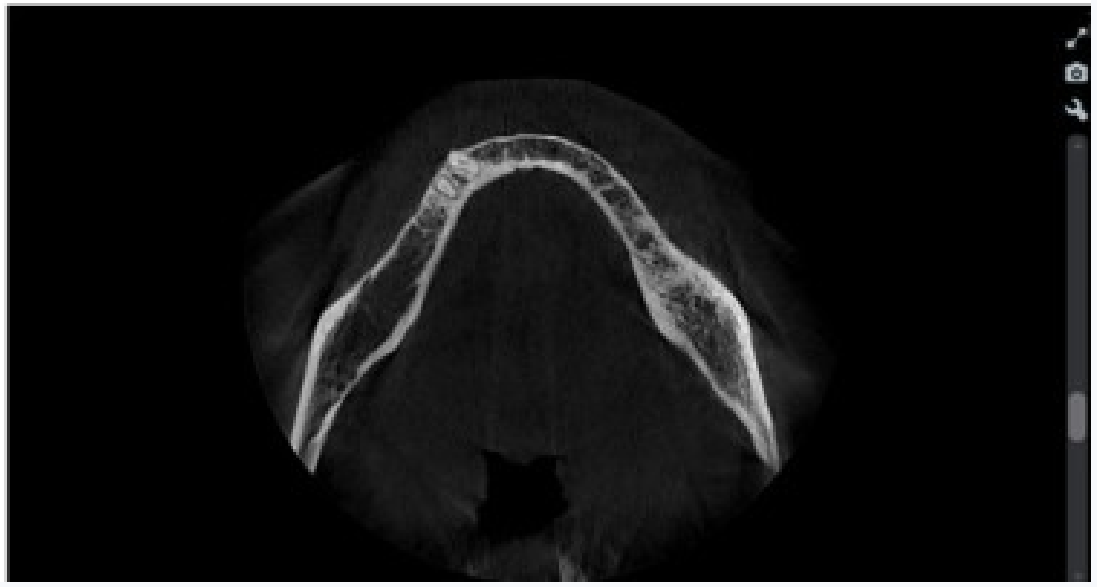
Realizzazione e manutenzione



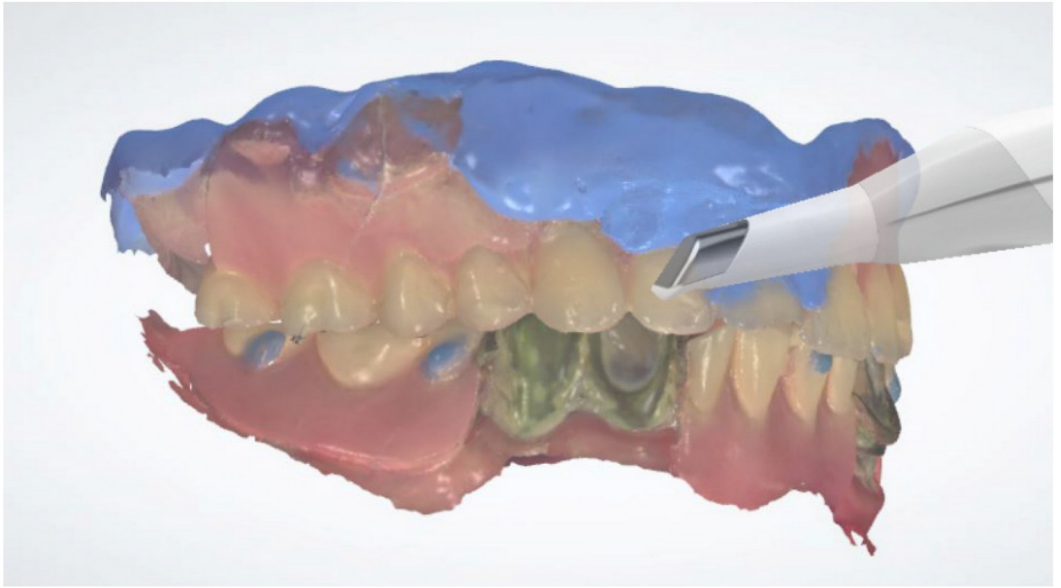
Lee et al., 2019, fig. 3A, ritaglio. CC BY 4.0. Protocollo integrato convenzionale e digitale

