

Case report Align Technology

Allineamento Dentale Protesicamente Guidato (P.G.O.)

Una nuova opportunità nella riabilitazione estetica con faccette

Pietro Venezia – Odontoiatra, Bari, Italia.

La riabilitazione protesica di tipo conformativo prevede generalmente il trattamento di pochi elementi dentali senza apportare modifiche ai rapporti occlusali tra le arcate antagoniste. I trattamenti estetico-restaurativi diretti in composito o indiretti con faccette in ceramica si inseriscono in questo tipo di trattamento, mirando a ottenere il miglioramento dell'estetica dei pazienti, riducendo al minimo la quantità di rimozione del tessuto dentale senza modificare i pattern occlusali. La terapia con allineatori trasparenti (CAT) rappresenta uno strumento prezioso nella gestione di questi casi poiché consente al clinico di pianificare movimenti ortodontici in relazione ai risultati protesici desiderati. In questo articolo sarà sviluppato il concetto di ortodonzia protesica guidata (PGO) presentando e discutendo un caso clinico con il sistema Invisalign GO™.

Pietro Venezia

Laureato con lode in Odontoiatria presso l'università degli studi Bari. Perfezionato in protesi estetica adesiva presso l'università di Siena e in protesi presso l'Università di Bari, presso la quale ha espletato anche attività didattica.

Professore a contratto per l'insegnamento di Protesi presso la Facoltà di Odontoiatria di Catania. Abilitazione Scientifica Nazionale MED/28 Malattie Odontostomatologiche – seconda fascia. Coordinatore Scientifico del Master in Odontoiatria Digitale dell'Università di Catania. Visiting Professor Università di Tirana.

Autore del libro "Estetica e Funzione in Protesi Totale" e di articoli su riviste nazionali e internazionali. Affianca alla attività clinica quella didattica, curando l'aggiornamento avanzato in tema di protesi estetica, protesi rimovibile e implanto-protesi. Svolge la sua attività libero professionale, limitatamente al campo protesico, a Bari in forma associata ad altri colleghi.



Introduzione

I trattamenti protesici e ortodontici sono spesso parte integrante dei trattamenti multidisciplinari odontoiatrici. L'approccio integrato mira a ottimizzare l'estetica dentofacciale e migliorare la funzione masticatoria, l'igiene orale e l'efficacia dei pilastri protesici¹.

L'ortodonzia pre-protetica prevede lo spostamento dei denti nella posizione/inclinazione corretta per supportare meglio la riabilitazione protesica fissa. In particolare l'ortodonzia pre-protetica consente un aumento della prognosi a lungo termine sia degli elementi dentali che della protesi, in quanto riduce al minimo la rimozione dei tessuti dentali sani, confinando l'interfaccia restauro-abutment in smalto².

Da un punto di vista clinico, i trattamenti protesici multidisciplinari si basano su due possibili approcci: quello conformativo o quello riorganizzativo.

In caso di approccio riorganizzativo, la riabilitazione è caratterizzata da un livello di complessità più elevato. Coinvolge un maggior numero di elementi dentali, prevede la modifica delle determinanti occlusali medie e anteriori, la variazione della dimensione verticale di occlusione, il riposizionamento della cresta incisale e/o la correzione del piano oclusale.

La terapia ortodontica pianificata prevede generalmente movimenti dentali complessi³⁻¹¹.

La riabilitazione conformativa richiede invece piccole correzioni della posizione dei denti senza cambiamenti significativi dell'occlusione statica o dinamica. Le riabilitazioni conformative comportano generalmente il trattamento di pochi elementi dentali o l'applicazione di faccette^{12, 13}.

A questo proposito, il trattamento protesico mira a generare una soluzione estetica minimizzando la quan-

tità di sostanza dentale asportata ed evitando lo sviluppo di interferenze occlusali che potrebbero alterare l'equilibrio neuro-muscolare^{14, 15}.

