B. GIULIANO MAINO - MARIO PALONE - LUCA LOMBARDO

APPLICAZIONE CLINICA DEGLI ANCORAGGI SCHELETRICI: dall'Analogico al Digitale

B. GIULIANO MAINO
MARIO PALONE
LUCA LOMBARDO

APPLICAZIONE CLINICA DEGLI ANCORAGGI SCHELETRICI: dall'Analogico al Digitale

Con la collaborazione di:
Niki Arveda, Francesca Cremonini, Antonio Darsiè,
Massimo Fazio, Mattia Fontana, Daniela Guiducci,
Giovanna Maino, Edoardo Mannelli, Amedeo Salomone

EDIZIONI MARTINA

Copyright © 2025 Edizioni Martina s.r.l.
e-mail: info@edizionimartina.com www.edizionimartina.com
ISBN 978-88-7572-208-1

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del libro può essere riprodotta o trasmessa sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo elettronico o meccanico, comprese fotocopie, registrazioni su nastro o mediante memorizzazione, senza il permesso scritto dell'Editore.

Finito di stampare nel mese di Marzo 2025
presso le Officine Grafiche Zanini - Bologna

Dedica.

Gli autori

MAINO B. GIULIANO, MD DDS, MSc
Laurea in Medicina e Chirurgia
Specialista in Odontoiatria e Protesi
Specialista in Ortognatodonzia
Post Graduated Clinical Training in Orthodontics, Boston University
Professore a contratto in Ortodonzia presso le Università di Ferrara

Past President World Implant Orthodontics Association (WIOA)
Past President Società Italiana di Ortodonzia (SIDO)
Past President e Active Member della Angle Society of Europe (ASE)
Past President 3th WIOC (World Implant Orthodontic Conference, Verona _ITALY)
Past President e Honorary Member della Accademia Italiana di Ortodonzia (AIdOr)
Past President della Associazione Specialisti Italiani di Ortodonzia (ASIO)
Past President della Società Italiana di Tecnica Bidimensionale (SITeBi)

Membro Attivo AAO (American Associaton of Orthodontics)
Membro Attivo SIdP (Società italiana d Parodontologia)

Diplomato IBO ed EBO (Italian Board of Orthodontics and European Board of Orthodontics)

Si aggiudica il premio AJODO BF. E Helen E. Dewel per il miglior articolo di ricerca clinica (2009).
Relatore e Autore Internazionale in Ortodonzia e Parodontologia.

Libero Professionista in Ortodonzia a Vicenza e Bassano del Grappa, Italy

Luca Lombardo
Laureato in Odontoiatria e Protesi Dentaria presso l'Università di Palermo nel 2004, si è specializzato in Ortognatodonzia presso l'Università di Ferrara nel 2007. Nella stessa Università è stato assegnista di ricerca dal 2005 al 2011 e professore a contratto dal 2010. Dal 2012 al 2019 è stato Ricercatore all'Università degli Studi di Ferrara e membro dello European Board of Orthodontics (EBO). È Professore Ordinario all'Università degli Studi di Ferrara. Direttore della scuola di specializzazione in Ortognadonzia dell'Università degli Studi di Ferrara dall'anno 2019. Coordinatore del Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria dell'Università degli Studi di Ferrara dall'anno 2021. Autore di pubblicazioni su riviste nazionali e internazionali. Relatore a convegni nazionali e internazionali.
Presidente per l'anno 2012 dell'Associazione Specialisti in Ortodonzia (ASIO), per l'anno 2013 dell'Associazione Italiana di Ortodonzia Linguale (AIOL) e per l'anno 2018 dell'Accademia Italiana di Ortodonzia (AIDOR).
Socio Società Italiana di Ortodonzia (SIDO), Socio ordinario Accademia Italiana di Ortodonzia (AIDOR), World Society of Lingual Orthodontics (WSLO) e Active member Angle Society of Europe (ASE).