Documentazione e formati dei dati

DICOM: acquisizione radiologica



STL / PLY: superfici



Valutazione clinica, fotografie e progetto protesico completano i dati

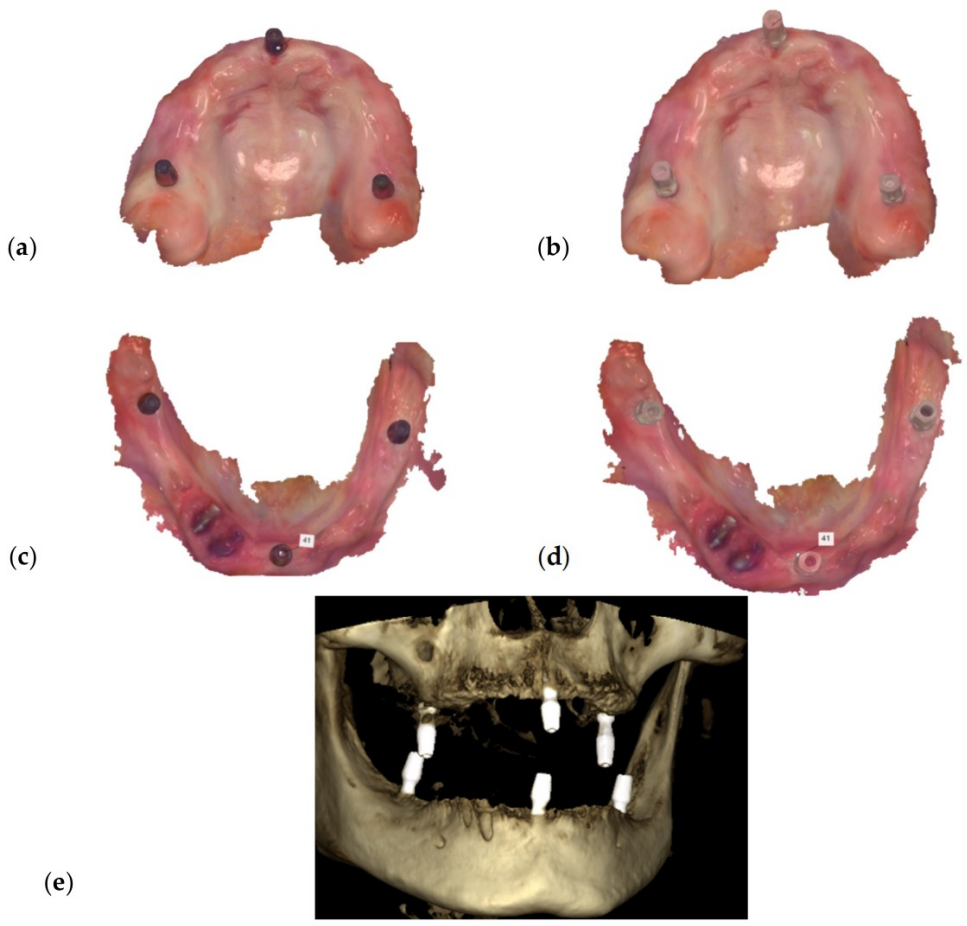
Esempi indipendenti: Borșanu et al., 2026, fig. 3 (ritaglio); Jung et al., 2022, fig. 2. CC BY 4.0

