ALLINEATORI ALLEO®: L'EVOLUZIONE DEL TEMPLATE PRE-CARICATO

Massimiliano Ciaravolo
Specialista in Ortognatodonzia
Libero professionista a Napoli

Fabio Fantozzi
Odontotecnico
Direttore tecnico Digital Service Leone

INTRODUZIONE

Nell'attuale panorama ortodontico, l'utilizzo degli allineatori invisibili è diventata ormai una realtà clinica ben consolidata,[1] una vera e propria tecnica ortodontica che nelle mani di un esperto è in grado di trasformare in clinica la programmazione digitale del caso scelto.[2] Il sistema di allineatori dentali ALLEO® dell'azienda Leone® rappresenta un perfetto connubio di tradizione storica ed innovazione, basata sull'utilizzo di una piattaforma digitale on-line che supporta il clinico in tutte le fasi di pianificazione del trattamento: attraverso un ventaglio di soluzioni cliniche digitali complementari tra loro, il clinico sceglie la strada più predicibile il cui scopo è quello di avere sempre il pieno controllo sul flusso di lavoro.
Gli allineatori ortodontici lavorano applicando delle forze di spinta sulla superficie dentale, lo sviluppo e l'entità di tale forza è fondamentale per ottenere una prevedibilità dello spostamento dentale. Il trattamento con allineatori richiede l'applicazione di ausiliari specifici, noti come attachments (Figg. 1a, b), sulle superfici dei denti, per migliorare la ritenzione degli allineatori ed ottenere movimenti dentali più prevedibili.[3-5]



FIGG. 1a, b - Utilizzo del template tradizionale per il trasferimento e la realizzazione degli attachments



FIG. 1b

La presenza di attachments di resina massimizza il contatto tra gli allineatori e le superfici dei denti con un'implementazione della loro interazione. Per questi motivi, le loro configurazioni svolgono un ruolo importante durante l'intero trattamento ortodontico, per garantire un migliore controllo dei movimenti pianificati. La forma e la biomeccanica degli attachments ci consente di comprendere i punti di forza e la biomeccanica degli allineatori, necessaria per pianificare e raggiungere tutti gli obiettivi terapeutici in modo predicibile.

Ci sono alcuni movimenti che sono facilmente realizzabili anche senza l'uso di attachments, sfruttando appieno superfici dentali ampie e poco irregolari, altri movimenti come la rotazione (soprattutto di alcuni elementi dentali come il canino mandibolare e l'incisivo laterale) richiedono necessariamente delle superfici specifiche di spinta, ovvero attachments per sviluppare forze singole o coppie di forza al fine di ottenere la completa espressione reale del movimento programmato virtualmente (Figg. 2a, b).



FIGG. 2a, b - Lo studio della forma e della biomeccanica degli attachments ci consente di comprendere i punti di forza e la biomeccanica degli allineatori ALLEO®, necessaria per pianificare e raggiungere tutti gli obiettivi terapeutici in modo predicibile



FIG. 2b

Il corretto trasferimento degli attachments (Figg. 3a-c), nelle terapie con allineatori dentali, rappresenta il processo clinico più indaginoso e soprattutto la fase probabilmente più ostica per il clinico inesperto, che spesso, trascurando per incertezza e poca pratica alcuni passaggi razionali, commette errori che incidono sulla riuscita del trattamento, a discapito di una buona e completa espressione del movimento digitale programmato.



FIGG. 3a-c - Mordenzatura, adesione e polimerizzazione: i passaggi canonici nella realizzazione degli attachments

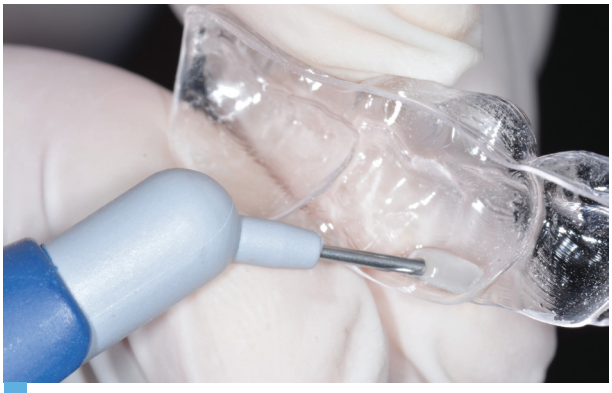


FIG. 3b



FIG. 3c

Attualmente la tecnica classica di realizzazione degli attachments prevede l'utilizzo di un template (morbido o rigido a seconda del protocollo consigliato dall'azienda produttrice) di trasferimento dotato di serbatoi (creati dalla termoformatura su modelli con attachments digitali inclusi). Questo metodo, ormai universalmente accettato, rappresenta un passaggio talvolta complesso: un punto cruciale è senza dubbio la consistenza del composito. L'utilizzo di un fluido (Figg. 4a-c) tende a non mantenere la forma, creando spesso dei vuoti dopo la fase di polimerizzazione, mentre l'utilizzo di un composito convenzionale risulta spesso, proprio per la sua consistenza, difficile da lavorare; indubbiamente, la scelta del miglior materiale con proprietà ideali rappresenta un aspetto rilevante per le prestazioni all'usura degli attachments.