Mario Palone
Laureato in "Odontoiatria e Protesi Dentaria" con la votazione di 110/110 e Lode presso l'Università di Roma La Sapienza nel Gennaio 2013 e conseguimento della Specialità in Ortognatodonzia con la votazione di 50/50 e Lode presso l'Università di Ferrara nell'anno 2020.
Pratica esclusiva dell'Ortodonzia e ha ricoperto la carica di ricercatore a tempo determinato (RTD-A) presso l'Università degli Studi di Ferrara nel triennio 2021-2024.
È stato titolare del modulo di Odontoiatria Preventiva e di Comunità e di Odontoiatria Pediatrica sia per la laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria che in Igiene Dentale, del corso a scelta Lesioni del Cavo Orale, e prof. a.c. del modulo di Ortodonzia del corso integrato di Discipline Odontostomatologiche presso l'Università degli Studi di Ferrara negli anni 2021-2024. Titolare del corso di Odontoiatria Pediatrica presso l'Albanian University negli anni 2021-2024.
Relatore presso il Master di II livello in Scienze Ortodontiche presso l'Università degli studi di Ferrara negli anni 2022/2023.
Ha svolto attività di tutor clinico presso il Dipartimento di Ortodonzia degli Studi di Ferrara dall'anno 2017 all'anno 2024.
Autore di pubblicazioni su riviste scientifiche impattate nazionali e internazionali.
Diplomato IBOA (Italian Board of Orthodontic Aligner) nel 2021, socio effettivo AIDOR (Accademia Italiana di Ortodonzia) nel 2023 e socio ordinario SIDO (Società Italiana di Ortodonzia) nel 2024
Relatore a congressi nazionali e internazionali.

Indice

Presentazione XV

Prefazione XVII

Guida alla lettura: ancoraggio scheletrico in ortodonzia XIX

Parte 1
Utilizzo degli ancoraggi scheletrici nelle problematiche trasversali

1. Anatomia del palato 2

1.1. Introduzione. 2

1.2. Suddivisione topografica del palato. 2

Anatomia del palato duro 3

Anatomia del palato molle 5

1.3. Considerazioni anatomiche del palato duro per l'inserimento delle miniviti. 6

Spessore osseo totale 6

Spessore della corticale 8

Densità ossea 8

Spessore dei tessuti molli 8

1.4. Strutture nobili del palato duro. 9

Forame e canale naso-palatino 9

Forame e canale palatino maggiore e minore 10

1.5. Conclusione. 10

2. Espansione rapida del palatale mascellare mediante ancoraggio scheletrico: utilizzo di due miniviti. 15

2.1. Introduzione. 15

2.2. Maturazione scheletrica della sutura mediana del palato 15

2.3. Espansione rapida del palato: ancoraggio dentale 17

2.4. Espansione ad ancoraggio scheletrico 18

2.5. Espansore rapido ibrido con due miniviti 19

2.6 Casi clinici. 23

Caso clinico 1 23

Caso clinico 2 30

Caso clinico 3 30

Caso clinico 4 30

2.7. Conclusioni. 38

3. Espansione rapida del palatale mascellare mediante ancoraggio scheletrico: utilizzo di quattro miniviti 41

Espansore rapido del palato supportato da quattro viti: bone borne o tooth-bone borne. 41

Il concetto di tricorticalità. 46

3.1. Tissue-bone borne Rapid Maxillary Expander (TBBRME). 47

Caso clinico 1 trattato con TBBRME 47

Caso clinico 2 trattato con TBBRME 54

3.2. Espansore TSE®: Tandem Palatal Expander. 61

Caso clinico 1 trattato con TSE® 63

Caso clinico 2 trattato con TSE® 69

3.3. Apparecchiature palatali espansive ad ancoraggio senza utilizzo della dima chirurgica: software FerrarAI (A cura del dott. Luca Brucculeri e del dott. Filippo Pepe) 76