La registrazione dei dati

Un riferimento spaziale comune

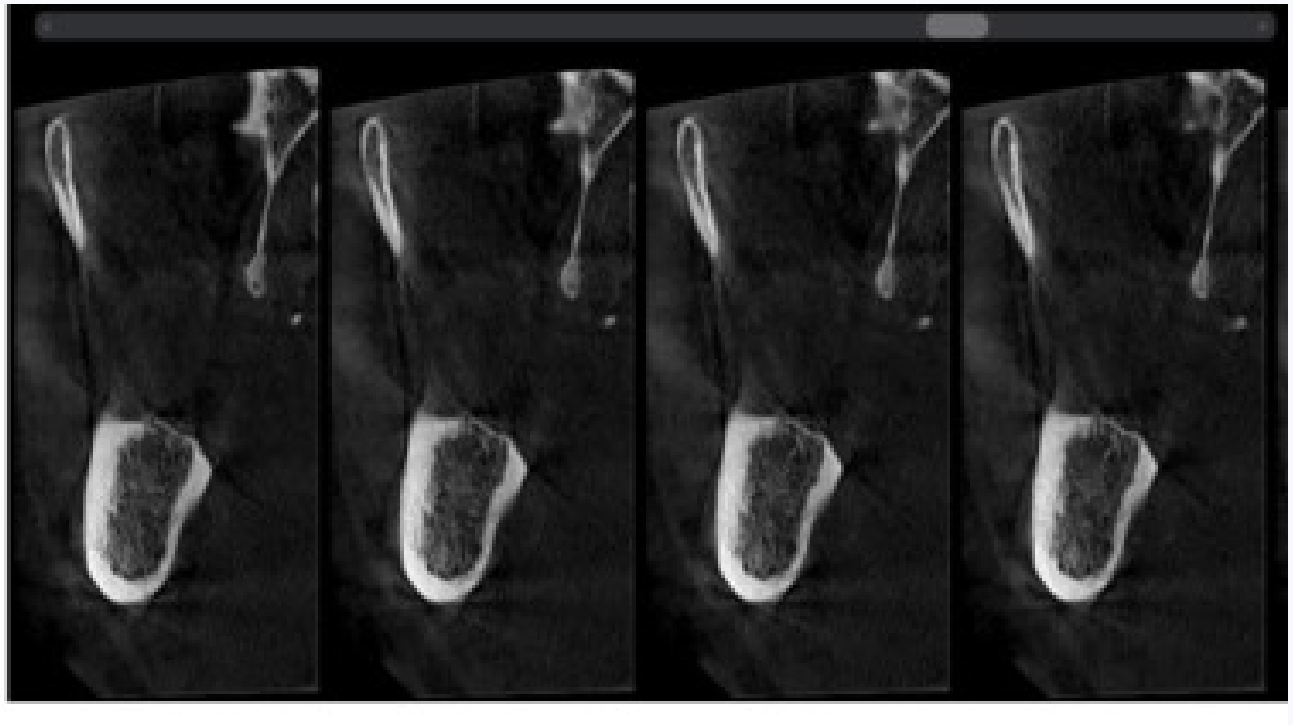
Controllo delle corrispondenze

Errori iniziali possono propagarsi alla guida



Borșanu et al., 2026, fig. 4. CC BY 4.0. Dati da registrare, da un protocollo sperimentale

