

**ORTOGNATODONZIA CLINICA
E BIOMECCANICA**

**CLINICAL ORTHODONTICS
AND BIOMECHANICS**

ATTILIO CASTALDO - STEVEN J. LINDAUER -
BHAVNA SHROFF - ESER TUFEKCI - RANIERI LOCATELLI

ORTOGNATODONZIA CLINICA E BIOMECCANICA

CLINICAL ORTHODONTICS AND BIOMECHANICS



VCU

VIRGINIA COMMONWEALTH UNIVERSITY

Department of Orthodontics

Collaboratori / Collaborators

Dr. Miryam Romito - Dr. Eleonora Locatelli - Dr. Monica Avramo - Dr. Orazio M Bennici - Dr. Vincenza Birardi -
Dr. Alessandro Corrado Casu' - Dr. Arianna Parodi - Dr. Giuseppina Malcangi - Dr. Elia Iskandar -
Dr. Luigi Zagaria - Prof. Bernardo Bianchi - Dr. Alessia Spinzia - Dr. Francesco Laganà - Dr. Marilena Anghinoni



EDIZIONI MARTINA

Copyright © 2026 Edizioni Martina Bologna s.r.l.
e-mail: info@edizionimartina.com www.edizionimartina.com
ISBN 978-88-7572-224-1

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.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any electronic or mechanical means, including photocopying, tape recording, or storage, without the written permission of the Publisher.

Finito di stampare nel mese di Ottobre 2026
presso le Grafiche Zanini - Bologna

**Onora il maestro come i componenti della famiglia:
il padre e la madre ti danno la vita;
i figli e la moglie la gioia di viverla;
i maestri ti insegnano ad affrontarla.**

Ai maestri, pionieri dell'ortodonzia italiana,
che hanno segnato la mia vita ortodontica
con i loro insegnamenti:

Ai Professori:

Mario Adorni Braccesi
Cesare Luzi
Giuseppe Cozzani
Ennio Gianni
Paolo Falconi
Giorgio Nidoli
Giuseppe Sfondrini
Mario Silla
Adolfo Ferro
Antonino Salvato
Damaso Caprioglio
Giobatta Garino
Roberto Giorgetti.
Aldo Macchi.

Al Prof. Giovanni Dolci,
che mi ha accompagnato nel percorso accademico.

Alla Professoressa Elettra De Stefano Dorigo a
cui devo la mia chiamata a Trieste e la crescita
universitaria grazie a tutti gli insegnamenti da Lei
ricevuti.

Agli amici Prof. Alberto Barlattani e Prof. Pietro
Raffaele Vettese che mi hanno introdotto nel mondo
accademico.

**Honor the master as the members of the family:
father and mother give you life;
the children and the wife the joy of living it;
masters teach you to face it.**

To the masters, pioneers of italian orthodontics,
who have marked my orthodontic life with their
teachings:

To Professors:

Mario Adorni Braccesi
Cesare Luzi
Giuseppe Cozzani
Ennio Gianni
Paolo Falconi
Giorgio Nidoli
Adolfo Ferro
Giuseppe Sfondrini
Mario Silla
Antonino Salvato
Damaso Caprioglio
Giobatta Garino
Roberto Giorgetti
Aldo Macchi.

To Prof. Giovanni Dolci
who has supported my academic path.

To Professor Elettra De Stefano Dorigo, to whom
I owe my appointment in Trieste and my academic
growth, thanks to all the teachings I received from
her.

To my friends Prof. Alberto Barlattani and Prof.
Pietro Raffaele Vettese who introduced me to the
academic world.