FIGG. 4a-c - L'utilizzo di compositi fluidi per un trattamento di durata maggiore ai 6 mesi, non è consigliabile. L'usura nel tempo rischia di invalidare parte del movimento programmato



FIG. 4b



FIG. 4c

Ad oggi quello che sappiamo è che le resine composite convenzionali determinano sicuramente superfici più regolari dei profili degli attachments, garantendo un maggiore adattamento dell'allineatore e una più facile realizzazione dei movimenti.[6,7] Il grado di difficoltà varia anche in base alla scelta del materiale di cui è costituito il template di trasferimento, che talvolta si presenta morbido e facile da maneggiare, risultando molto più adatto a superare i sottosquadri dentali, ma tende per elasticità a non rimanere nella forma stabilita, talvolta invece il template di trasferimento, fornito dall'azienda risulta essere rigido, più capace di mantenere la sua forma, con maggiore fitting, ma difficile da rimuovere dalle arcate dopo la polimerizzazione del composito, rischiando in questo caso, il distacco di alcuni attachments dalle superfici dentali.

L'altro errore classico di questa fase è l'eccesso di materiale composito che involontariamente fuoriesce dai serbatoi durante la fase di trasferimento. I debordi intorno al perimetro degli attachments creano dei micro precontatti sugli allineatori che generano delle forze aggiuntive indesiderate, capaci di modificare la pianificazione del set-up digitale, causando una perdita di fitting considerevole, aumentando in questo modo la probabilità di dover intraprendere una rifinitura del caso sicuramente di durata maggiore (Figg. 5a-c).



FIGG. 5a-c - Errori più comuni nella realizzazione degli attachments. L'eccesso del materiale immesso nei serbatori del template causa debordi che invalidano un corretto trasferimento della forza di spinta sul dente



FIG. 5b



FIG. 5c

Alla luce delle considerazioni fatte finora, nasce l'idea di un template di trasferimento con i serbatoi degli attachments già caricati[8-10] (template pre-caricato) con una quantità di composito adatta a riempire i serbatoi in maniera precisa, allo scopo di ottenere attachments ben definiti nella loro forma e nella loro posizione, oltre che per velocizzare il processo stesso di trasferimento. Il sistema prevede l'uso di uno smalto duro e allo stesso tempo trasparente (normalmente utilizzato in conservativa) non polimerizzato, che rende meno visibili clinicamente gli attachments. I passaggi clinici iniziali saranno sempre gli stessi, senza trascurare la fase di mordenzatura e di bonding, avremo il vantaggio di avere già il template di trasferimento caricato di composito, la cui scelta, dopo numerosi tentativi clinici effettuati, cade su una specifica marca per ragioni di performance sia in termini di durata che di estetica.
Dopo più di 1.000 attachments trasferiti in fase di prototipizzazione, con prove cliniche sulla tenuta e sul tempo necessario al trasferimento, il nuovo template di trasferimento precaricato è ad oggi costituito da una **doppia mascherina di diverso materiale** (Figg. 6a, b), termoformate una sull'altra ma non unite tra di loro, caratterizzate da uno strato morbido ed elastico a contatto con gli elementi dentari che ospita gli attachments precaricati, ed uno strato duro e rigido sovrastante il materiale precedentemente descritto, che garantisce l'esatto posizionamento del template in arcata.



FIGG. 6a-b - Template pre-caricato con doppia mascherina: si noti lo strato morbido ed elastico a contatto con i denti, mentre strato duro e rigido, sovrastante, garantisce la stabilità e l'esatto posizionamento del template in arcata



FIG. 6b

Una vola che gli attachments sono stati trasferiti sugli elementi dentari, la rimozione del template avviene con le dita o con l'ausilio di uno specillo, sfilando prima la mascherina più rigida, poi, a seguire, quella morbida. Il taglio del template, che avviene in laboratorio, è differenziato tra le zone vestibolari e palatali/linguali, per consentire un incastonamento tra i due materiali che li aiuti a rimanere uniti, ma solo fino al momento della loro rimozione dalla bocca.