Anatomia e pianificazione implantare



Valutazione del clinico

Anatomia e volume disponibile

Relazione con il progetto protesico

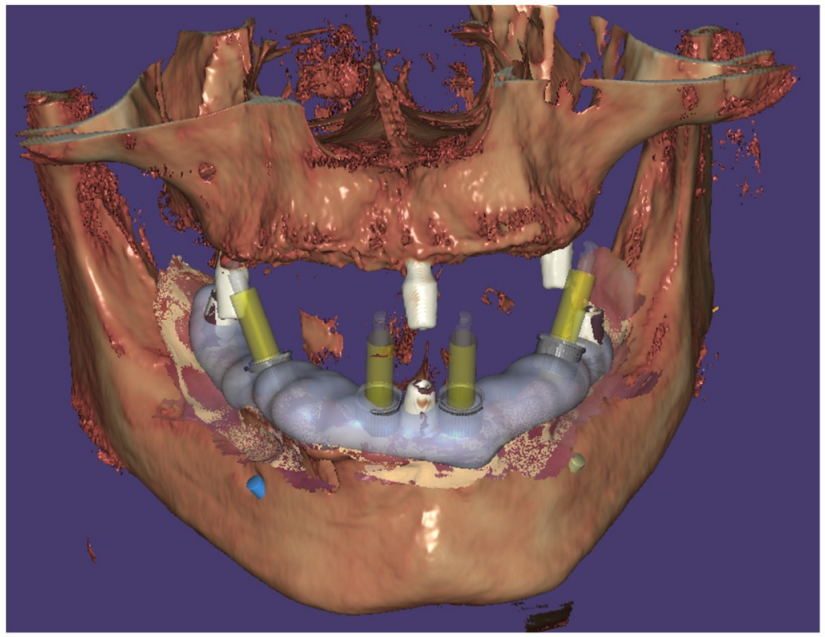
Impianti e componenti compatibili

Margini e strategia dipendono dal paziente e dal protocollo

Borșanu et al., 2026, fig. 3, ritaglio delle sezioni. CC BY 4.0

exoplan e coDiagnostiX

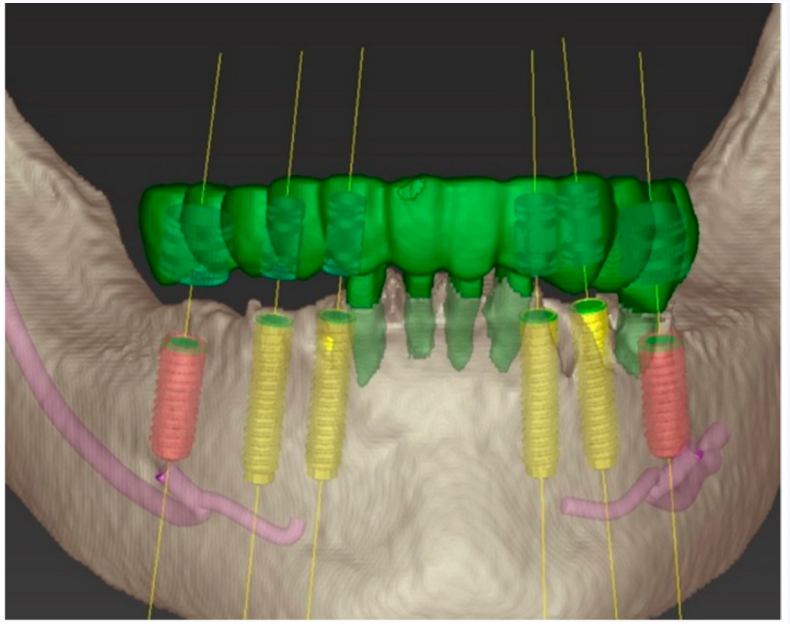
exoplan



Pianificazione e Guide Creator

Apri il video ufficiale exoplan

coDiagnostiX



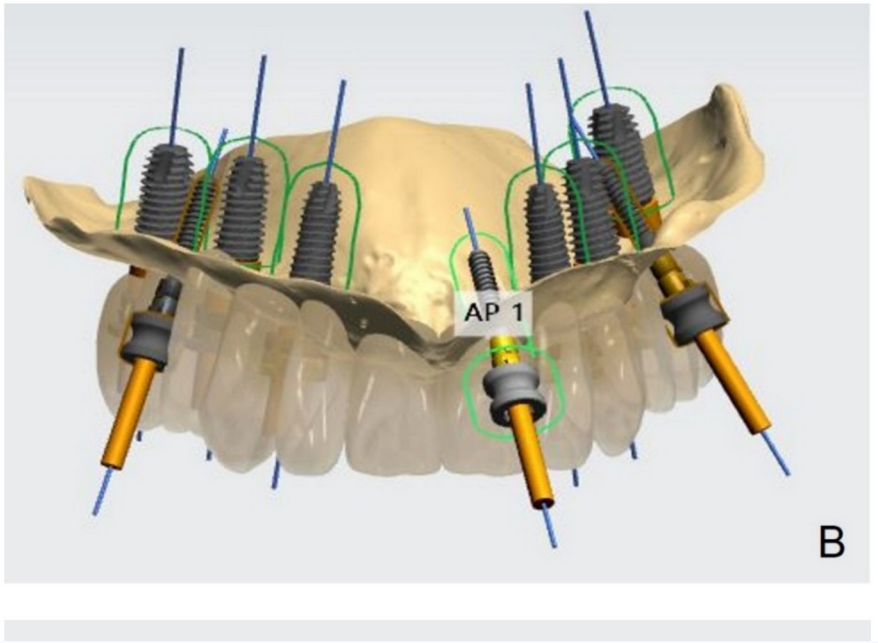
Pianificazione e design della guida

Apri il tutorial ufficiale coDiagnostiX

Casi distinti: Borșanu et al., 2026, fig. 5; Lee et al., 2019, fig. 3B (ritaglio). CC BY 4.0

Implant Studio e DTX Studio Implant

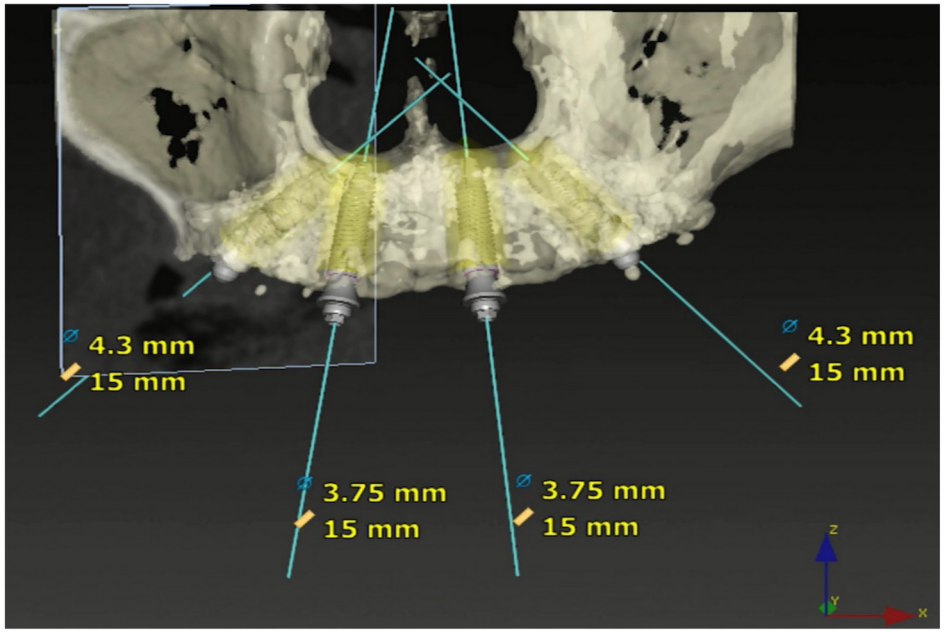
3Shape Implant Studio



Guide e collegamento con Dental System

Pagina ufficiale in italiano

DTX Studio Implant



Guide o navigazione compatibili; scambio tramite DTX Studio Go

Pagina ufficiale del prodotto

Casi distinti: Jung et al., 2022, fig. 3B (ritaglio); Lopes et al., 2020, fig. 6. CC BY 4.0