GLI AUTORI

Curriculum Vitae

Attilio Castaldo Professore Associat

Laureato in Medicina e Chirurgia UNIGE
Specializzazione in Odontostomatologia e Protesi dentale UNIGE.
Specialità in Ortognatodonzia CAGS "Degree Of Certificate Of Advanced Graduate Study In Orthodontics" University Medical Center 1984. Boston University BOSU 84.
Dirigente medico presso il Servizio Autonomo di Ortognatodonzia dell'Azienda Ospedaliera Ospedale San Martino e Cliniche Universitarie Convenzionate 1986-2002.
Prof. a Contratto Università degli Studi di Genova.
Prof. Associato in Ortodonzia presso UNITS 2002-2020.
Adjunct Lecturer in the Department of Orthodontics presso la Boston University Henry M. Goldman School 1990-1994.
Docente a Corsi di Perfezionamento e Master in Ortodonzia presso Università di Messina, Prof. Giancarlo Cordasco, Chieti, Prof. Felice Festa, e L'Aquila, Prof. Claudio Chimenti.
Visiting Associate Professor Department of Orthodontics, VCU School of Dentistry, Richmond Virginia dal 2011.
Istruttore Clinico corsi Dottor Norman Cetlin dal 1988.
Consulente in ortodonzia dal 2017 Ospedale San Raffaele Milano
Referente in ortodonzia presso IRCS Ospedale San Donato, Smart dental clinic dal 2019.
Relatore a congressi e corsi in Italia e all'estero.
Autore di 180 articoli, 41 sillabi, 2 libri e coautore in libri di ortodonzia.

Steven J. Lindauer, DMD, MDentSc,

Professore Emerito, Distinguished Career Professor.
Laureato con lode presso l'Università della Pennsylvania nel 1982, conseguendo una laurea in Scienze Naturali, Inglese e Biologia.
Ha frequentato la Facoltà di Odontoiatria dell'Università del Connecticut, conseguendo il DMD nel 1986 e un Master in Odontoiatria (MDentSc) e la specializzazione in ortodonzia nel 1989.
La formazione in ortodonzia del Dr. Lindauer si è svolta sotto la direzione di Charles Burstone (Direttore del Dipartimento), Lou Norton (Direttore del Programma) e Ravi Nanda (Direttore Clinico).
Il prof. Lindauer è entrato a far parte del corpo docente del Dipartimento di Ortodonzia della Facoltà di Odontoiatria del Medical College of Virginia (ora Virginia Commonwealth University VCU) nel 1989 come Assistente Professore sotto la direzione di Robert J. Isaacson.
È stato promosso a Professore Associato nel 1994 e ha ricoperto il ruolo di Direttore del Programma di Specializzazione in Ortodonzia presso la Facoltà di Odontoiatria della VCU dal 1996 al 2005.
Nel 1999 è stato promosso a Professore Ordinario e nel 2000 è diventato Direttore del Dipartimento di Ortodonzia, ricevendo la Cattedra Norborne Muir di Ortodonzia.
Nel 2021 è stato nominato Paul Tucker Goad Professor of Orthodontics.
Ha ricevuto il titolo onorifico di Professore di Carriera Emerita presso la VCU nel 2025 e si è ritirato dalla sua posizione nello stesso anno come Professore Emerito. Attualmente è Professore Affiliato di Ortodonzia presso la Facoltà di Odontoiatria della VCU.
È stato nominato direttore di The Angle Orthodontist nel 2012 e ricopre tuttora tale incarico.
È diventato membro della Edward H. Angle Society of Orthodontists, North Atlantic Component, nel 1995. Ha ricoperto la carica di dirigente a partire dal 1999, e quella di Presidente dal 2007 al 2009. Dal 2009 è Tesoriere.
È membro dell'American Association of Orthodontists (AAO) dal 1986 e ha fatto parte del Consiglio per gli Affari Scientifici (2002-2004), del Comitato di Pianificazione e Valutazione dei Premi della Fondazione AAO (2006-2012) e del Sottocomitato per la Promozione della Ricerca Basata sull'Evidenza del Comitato per la Formazione dal 2021.

Curriculum Vitae

Attilio Castaldo Associated Professor



Degree in Medicine and Surgery. Genoa University
Post graduate program in Dentistry. Genoa University
Director "Servizio Autonomo di Ortognatodonzia" 1986-2002 San Martino Hospital, Genoa,
Contract Professor University of Genoa
Associated Professor in orthodontics Trieste University
Adjunct Lecturer in the Department of Orthodontics at Boston University
Henry M. Goldman School 1990-1994.
Lecturer in Postgraduate and Masters Courses in Orthodontics at the University
of Messina, Prof. Giancarlo Cordasco, Chieti, Prof. Felice Festa, e L'Aquila, Prof. Claudio Chimenti.