Nei casi di riabilitazione conformativa i movimenti pianificati nella terapia con allineatori generalmente comportano la correzione della posizione o dell'inclinazione dei denti adiacenti o antagonisti, creando lo spazio adeguato alla corona protesica, oppure ottimizzando il supporto parodontale degli abutment naturali¹⁶⁻²⁰. Inoltre, possono essere ottimizzati spazi protesici mesiodistali e verticali.

Generalmente, questi casi sono quelli in cui la richiesta dei pazienti è principalmente il miglioramento dell'estetica del sorriso. L'introduzione delle nuove tecnologie ha trovato una importante applicazione nella terapia con allineatori trasparenti (CAT)²¹.

La popolarità della CAT è stata alimentata dalla crescente domanda da parte dei pazienti adulti di un trattamento altamente efficace operato da un sistema ortodontico estetico che allinea gli elementi dentali senza influenzare la vita sociale o le relazioni²².

Inoltre, la CAT utilizza la tecnologia digitale per pianificare i movimenti dentali in una sequenza specifica, utilizzando un software che consente la pre-visualizzazione dei risultati.

Il sistema ortodontico rappresenta un valido strumento nella gestione dei casi protesici con approccio conformativo, in quanto consente agli odontoiatri di pianificare i movimenti ortodontici guidati dai risultati protesici, ottimizzando l'efficacia e l'efficienza delle riabilitazioni estetiche e rispettando i parametri biologici secondo l'approccio conservativo.

In questo articolo, discuteremo il concetto di ortodonzia protesica guidata (PGO) nella gestione clinica dei casi ortodontico-restaurativi multidisciplinari con approccio conformativo

e di come gli strumenti digitali, scanner intra-orali, software di pianificazione ortodontica, applicazioni per smart-phone che utilizzano l'intelligenza artificiale, permettano ai clinici di operare su una piattaforma digitale unica per pianificare in maniera affidabile e predicibile la riabilitazione protesica²³⁻³².

Descrizione del caso

Una paziente di 51 anni si è presentata alla nostra osservazione lamentando insoddisfazione riguardo l'estetica del suo sorriso (Fig. 1).

In particolare, la sua insoddisfazione era legata alla sproporzione tra il volume delle labbra e quello dei denti, la presenza di piccole rotazioni dentali e diastemi nel settore frontale e la mancata visibilità dei premolari e molari in un sorriso ampio.

Il paziente è stato fotografato con un dispositivo I.O.S. utilizzando una applicazione (Invisalign Practice App™) per rilevare sia le foto intra- che extra-orali (Fig. 2).

Le foto sono state caricate sulla piattaforma di Align Technology e sono stati indicati gli obiettivi del piano di trattamento al fine di valutare la fattibilità della terapia con allineatori secondo la sistematica Invisalign Go™. Invisalign Go™ permette di ottenere spostamenti dentali da secondo premolare a secondo premolare (o da primo molare a primo molare nella variante Invisalign Go™ Plus) senza avere modifiche della classe molare e permettendo quindi di mantenere la massima intercuspazione oclusale.

Nell'arco di pochi minuti la valutazione è stata ricevuta ed è stata valutata come possibile la distribuzione degli spazi nell'arcata inferiore e l'allineamento degli elementi dell'arcata superiore.

Nella stessa seduta è stata eseguita la scansione intra-orale con lo scanner iTero™ (Fig. 3, 4).



FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3



L'applicazione dell'intelligenza artificiale ha permesso al software dello scanner di eseguire una pre-visualizzazione dell'allineamento dentale.

Dopo l'accettazione del piano di trattamento le informazioni sono state inviate alla piattaforma Invisalign con la richiesta di una terapia con allineatori Invisalign Go™ Plus ed è stato ricevuto il piano di trattamento ClinCheck® (Fig. 5).

I file (sia STL che PLY) della situazione raggiungibile alla fine della terapia con allineatori sono esportabili e sono stati inviati al laboratorio di riferimento (Art Dental Design di Francesco De

Giovanni – Collepasso- Lecce).