Il confronto tra i quattro software

Software	Progetto della guida	Output / percorso	Collaborazione
exoplan	Guide Creator	STL della guida e report	Integrazione con DentalCAD
coDiagnostiX	Design della guida nel software	Esportazione guida e documentazione	Scambio del caso e servizi compatibili
Implant Studio	Design nel flusso 3Shape	Produzione locale o esterna	Collegamento con Dental System
DTX Studio Implant	Template pilot o fully guided compatibili	STL, produzione o percorso X-Guide	DTX Studio Go e partner del caso

Funzioni dei produttori, consultate il 16/10/2026. Versioni, mercati, kit e licenze nel fascicolo Note e fonti

L’appoggio della guida

Appoggio	Riferimento	Aspetto da verificare
Dentale	Denti residui previsti nel progetto	Stabilità dei riferimenti e completa seduta
Mucoso	Superficie dei tessuti e stabilizzazione prevista	Deformabilità, appoggio e sistema di fissazione
Osseo	Superficie ossea esposta secondo il protocollo	Accesso, adattamento e stabilità

La scelta dell’appoggio appartiene alla pianificazione clinica

Fonti: Khaohoen et al., 2024; documentazione ufficiale 3Shape e DTX Studio Implant

Quanto del percorso è guidato?

Osteotomia iniziale

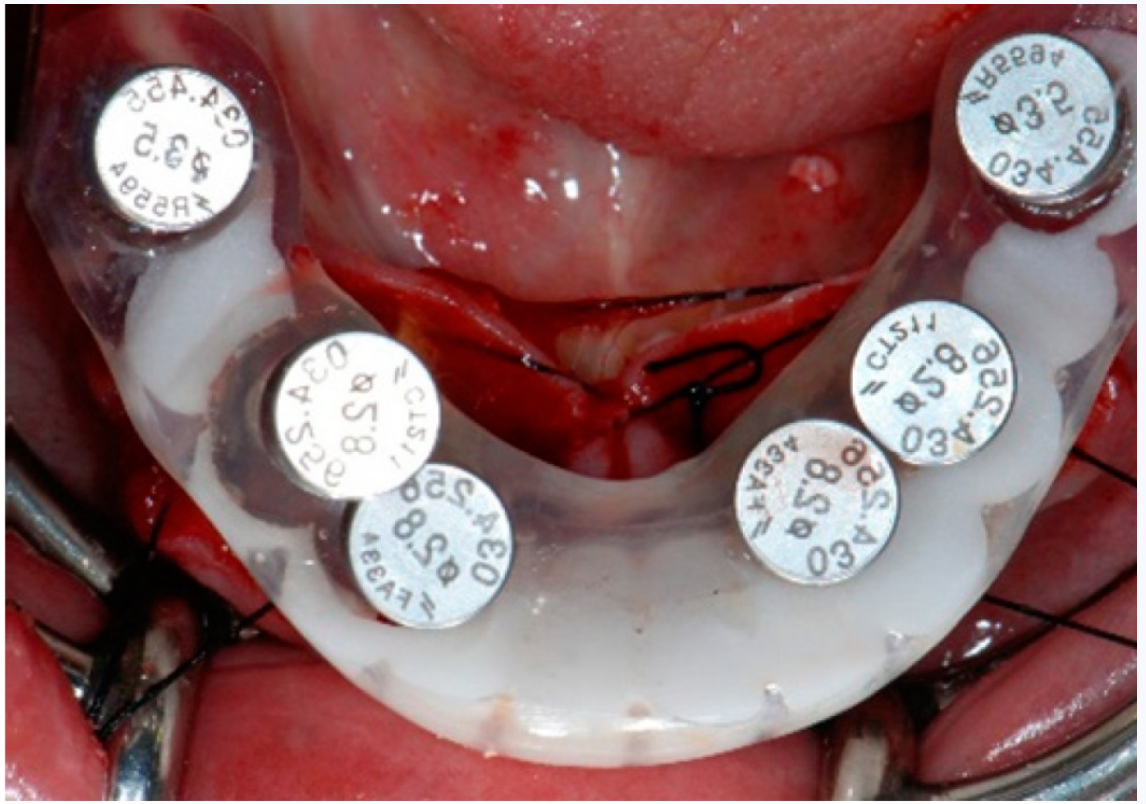
Guida della fase iniziale prevista

Guida parziale

Ulteriori passaggi secondo il kit

Procedura completamente guidata

Può includere l’inserimento implantare



(B)

Lee et al., 2019, fig. 4B, ritaglio. CC BY 4.0. Le fasi effettivamente guidate dipendono dal sistema