3.4. Conclusioni 78

Parte 2
Utilizzo degli ancoraggi scheletrici nelle problematiche sagittali

1. Anatomia delle ossa alveolari 82

1.1. Introduzione 82

1.2. Componenti tissutali dei processi alveolari 82

1.3. Miniviti ortodontiche e il loro razionale di inserimento 83

Mascellare superiore. 84

Mandibola 88

1.4. Fallimenti e danni iatrogeni nei siti interradicolari 90

2. Trattamento ortodontico della biprotrusione dento-alveolare mediante ancoraggio scheletrico 94

2.1. Introduzione 94

2.2. Eziologia e Diagnosi 94

2.3. Trattamento delle condizioni di biprotrusione dento-alveolari 96

2.4. Trattamento ortodontico delle biprotrusioni dento-alveolari con miniviti ortodontiche 98

2.5. Ancoraggio scheletrico diretto su miniviti 100

Caso clinico 1: trattamento estrattivo con ancoraggio diretto su miniviti 102

2.6. Ancoraggio scheletrico indiretto su miniviti: la pseudoanchilosi 113

Caso clinico 2: trattamento estrattivo con ancoraggio indiretto su miniviti 114

2.7. Conclusione 114

3. Malocclusione di Classe II: definizione e classificazione 117

3.1. Introduzione 117

Malocclusione di Classe II scheletrica 117

Malocclusione di Classe II dentale 120

Malocclusione di Classe II Subdivision 120

3.2. Trattamento delle malocclusioni di Classe II mediante gli ancoraggi scheletrici . 121

4. Distalizzazione molare: definizione e meccanica distalizzante non-frizionante 122

4.1. Analisi del movimento di distalizzazione: analisi della letteratura 122

4.2. Meccanismo di distalizzazione con apparecchiature fisse distalizzanti non frizionanti con molle attivabili: il Pendulum di Hilgers 125

4.3. Analisi del movimento di distalizzazione con apparecchiature intraorali tooth borne e bone borne 127

4.4. Casi clinici 130

Caso clinico 1 131

Caso clinico 2 131

Caso clinico 3 141

4.5. Conclusione 154

5. Distalizzazione molare: utilizzo delle plates e dei meccanismi distalizzanti frizionanti 157

5.1. Introduzione 157

5.2. Utilizzo delle plates metalliche 157

5.3. Casi clinici con plates palatali customizzate 160

Caso clinico 1 160

Caso clinico 2 160
5.4. Apparecchiatura distalizzante frizionante a supporto scheletrico: Distal Screw . . 169
Caso clinico 3 171
5.5. Conclusione 171
6. Distalizzazione dal versante vestibolare mediante MGBM system 173
6.1. Introduzione 173
6.2. Protocollo di Trattamento delle Classi II non estrattivo con MGBM 177
Caso clinico 1 179
Caso clinico 2 184
Caso clinico 3 185
7. Utilizzo della cresta infrazigomatica nelle meccaniche di distalizzazione 188
7.1. Introduzione 188
7.2. Utilizzi principali della cresta infrazigomatica 189
7.3. Miniviti infrazigomatiche (IZC): dimensione, diametro e tecnica d'inserimento . 192
7.4. Casi clinici 195
Caso clinico 1 195
Caso clinico 2 195
7.5. Conclusioni 202
8. L'utilizzo dell'ancoraggio scheletrico nelle condizioni di asimmetrie sagittali in ortodonzia 204
8.1. Diagnosi 204
Analisi del volto 205
Esami radiografici 207
8.2. I diversi tipi di asimmetria 208
8.3. Il trattamento delle Asimmetrie Sagittali 210
8.4. Casi clinici 211
Caso clinico 1: malocclusione di Classe II Subdivision di tipo 2 211
Caso clinico 2: malocclusione di Classe II Subdivision tipo 1 218
Caso clinico 3: malocclusione di Classe II Subdivision tipo 3 224
9. Trattamento ortodontico mediante mesializzazione degli elementi posteriori: casi di agenesia dentale o perdita degli elementi frontali per trauma 226
9.1. Introduzione 226
9.2. Trattamento ortodontico nelle condizioni di mancanza degli elementi frontali per agenesia o trauma 227
Apertura degli spazi agenesici e conseguente riabilitazione protesica 228