Nel software di modellazione utilizzato (exocad™) è stato possibile sovrapporre l'immagine bidimensionale del paziente al file di scansione intra-orale e, successivamente, quello della progettazione della riabilitazione estetica (Figg. 6, 7).

Il software exocad permette di incorporare e sovrapporre varie tipologie di file (STL, OBJ, PLY, DICOM etc.) permettendo di creare quello che viene definito paziente virtuale (Figg. 6, 7).

Il file del progetto finale può essere stampato e, su di esso, possono essere realizzati indici in silicone che

hanno permesso di pre-visualizzare il possibile risultato riabilitativo stampando sulle arcate della paziente un composito autopolimerizzante a bassa viscosità (Fig. 8).

Il piano di trattamento ClinCheck® finale (Fig. 9), una volta ottimizzato e validato, ha permesso la produzione del set di allineatori e quindi, in tempo predicibile, la finalizzazione della terapia permettendo il raggiungimento di tutti gli obiettivi prefissati: leggera vestibolarizzazione dei secondi premolari, derotazione dei premolari e eliminazione del leggero affollamento superiore e inferiore.

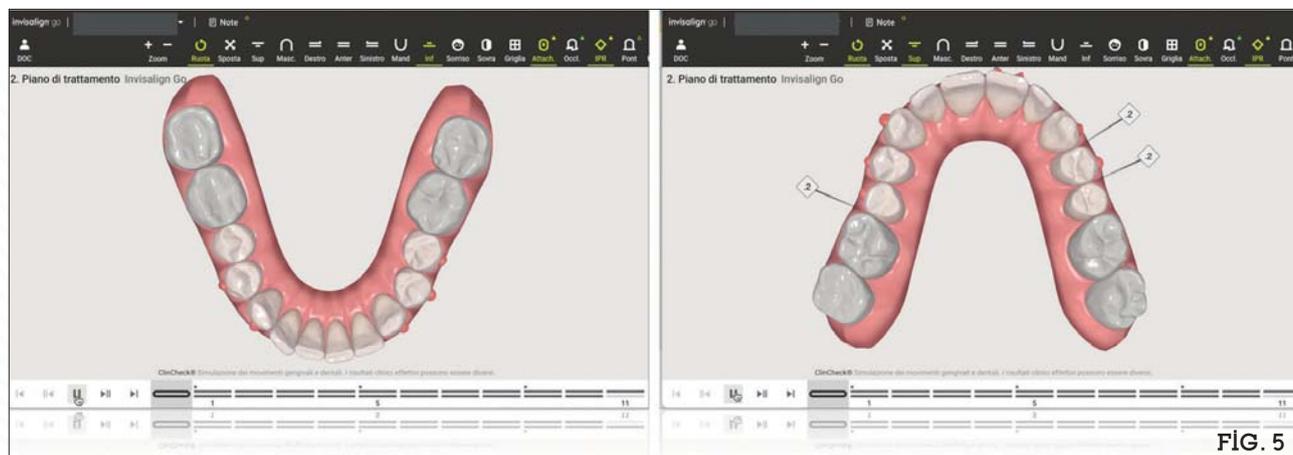


FIG. 5



FIG. 6

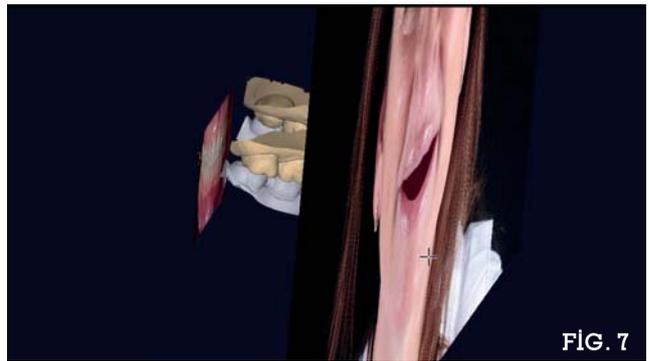


FIG. 7



FIG. 8

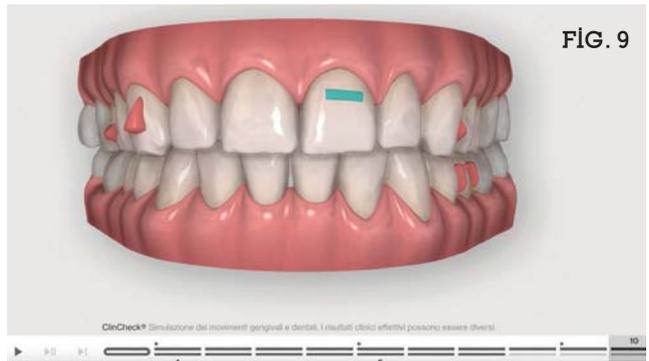


FIG. 9

Al raggiungimento dell'allineamento, la preparazione per faccette è stata eseguita ristampando la ceratura incrementale e preparando con frese calibrate attraverso il mock-up (Fig. 10).