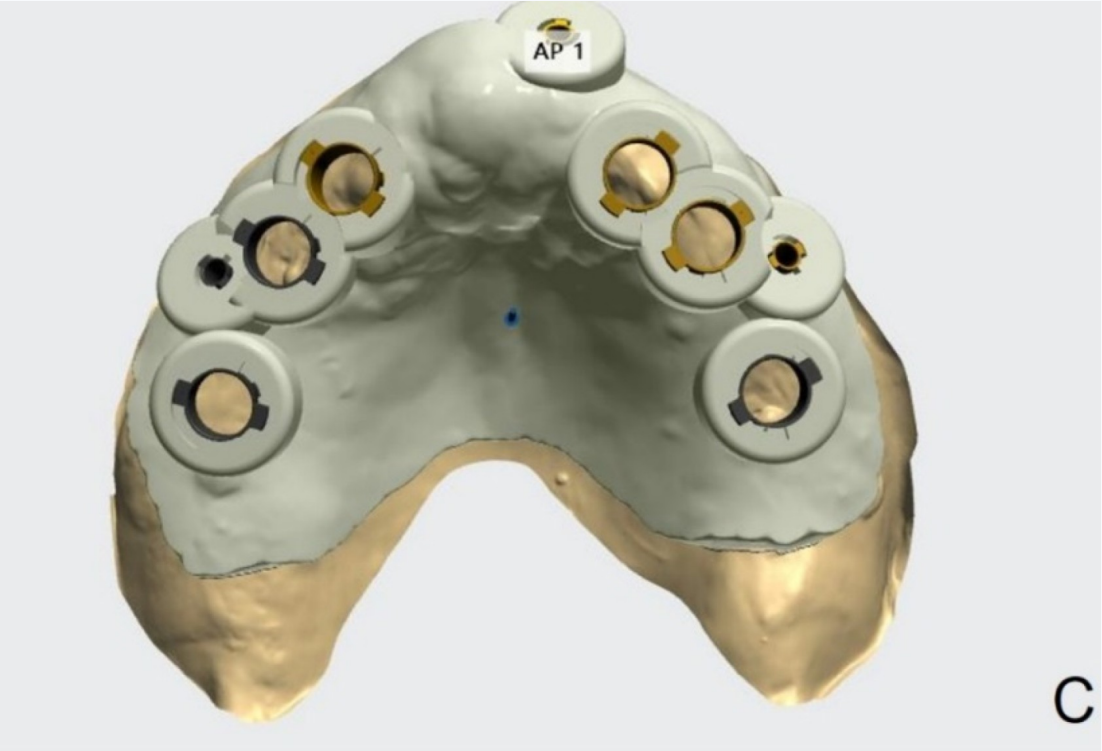
Progettazione e compatibilità della guida