Chiusura degli spazi protesici e tecnica della canine/premolar substitution 229
9.3. Utilizzo degli ancoraggi scheletrici per la mesializzazione dell'arcata superiore .231
Apparecchiature mesializzanti a supporto scheletrico 233
9.4. Casi clinici 234
Caso clinico 1 234
Caso clinico 2 240
Caso clinico 3 240
Caso clinico 4 240
9.5. Conclusione 250
10. Malocclusione scheletrica di Classe III: trattamento nei pazienti giovani 253
10.1. Introduzione 253
10.2. Trattamento ortopedico: Espansore rapido del palato e maschera facciale (RPE+FM) 254
10.3. Trattamento ortopedico con miniviti: Espansore rapido del palato + maschera facciale (h-RPE+FM) 255
10.4. Casi clinici 256
Caso clinico 1 256
Caso clinico 2 264
Caso clinico 3 264
Caso clinico 4 264
10.5. Conclusione 275
11. Malocclusione scheletrica di Classe III: trattamento nei pazienti adulti 278
11.1. Introduzione 278
11.2. Trattamento della malocclusione di Classe III scheletrica nell'adulto: estrazioni nell'arcata inferiore 280
Estrazione di un incisivo inferiore 280
Caso clinico 1 281
Estrazione di due premolari mandibolari 287
Caso clinico 2 288
11.3. Distalizzazione dell'arcata inferiore 289
Caso clinico 3 291

Parte 3
Utilizzo degli ancoraggi scheletrici nelle problematiche verticali

1. Open-bite anteriore: trattamento di compenso nei pazienti adulti 302

1.1. Introduzione 302
1.2. Intrusione dei settori posteriori supportata dall'ancoraggio scheletrico 305
Stabilità della meccanica di intrusione dei settori posteriori 307
1.3. Casi clinici 308
Caso clinico 1: meccanica di intrusione dei settori posteriori 308
Caso clinico 2: meccanica di intrusione dei settori posteriori 320
Caso clinico 3: meccanica di estrusione dei settori anteriori 332
1.4. Conclusione 333
2. Deep-bite e risoluzione mediante approccio scheletrico 336
2.1. Introduzione 336
2.2. Utilizzo degli ancoraggi scheletrici nella risoluzione delle problematiche verticali 340
2.3. Trattamento morso profondo mediante allineatori trasparenti e ancoraggio scheletrico 343
Caso clinico 343
2.4. Conclusioni 350
3. Intrusione dei denti singoli mediante gli ancoraggi scheletrici 352
3.1. Introduzione 352
3.2. Movimento di intrusione pura e rischi associati 354
3.3. Movimento di intrusione e implicazioni a livello del parodonto 355
3.4. Casi clinici con intrusione di singoli elementi 356
Caso clinico 1 356
Caso clinico 2 356
3.5. Conclusioni 365
4. Alterazioni verticali del piano occlusale (cant *occlusale) e trattamento mediante ancoraggi scheletrici* 367
4.1. Introduzione 367
4.2. Diagnosi clinica della condizione del cant occlusale 368
Fotografie del sorriso 369
Radiografie o tomografie 371
4.3. Casi clinici affetti da cant del piano occlusale (OPC) 371
Caso clinico 1 371
Caso clinico 2 379
Caso clinico 3 386
4.4. Conclusioni 386

5. Trattamento degli elementi inclusi tramite gli ancoraggi scheletrici
(con il contributo del dott. Aldo Crescini e del dott. Fabio Giuntoli) 387

5.1. Introduzione 387

5.2. Diagnosi e localizzazione 388

5.3. Prevenzione dell'inclusione del canino mascellare 390

5.4. Trattamento ortodontico-chirurgico dell'inclusione del canino mascellare 392

La disinclusione del canino mascellare mediante l'utilizzo degli ancoraggi scheletrici 393

5.5. Casi clinici 394

Caso clinico 1 394

Caso clinico 2 406

5.6. Conclusione 407

Parte 4
Trattamento settoriale mediante ancoraggio scheletrico 411

1. Introduzione 412

2. Condizioni cliniche 412

3. Trattamenti settoriali 412

3.1. Trattamento settoriale fisso con miniviti ortodontiche: caso di mesializzazione di un terzo molare superiore 413

Caso clinico 1 413

3.2. Trattamento settoriale fisso con miniviti ortodontiche: caso di recupero dei secondi molari mandibolari impattati 426