La ceratura incrementale commissionata ha permesso di ottenere una preparazione estremamente conservativa degli elementi dentali confinando la preparazione allo smalto degli stessi (Fig. 11)

Le impronte, rilevate nuovamente

con scanner intra-orale iTero (Fig. 12), sono state inviate direttamente al laboratorio che le ha lavorate con software exocad (Fig. 13). Le faccette sono state realizzate in ceramica feldspatica dopo aver duplicato i monconi in resina del modello stereo-litografato in materiale refrattario (Fig. 14-16).

Le faccette sono state cementate con tecniche adesive e cemento resinoso (Esthetic - Ivoclar) che hanno previ-

sto il trattamento della ceramica e del substrato dentale (Fig. 17). La terapia integrata ortodontico-protetica ha permesso una eccellente soluzione dei problemi estetici lamentati dalla paziente, nel rispetto della funzione dell'apparato stomatognatico (Figg. 18-20).

Questo approccio ha permesso un'estrema stabilità nel tempo della riabilitazione estetica, come osservabile nel follow-up a 24 mesi (Fig. 21).



FIG. 10



FIG. 11



FIG. 12

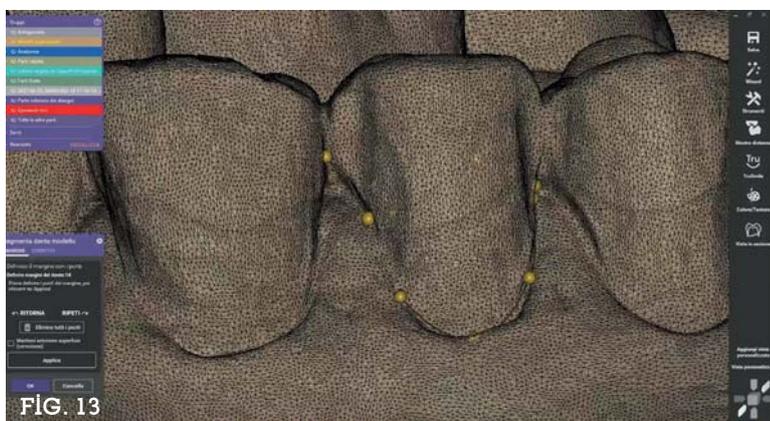


FIG. 13



FIG. 14



FIG. 15



FIG. 16



FIG. 17

Mdt. Francesco DE GIOVANNI



FIG. 18



FIG. 19



FIG. 20



FIG. 21

Conclusioni

Gli obiettivi della moderna odontoiatria sono due: la minima invasività nell'esecuzione delle riabilitazioni protesiche e l'utilizzo di flussi interamente digitali nella gestione dei casi clinici.