Appoggio e stabilità

Accessibilità e spazio per gli strumenti

Compatibilità di librerie, componenti e kit

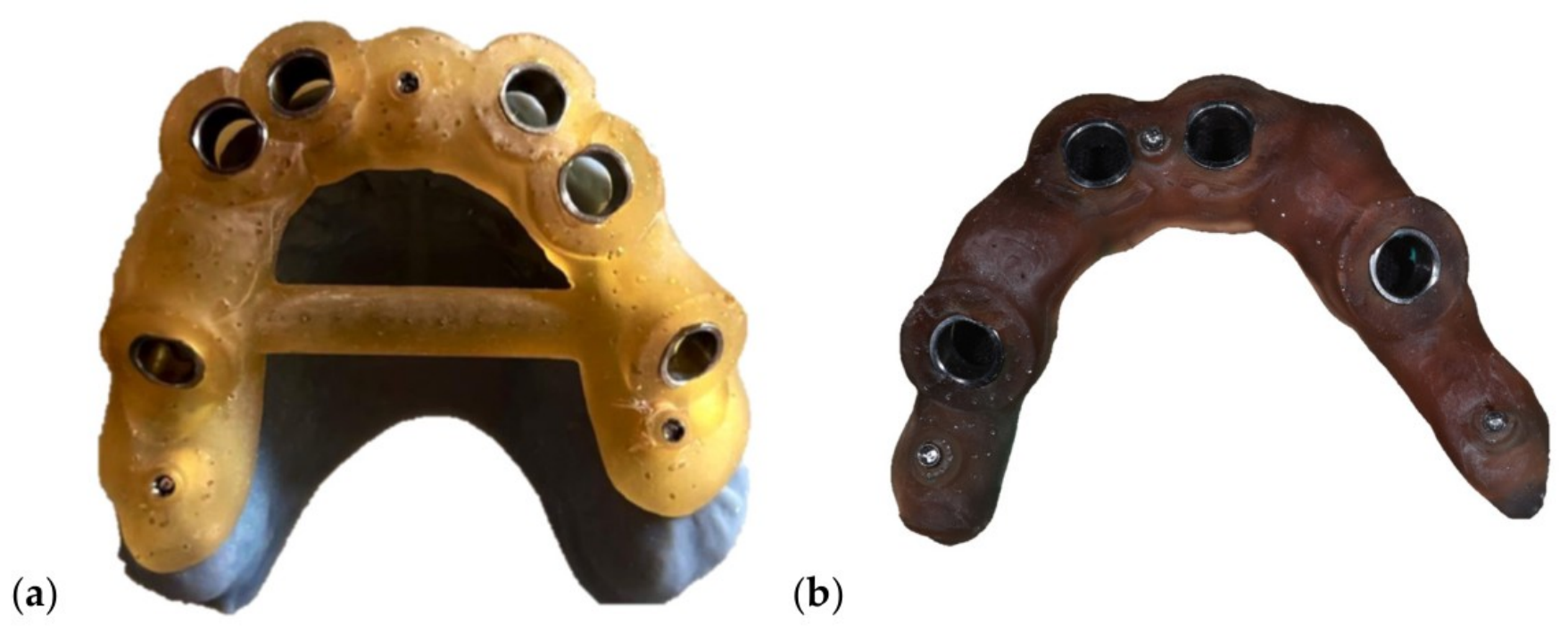
Controllo della seduta



Il progetto approvato deve corrispondere alla configurazione reale

Jung et al., 2022, fig. 3C, ritaglio. CC BY 4.0

Produzione e gestione della guida

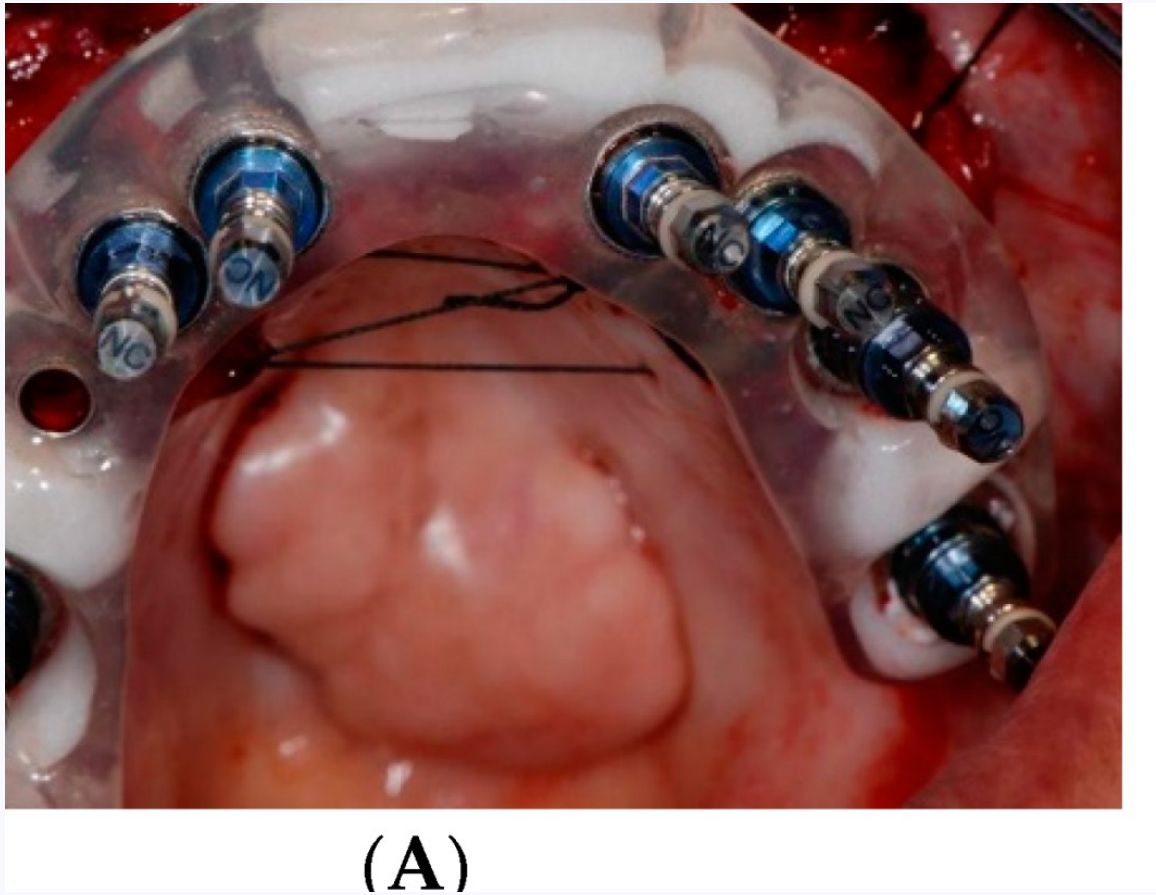


Materiale e stampa **Post-trattamento** **Gestione prima dell’uso**

Ogni passaggio segue le istruzioni applicabili del fabbricante

Borșanu et al., 2026, fig. 6. CC BY 4.0. Esempio diverso dal protocollo Lee, che converte guide radiologiche

La verifica prima dell’impiego



Verifica sul paziente

Seduta completa

Stabilità e interferenze

Integrità e compatibilità

Lee et al., 2019, fig. 4A, ritaglio. CC BY 4.0. La verifica tecnica non sostituisce quella clinica