Caso clinico 2 429

3.3. Trattamento settoriale fisso con miniviti finalizzato con terapia ortodontica con clear aligners (CAs) 437

Caso clinico 3 437

3.4. Trattamento di ortodonzia pre-protesica con miniviti ortodontiche 447

Caso clinico 4 448

Caso clinico 5 451

Caso clinico 6 454

4. Conclusione 457

Appendice
Materiale video . . . . . A

Presentazione

La decisione di scrivere un libro sull'ancoraggio scheletrico nasce dalla grande esperienza degli autori, difatti già nel 2004 e poi nel 2006 la Scuola di Ferrara pubblicò l'articolo *" "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch,* e l'articolo *"Quantitative evaluation with CBCT of palatal bone thickness in growing patients.*
A quel tempo eravamo all'inizio degli anni 2000 quando, in tutte le tecniche ortodontiche, uno dei capitoli principali dell'ortodonzia era dedicato alla realizzazione dell'ancoraggio, poiché la sua gestione appariva fondamentale nella conduzione del caso e spesso condizionava la scelta del piano di trattamento e il risultato terapeutico finale.
Oltre a ciò va ribadito che era necessaria una grande collaborazione da parte del paziente per ottenere un risultato terapeutico ottimale.
Da allora, dopo molti tentativi di utilizzare una via alternativa a questo "empasse", in quegli anni, finalmente, si giunse alla codificazione di un ancoraggio intraosseo-intraorale (scheletrico) completamente svincolato dai denti, da ausiliari intra ed extra orali e soprattutto dalla collaborazione del paziente.

La Scuola di Ferrara, che fu una delle prime al mondo a pubblicare sull'argomento, da allora non ha mai smesso di continuare la ricerca di laboratorio e clinica, ma solo grazie all'inserimento nel team dell'ancoraggio scheletrico del Prof.ac Giuliano Maino e del tecnico Emanuele Paoletto si è giunti alla definizione di apparecchiature ad ancoraggio palatale che sono valse ben 4 copertine delle riviste internazionali più prestigiose in ortodonzia.
Con il passare degli anni la Scuola di Ferrara ha conseguito sempre maggiore competenza nei trattamenti con ancoraggio scheletrico e oltre ad essersi arricchita di molti giovani ha deciso di costituire il *DPRI un centro universitario per la ricerca in questo campo* e di mettere a disposizione di tutti i colleghi l'esperienza raggiunta scrivendo questo testo a più mani così che ogni lettore possa utilizzarlo come un manuale clinico utilizzando, in via indiretta, l'esperienza raggiunta dalla Scuola di Ortodonzia di Ferrara.
Non posso chiudere questa presentazione senza ringraziare Luca e tutto il team dell'università e Giuliano per la passione che ha sempre avuto per l'ortodonzia e per questo argomento in particolare e per come riesce a trasferirla ai nostri allievi.

Prof. Giuseppe Siciliani
Prof. Emerito dell'Università di Ferrara

Prof. Luca Lombardo
Direttore della scuola di specializzazione in Ortodonzia dell'Università di Ferrara