Le nuove piattaforme digitali permettono di elaborare i dati che provengono dalle acquisizioni digitali in maniera veloce e consentono al clinico una precisa diagnosi e un accurato piano di trattamento. Soprattutto la valutazione può avvenire pre-visualizzando il risultato protesico finale nel

viso del paziente, pianificando quindi gli spostamenti dentali con allineatori trasparenti e in maniera protesicamente guidata. Questo rappresenta realmente un cambio di paradigma nella gestione dei piani di trattamento integrati ortodontico-protesici.

Bibliografia

1. Diedrich, P. Preprosthetic orthodontics. *J. Orofac. Orthop.* 1996, 57, 102–116. [CrossRef] [PubMed].
2. Cohen, B.D. The use of orthodontics before fixed prosthodontics in restorative dentistry. *Compendium* 1995, 16, 110, 112, 114 passim; quiz 120.
3. Pinho, T.; Neves, M.; Alves, C. Multidisciplinary management including periodontics, orthodontics, implants, and prosthetics for an adult. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2012, 142, 235–245. [CrossRef] [PubMed].
4. Uribe, F.; Janakiraman, N.; Nanda, R. Interdisciplinary approach for increasing the vertical dimension of occlusion in an adult patient with several missing teeth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2013, 143, 867–876. [CrossRef] [PubMed].
5. Turner, K.A.; Missirlian, D.M. Restoration of the extremely worn dentition. *J. Prosthet. Dent.* 1984, 52, 467–474. [CrossRef].
6. Beddis, H.P.; Durey, K.; Alhilou, A.; Chan, M.F. The restorative management of the deep overbite. *Br. Dent. J.* 2014, 217, 509–515. [CrossRef].
7. Torbjörner, A.; Fransson, B. Biomechanical aspects of prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int. J. Prosthodont.* 2004, 17, 135–141. [CrossRef] [PubMed].
8. Ishihara, Y.; Kuroda, S.; Sugawara, Y.; Kurosaka, H.; Takano-Yamamoto, T.; Yamashiro, T. Long-term stability of implant-anchored orthodontics in an adult patient with a class ii division 2 malocclusion and a unilateral molar scissors-bite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2014, 145, S100–S113. [CrossRef] [PubMed].
9. Kennedy, D.B. Treatment strategies for ankylosed primary molars. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* 2009, 10, 201–210. [CrossRef] [PubMed].
10. Magkavali-Trikka, P.; Emmanouilidis, G.; Papadopoulos, M.A. Mandibular molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: A systematic review. *Prog. Orthod.* 2018, 19, 1. [CrossRef] [PubMed].
11. Giuca, M.R.; Pasini, M.; Drago, S.; Del Corso, L.; Vanni, A.; Carli, E.; Manni, A. Influence of vertical facial growth pattern on herbst appliance effects in prepubertal patients: A retrospective controlled study. *Int. J. Dent.* 2020, 2020, 1018793. [CrossRef] [PubMed].
12. Lo Giudice, A.; Ortensi, L.; Farronato, M.; Lucchese, A.; Lo Castro, E.; Isola, G. The step further smile virtual planning: Milled versus prototyped mock-ups for the evaluation of the designed smile characteristics. *BMC Oral. Health* 2020, 20, 165. [CrossRef] [PubMed].
13. Michelinakis, G.; Apostolakis, D.; Kamposiora, P.; Papavasiliou, G.; Özcan, M. The direct digital workflow in fixed implant prosthodontics: A narrative review. *BMC Oral. Health* 2021, 21, 37. [CrossRef] [PubMed].
14. Ankli, V.; Limeira, F.I.R.; Yamauti, M.; Sá, T.C.M. Gingival veneer used as prosthetic solution for esthetic-compromised malpositioned dental implant. *Contemp. Clin. Dent.* 2018, 9, 123–127. [PubMed].