Il materiale morbido ed elastico è il primo disco che viene termoformato ad alta pressione (non con apparecchiature che prevedono il vuoto) su un modello 3D, sul quale sono stati disegnati digitalmente gli attachments previsti per quel determinato caso, che abbraccia in maniera perfetta il perimetro degli attachments dal lato vestibolare o palatale/lingule e metà corona clinica dal versante opposto palatale/linguale o vestibolare, qualora si tratti di attachments interni.

Il rigido è il secondo materiale che viene termoformato al di sopra del morbido, ma che non si lega né chimicamente, né meccanicamente al precedente, il quale viene tagliato in maniera inversa: vestibolarmente a metà attachment e dal lato contrapposto palatale/linguale, alla base di tutta la corona clinica. La scelta di questa tecnica consente di avere un template "rigido", utile al corretto posizionamento ma al tempo stesso "morbido" per la comoda rimozione dagli attachments e dalla bocca. Come descritto in precedenza, il composito impiegato da DSL (Digital Service Leone) è uno smalto trasparente che ha una consistenza idonea per essere modellato facilmente nei serbatoi del template, al fine di assicurare il totale riempimento dei serbatoi e del perimetro dell'attachment stesso. Una volta precaricato, il template viene immediatamente imbustato in un apposito sacchetto autosigillante protetto dalla luce e dai raggi UV (Figg. 7a, b), al fine di evitare l'inizio del processo di pre-polimerizzazione del composito.



FIGG. 7a, b - Una volta precaricato, il template viene immediatamente imbustato in un apposito sacchetto auto sigillante protetto dalla luce e dai raggi UV, al fine di evitare l'inizio del processo di pre-polimerizzazione del composito

Il prodotto ha una scadenza di circa 7 giorni dal momento del posizionamento del composito nei serbatoi, pertanto, è suggeribile concordare sia la consegna con DSL che la successiva installazione sul paziente, le due date devono essere comprese nei 7 giorni di lavorabilità del template precaricato, al fine di evitare una parziale polimerizzazione involontaria degli attachments (Figg. 8-10).



FIG. 8a, b - Appena fuori dalla propria busta auto sigillata, il template pre-caricato è pronto per essere utilizzato per trasferire tutti gli attachments sui denti contemporaneamente



FIG. 8b - In questa immagine si nota il taglio e la sovrapposizione della mascherina rigida su quella morbida interna.



FIGG. 9a-f - Prima di procedere all'utilizzo del template, i passaggi da fare sono esattamente gli stessi dell'utilizzo di un template convenzionale: mordenzatura selettiva, adesivo e polimerizzazione. Nell'ultima foto il risultato ottimale della metodica precaricata



FIG. 9b

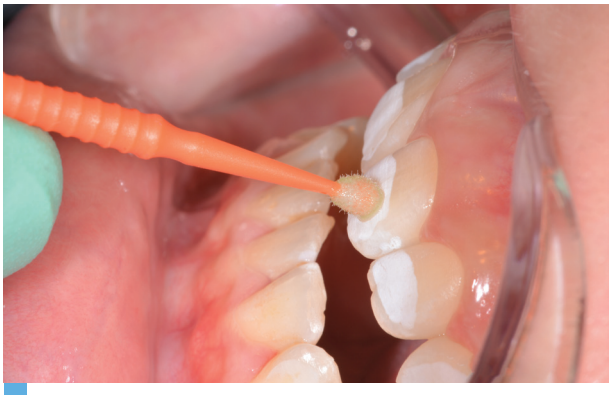


FIG. 9c



FIG. 9d



FIG. 9e



FIG. 9f



FIGG. 10a, b - La metodica pre-caricata ci consente di realizzare attachments precisi ed esteticamente gradevoli, la fase di finitura sarà necessaria solo per rimuovere piccoli ed eventuali residui

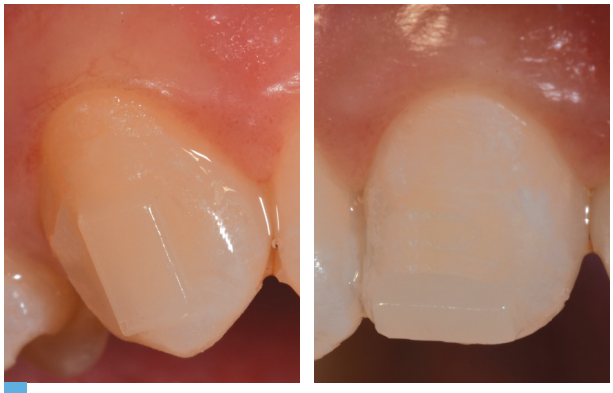


FIG. 10b

CONCLUSIONI

L'utilizzo del template precaricato con una doppia anima morbida/dura si è rivelato essere un ausilio fondamentale in una fase cruciale del trattamento con allineatori dentali.