Prefazione

L'ancoraggio è sempre stata la passione e nello stesso tempo l'ossessione dell'ortodonzia.
Passione perché l'ortodontista cerca di muovere i denti e se possibile il complesso oro-facciale nella direzione desiderata.
Ossessione perché senza un adeguato ancoraggio gli obbiettivi del piano terapeutico sono irraggiungibili e la terapia fallimentare.
La mia formazione ortodontica deve tutto ai Dr A Anthony Gianelly e Dr John Bednar, rispettivamente Chairman e Associate professor della Post Gradiate School of Orthodontics della Boston University che mi hanno trasmesso conoscenze, sicurezza della razionalità, entusiasmo e passione.
Una degli obbiettivi di questa scuola era di effettuare il trattamento ortodontico con la minima collaborazione del paziente.
La ricerca di un ancoraggio affidabile è sempre stata quindi la sfida nella mia professione.
L'introduzione degli impianti osteointegrati ha stimolato l'interesse degli ortodontisti e per questo fin dalla fine degli anni '80 ho iniziato ad adoperare gli impianti osteointegrati da cui ne è conseguito lo sviluppo dell'impianto specializzato *Midplant*.
Da qui ho maturato la convinzione che senza la collaborazione del paziente avremmo potuto proporre piani di trattamento con minori compromessi e ottenere risultati più prevedibili.
La comparsa poi degli ancoraggi temporanei (TADs) come le miniviti ha aperto nuovi orizzonti che agli inizi degli anni 2000 mi hanno portato a sviluppare la Spider Screw, impiegata dapprima per il movimento dentale e poi per obbiettivi ortopedici.
La tecnologia digitale è successivamente balzata preponderatamente nel campo ortodontico e ancora una volta, grazie alla collaborazione con l'OTC Emanuele Paoletto, abbiamo iniziato per primi ad applicarla nell'utilizzo delle miniviti.
Dopo anni di studi ed applicazioni cliniche, sono giunto alla decisione di pubblicare questo libro dove riassumo parte della mia esperienza con gli ancoraggi scheletrici utilizzati sempre con l'obbiettivo di proporre ai miei pazienti sistemi sicuri, affidabili e razionali.
È il momento di ringraziare e il mio primo pensiero va ai miei insegnanti e mentori, Dr A. Anthony Gianelly e John Bednar.
Ringrazio la scuola di Specializzazione in Ortodonzia di Ferrara nelle persone del prof Siciliani Giuseppe e il prof Luca Lombardo e i loro ricercatori con cui ho avuto modo di collaborare, fare ricerca e pubblicare e che ora, mi hanno aiutato a completare questo testo.
Ringrazio ODT Emanuele Paoletto con cui ho collaborato da sempre e che ha contribuito a sviluppare idee e sistemi operativi associati all'ancoraggio scheletrico adottati in tutto il mondo ortodontico.
Devo ringraziare la HDC e Marco Benvegnù che ha condiviso le mie idee, contribuito a migliorarle e mi ha aiutato a realizzarle.
Ringrazio Eliana che continua a darmi un supporto incredibile nel lavoro quotidiano e nel raccogliere la documentazione dei casi in modo impeccabile.
Ringrazio tutto il mio staff di cui nutro un affetto grande e sincero e che da anni mi supporta nel lavoro quotidiano con Anita, Marta, Marilina, Nicoletta e Silvia in prima linea.
Ringrazio e i miei figli Giovanna a Giovanni che con il loro contributo all'eccellenza alimentano l'entusiasmo per questo lavoro.
Ringrazio infine mia moglie, perno della famiglia, a cui ho sottratto tempo e attenzioni e che mi ha sempre incoraggiato nelle scelte e sostenuto nei momenti di maggiore difficoltà e impegno.

B. Giuliano Maino

Guida alla lettura: ancoraggio scheletrico in ortodonzia

Caro Collega,

La tematica dell'ancoraggio scheletrico è uno dei *topic* caldi della disciplina ortodontica. Questo volume è stato concepito come un atlante illustrato, presentando numerosi casi clinici dettagliati da una ricca iconografia e da una descrizione clinica approfondita.
Ogni parte del libro si apre con una fase introduttiva teorica su ogni specifico argomento, basata su una rigorosa ricerca bibliografica. I casi sono esposti seguendo un rigore logico, con l'obiettivo di soddisfare le elevate aspettative educative che questo volume si propone. Il punto centrale rimane sempre la diagnosi ortodontica, seguita da una sezione in cui vengono esaminati sia il ragionamento clinico che ha condotto gli autori all'utilizzo dell'ancoraggio scheletrico, che la biomeccanica correlata.
Le illustrazioni presenti in questo atlante sono fondamentali per comprendere i dettagli di ogni singolo trattamento ortodontico esposto. Ogni caso clinico è accompagnato da immagini *pre-* e *post*-trattamento, dalle varie fasi della terapia, da immagini semplificate e radiografie che evidenziano i cambiamenti scheletrici e dentali.
Le diverse tematiche vengono affrontate in modo organico, suddividendole per macroaree di competenza. Verranno esaminate problematiche sul piano trasversale, sagittale e verticale risolte con l'utilizzo degli ancoraggi scheletrici (miniviti ortodontiche e placche). L'ultima parte del libro sarà dedicata ai trattamenti settoriali, ossia quei trattamenti condotti con apparecchiature ortodontiche poco estese e mininvasive in unione all'ancoraggio scheletrico.
Gli autori, lungi dal ritenere che l'ancoraggio scheletrico sia indispensabile in ogni situazione clinica, propongono un approccio onesto e scientifico al suo utilizzo, consapevoli che questo può elevare la pratica ortodontica a un livello qualitativo superiore.

Buona lettura

Dr. Mario Palone