15. Loreto, C.; Filetti, V.; Almeida, L.E.; La Rosa, G.R.M.; Leonardi, R.; Grippaudo, C.; Lo Giudice, A. Mmp-7 and mmp-9 are overexpressed in the synovial tissue from severe temporomandibular joint dysfunction. *Eur. J. Histochem.* 2020, 64, 3113. [CrossRef].
16. Paolone, M.G.; Kaitsas, R. Orthodontic-periodontal interactions: Orthodontic extrusion in interdisciplinary regenerative treatments. *Int. Orthod.* 2018, 16, 217–245. [CrossRef].
17. Smielak, B.; Andruch, I. Multistage implantology-orthodontic-prosthetic treatment: A case report. *J. Am. Dent. Assoc.* 2018, 149, 787–793.e3. [CrossRef] [PubMed].
18. Lucchese, A.; Porcù, F.; Dolci, F. Effects of various stripping techniques on surface enamel. *J. Clin. Orthod.* 2001, 35, 691–695. [PubMed].
19. De Felice, M.E.; Nucci, L.; Fiori, A.; Flores-Mir, C.; Perillo, L.; Grassia, V. Accuracy of interproximal enamel reduction during clear aligner treatment. *Prog. Orthod.* 2020, 21, 28. [CrossRef] [PubMed].
20. Lucchese, A.; Manuelli, M. Prognosis of third molar eruption: A comparison of three predictive methods. *Prog. Orthod.* 2003, 4, 4–19.
21. Caccianiga, G.; Crestale, C.; Cozzani, M.; Piras, A.; Mutinelli, S.; Lo Giudice, A.; Cordasco, G. Low-level laser therapy and invisible removal aligners. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents* 2016, 30, 107–113.
22. Jeremiah, H.G.; Bister, D.; Newton, J.T. Social perceptions of adults wearing orthodontic appliances: A cross-sectional study. *Eur. J. Orthod.* 2011, 33, 476–482. [CrossRef] [PubMed].
23. Gürel, G. The science and art of porcelain laminate veneers. *Quintessence* 2003, 195, 543.
24. Mehta, S.B.; Banerji, S.; Aulakh, R. Patient assessment: Preparing for a predictable aesthetic outcome. *Dent. Update* 2015, 42, 78–80, 74–82, 86. [CrossRef].
25. Lo Giudice, A.; Quinzi, V.; Ronsivalle, V.; Martina, S.; Bennici, O.; Isola, G. Description of a digital work-flow for cbct-guided construction of micro-implant supported maxillary skeletal expander. *Materials* 2020, 13, 1815. [CrossRef].
26. Giuca, M.R.; Carli, E.; Lardani, L.; Pasini, M.; Miceli, M.; Fambrini, E. Pediatric obstructive sleep apnea syndrome: Emerging evidence and treatment approach. *Sci. World J.* 2021, 2021, 5591251. [CrossRef] [PubMed].
27. Richards, D. Evidence-Based Dentistry: Managing Information for Better Practice. *Quintessentials of Dental Practice*, 1st ed.; Quintessence Pub Co.: London, UK, 2008.
28. Kokich, V.G.; Spear, F.M. Guidelines for managing the orthodontic-restorative patient. *Semin. Orthod.* 1997, 3, 3–20. [CrossRef].
29. Venezia, P.; Torsello, F.; Cavalcanti, R.; D'Amato, S. Retrospective analysis of 26 complete-arch implant-supported monolithic zirconia prostheses with feldspathic porcelain veneering limited to the facial surface. *J. Prosthet. Dent.* 2015, 114, 506–512. [CrossRef].
30. Carli, E.; Pasini, M.; Lardani, L.; Giuca, G.; Miceli, M. Impact of self-ligating orthodontic brackets on dental biofilm and periodontal pathogens in adolescents. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents* 2021, 35, 107–115.
31. Briguglio, F.; Zenobio, E.G.; Isola, G.; Briguglio, R.; Briguglio, E.; Farronato, D.; Shibli, J.A. Complications in surgical removal of impacted mandibular third molars in relation to flap design: Clinical and statistical evaluations. *Quintessence Int.* 2011, 42, 445–453.
32. Gkantidis, N.; Christou, P.; Topouzelis, N. The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: A systematic review. *J. Oral. Rehabil.* 2010, 37, 377–390. [CrossRef] [PubMed].