Visiting Associate Professor Department of Orthodontics, VCU School of Dentistry, Richmond Virginia since 2011.
Clinical course instructor Dr. Norman Cetlin since 1998
Orthodontic scientific consultant ospedale San Raffaele Milano
Orthodontic scientific consultant Smart Dental Clinic San Donato Group
Speaker in congress and courses in Italy and abroad.
Author 180 articles, 41 monographs, 2 books, co-author in 3 books

Steven J Lindauer, DMD, MDentSc,



Professor Emeritus, Distinguished Career Professor
Dr. Steven J Lindauer graduated cum laude from the University of Pennsylvania in 1982, earning a Bachelor of Arts degree in Natural Science, English, and Biology.

He attended the University of Connecticut School of Dental Medicine, earning his DMD in 1986, and a Master of Science in Dentistry degree (MDentSc) and certificate in orthodontics in 1989.

Dr. Lindauer's orthodontic training was under the direction of Charles Burstone (Department Chair), Lou Norton (Program Director), and Ravi Nanda (Clinic Director).

Dr. Lindauer joined the faculty of the Department of Orthodontics, Medical College of Virginia (now Virginia Commonwealth University - VCU) School of Dentistry in 1989 as an Assistant Professor under the direction of Robert J Isaacson. He was promoted to Associate Professor in 1994 and served as Postgraduate Program Director of Orthodontics at the VCU School of Dentistry from 1996 to 2005. In 1999, he was promoted to full Professor, and he became Chair of the Department of Orthodontics in 2000 and named Norborne Muir Professor of Orthodontics. In 2021, he was named Paul Tucker Goad Professor of Orthodontics. Dr. Lindauer received the honorary title of Distinguished Career Professor at VCU in 2025, and retired from his position later that year as Professor Emeritus. He now serves as an Affiliate Professor of Orthodontics at the VCU School of Dentistry.
Dr. Lindauer was appointed as Editor of The Angle Orthodontist in 2012. He currently remains in that position.
Dr. Lindauer became a member of the Edward H. Angle Society of Orthodontists, North Atlantic Component in 1995. He served as an officer of the Component beginning in 1999, and as President from 2007-2009. Since 2009, he has been Treasurer of the Component. He has been a member of the American Association of Orthodontists (AAO) since 1986, and served on the Council of Scientific Affairs (2002-2004), AAO Foundation Planning and Awards Review Committee (2006-2012), and the Evidence-Based Advocacy Subcommittee of the Committee on Education since 2021.
Dr. Lindauer has authored over 150 peer-reviewed research publications, 12 book chapters, and numerous editorials during

GLI AUTORI

Nel corso della sua carriera, è autore di oltre 150 pubblicazioni scientifiche peer-reviewed, 12 capitoli di libri e numerosi editoriali. Ha tenuto oltre 150 presentazioni su invito in 6 continenti e ha svolto il ruolo di esaminatore e revisore esterno in numerosi programmi di specializzazione in ortodonzia sia negli Stati Uniti che a livello internazionale.

Bhavna Shroff

La prof.ssa Bhavna Shroff ha conseguito la laurea in Odontoiatria presso l'Università Paris V, la specializzazione in Ortodonzia e il Master in Scienze Odontoiatriche presso l'Università del Connecticut.

È Professoressa e Direttrice del Programma di Specializzazione in Ortodonzia presso la VCU (Virginia Commonwealth University). Nel 2008 ha conseguito un Master in Pubblica Amministrazione presso la stessa università. Ha tenuto conferenze a livello nazionale e internazionale.

Attualmente è Direttrice del Programma di Specializzazione in Ortodonzia presso la Facoltà di Odontoiatria della VCU a Richmond, in Virginia. Ha pubblicato numerosi articoli nei settori dello sviluppo e dell'eruzione dentale, della biomeccanica e della progettazione di apparecchi ortodontici, nonché dell'ortodonzia clinica.

È membro dell'American Board of Orthodontics. È inoltre membro dell'American College of Dentists e dell'International College of Dentists.