L’accuratezza di trasferimento

s-CAIS: sottogruppo statico di 53 studi clinici

Misura	Media ponderata	IC 95% della media
Deviazione coronale	1,11 mm	1,00–1,20 mm
Deviazione apicale	1,44 mm	1,34–1,54 mm
Deviazione angolare	3,58°	3,33–3,83°

Condizioni cliniche, appoggi e protocolli eterogenei

Questi valori non sono margini di sicurezza individuali

Khaohoen et al., BMC Oral Health, 2024. IC: intervallo di confidenza; non intervallo di previsione del singolo impianto

Vantaggi, limiti e possibili complicanze

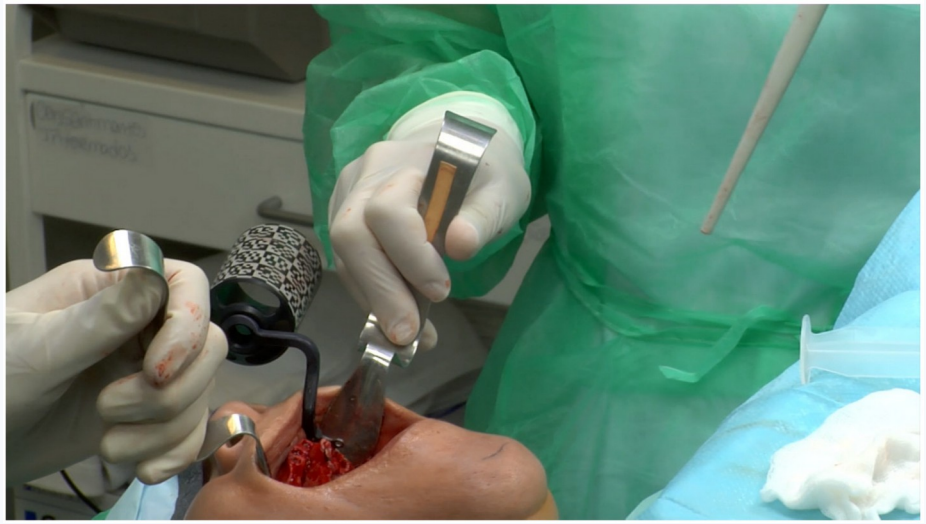
Accuratezza di posizionamento

Esiti clinici da valutare separatamente

Errori possono accumularsi lungo il flusso

Accesso, stabilità e strumenti restano critici

Nessuna garanzia di assenza di complicanze



Esempio di navigazione dinamica

Evidenze: Sadilina et al., 2025. Foto: Lopes et al., 2020, fig. 8. CC BY 4.0

Protesi provvisoria e lavoro di squadra

Il clinico

Definisce e approva il piano.
Valuta chirurgia e carico protesico.

Il laboratorio

Sviluppa la proposta tecnica.
Documenta e segnala i limiti.

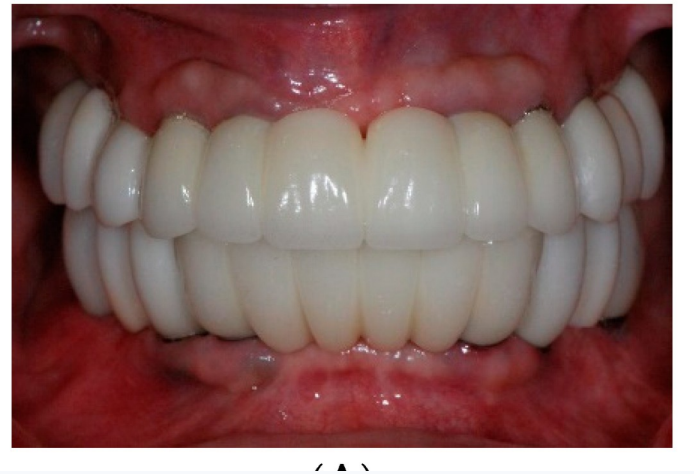


Guida, accesso chirurgico e carico immediato richiedono valutazioni distinte

Lee et al., 2019, fig. 5C, ritaglio. CC BY 4.0. Il caso mostra una conversione dopo guarigione

Il trasferimento del progetto

Quale verifica rende più affidabile il passaggio tra studio e laboratorio?



Domande

Immagine: Lee et al., 2019, fig. 8A, ritaglio. CC BY 4.0. Agostino Cernilli, Founder

Riferimenti essenziali

Lee et al., 2019
Caso implantoprotesico integrato
10.3390/dj7040100

Khaohoen et al., 2024
Accuratezza delle tecniche assistite
10.1186/s12903-024-04033-y

Sadilina et al., 2025
Esiti clinici oltre l’accuratezza
10.1002/cre2.70129

Jung et al., 2022
Flusso digitale e protesi
10.3390/dj10090174