Il risparmio di tempo è risultato considerevole, così come il vantaggio di avere una tecnica predicibile nel trasferimento degli attachments, aumentando considerevolmente la precisione della forma finale e riducendo il tempo alla poltrona soprattutto durante la fase di trasferimento e di finitura degli attachments.
Il clinico, tuttavia, dovrà essere attento a trasferire gli attachments pre-caricati entro e non oltre la data di scadenza, ed evitare qualsiasi fonte luminosa involontaria dal momento dell'apertura della busta sigillata.

Sulla scia di questa proposta, la tecnica pre-caricata si è rivelata una metodica precisa ed attenta, sia nella scelta dei materiali (estetici e resistenti all'usura nel tempo), sia nella disponibilità di un protocollo clinico testato su vasta scala, dimostrando l'indiscutibile vantaggio nel risparmio di tempo complessivo alla poltrona, ed in una realizzazione semplice e precisa degli attachments, fondamentali per l'espressione corretta e completa della biomeccanica programmata digitalmente.

BIBLIOGRAFIA

1. *Iliadi A, Koletsi D, Eliades T. Forces and moments generated by aligner-type appliances for orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis. Orthod Craniofac Res. 2019 Nov;22(4):248-258.*
2. *Aldeeri A, Alhammad L, Alduham A, Ghassan W, Shafshak S, Fatani E. Association of Orthodontic Clear Aligners with Root Resorption Using Three-dimension Measurements: A Systematic Review. J Contemp Dent Pract. 2018 Dec 1;19(12):1558-1564.*
3. *Galan-Lopez L, Barcia-Gonzalez J, Plasencia E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. Korean J Orthod. 2019 May;49(3):140-149. doi: 10.4041/kjod.2019.49.3.140.*
4. *Aldeeri A, Alhammad L, Alduham A, Ghassan W, Shafshak S, Fatani E. Association of Orthodontic Clear Aligners with Root Resorption Using Three-dimension Measurements: A Systematic Review. J Contemp Dent Pract. 2018 Dec 1;19(12):1558-1564.*
5. *Papadimitriou A, Mousoulea S, Gkantidis N, Kloukos D. Clinical effectiveness of Invisalign® orthodontic treatment: a systematic review. Prog Orthod. 2018 Sep 28;19(1):37. doi: 10.1186/s40510-018-0235-z.*
6. *Barreda GJ, Dzierewianko EA, Muñoz KA, Piccoli GI. Surface wear of resin composites used for Invisalign® attachments. Acta Odontol Latinoam. 2017 Aug;30(2):90-95.*
7. *Gazzani F, Bellisario D, Quadrini F, Danesi C, Alberti A, Cozza P, Pavoni C. Light-curing process for clear aligners' attachment reproduction: comparison between two nanocomposites cured by the auxiliary of a new tool. BMC Oral Health. 2022 Sep 5;22(1):376.*
8. *Fantozzi F. "Brackettaggio indiretto: fasi di laboratorio sulla costruzione personalizzata di transbrackets e mascherine per mordenzatura". Bollettino di informazioni ortodontiche 1997; 38-41.*
9. *Morgioni R., Fantozzi F., Lamarca V., Sampalmieri F. "Ortodonzia fissa con tecnica indiretta modificata: presentazione di un caso clinico". Atti del IX Congresso interregionale di discipline odontostomatologiche 1997; 189-194.*
10. *Fantozzi F. "T.O.M.: transbrackets orthofan method" Il nuovo laboratorio odontotecnico 2000; 4:43-45.*

il Master

Master di II livello in Ortognatodonzia:
Ortodonzia Moderna e Applicazione Clinica della Tecnica MBT

Anno Accademico 2024-2025
Responsabile Scientifico: Dott. **Arturo Fortini**
Direttore: Prof.ssa **Roberta Lione**

UNICAMILLUS

Presentazione Master
Master di formazione ortodontica dedicato a chi vuole formarsi qualitativamente nella gestione di un caso clinico, dalla diagnosi alla programmazione ed attuazione di un piano di trattamento, conoscendo in modo approfondito le diverse strategie ortodontiche.

Data prevista inizio Master:
07 febbraio 2025

Sede del Master:
8 moduli in aula tra Roma e Firenze durante i quali si alterneranno lezioni frontali e prove pratiche su modelli o typodont e su radiografie e incontri online aggiuntivi

Crediti Formativi:
60 Crediti Formativi Universitari (C.F.U.)

Durata:
il Master ha una durata di 12 mesi e prevede un monte orario di 1500 ore complessive

Informazioni
Dott.ssa Alessia Balboni – alessiabalboni96@gmail.com – +39 338 7535947