Bhavna Shroff

Dr. Bhavna Shroff obtained her DDS at University Paris V, her certificate in Orthodontics and Masters in Dental Sciences at University of Connecticut. She is a Professor and the Graduate Program Director in Orthodontics at VCU. She was awarded a Masters in Public Administration at VCU in 2008. Dr. Shroff has lectured nationally and internationally. She is currently the Graduate Program Director in Orthodontics at VCU School of Dentistry in Richmond, VA. Dr. Shroff has published extensively in the areas of tooth development and eruption, biomechanics and appliances design, and clinical orthodontics. Dr. Shroff is a Diplomate of the American Board of Orthodontics. She is a fellow of the American College of Dentists and the International College of Dentists.

Eser Tüfekçi DDS, MS, PhD, MSHA

La prof.ssa EserTüfekçi ha conseguito la laurea in Odontoiatria presso l'Università di Istanbul, in Turchia, il Master e il Dottorato di Ricerca presso la Ohio State University e la specializzazione in Ortodonzia presso l'Università del Minnesota. Ha inoltre conseguito un Master in Amministrazione Sanitaria presso la Virginia Commonwealth University, dove attualmente è Professoressa e Direttrice ad interim del Dipartimento di Ortodonzia.

È membro di numerose società professionali e ricopre posizioni di leadership a livello nazionale in molte di queste organizzazioni, tra cui l'American Association of Orthodontists Council on Scientific Affairs e l'Angle Society North Atlantic Component. Fa anche parte del comitato editoriale di diverse riviste di ortodonzia peer-reviewed.

Esercita la libera professione presso la Virginia Commonwealth University School of Dentistry.



Eser Tüfekçi DDS, MS, PhD, MSHA

Dr. Tüfekçi received her dental degree from Istanbul University, Istanbul, Turkey, her MS and PhD from The Ohio State University, and her orthodontic education from the University of Minnesota. She also holds an MS in Health Administration from Virginia Commonwealth University, where she is currently a Professor and Interim Chair in the Department of Orthodontics. Dr. Tüfekçi is a member of multiple professional societies and holds national leadership positions within many of these organizations, including the American Association of Orthodontists Council on Scientific Affairs and the Angle Society North Atlantic Component. She also serves on the editorial board of several peer-reviewed orthodontic journals. Dr. Tüfekçi maintains a private practice within the Virginia Commonwealth University School of Dentistry.

Ranieri Locatelli MD

1981. Laurea in Medicina e Chirurgia all'Università di Firenze;

1982/83. Partecipa al Corso biennale di Ortodonzia secondo la Boston University

1983. Viene nominato "Istruttore" nei Corsi organizzati dalla Boston University in Italia

1990. Inventa il "Locasystem". pubblicato

1991. Inventa il "Locasystem Due". pubblicato

1992. Inventa il "New Locasystem". Distalization without collaboration. pubblicato

1993. A Febbraio è il primo Ortodontista

italiano esterno invitato a tenere una lezione al Departement of Orthodontic della Boston University, a Boston

1995. Inventa le "Placche di Contenzione di Locatelli".

1995. È coautore della raccolta di "Schede di Aggiornamento SIDO" (Società Italiana di Ortodonzia)

1998. È coautore del libro "Il Giardino dell'Ortodonzia". Cozzani G.

2005. Viene chiamato dall'Università di Trieste ove gli vengono affidati due Insegnamenti nella Scuola di Specializzazione in Ortognatodonzia

2014. È coautore del libro "Implantoprotesi". Zamuner L.



Ranieri Locatelli .MD

1981. Degree in Medicine and Surgery from the University of Florence;

1982/83. Attends the two-year Orthodontics Course at Boston University.

1983. Appointed "Instructor" in the courses organized by Boston University in Italy.

1990. Invents the "Locasystem." Published.

1991. Invents the "Locasystem Due." Published.

1992. Invents the "New Locasystem."

Distalization without collaboration. Published.

1993. In February, he is the first Italian

orthodontist invited to give a lecture at the Department of Orthodontics at Boston University, in Boston.

1995. Invents the "Locatelli Retainer Plates."

1995. Co-author of the collection of "SIDO Update Sheets" (Italian Society of Orthodontics).

1998. Co-author of the book "The Garden of Orthodontics." Cozzani G.

2005. Appointed by the University of Trieste, where he was entrusted with two Teachings at the School of Specialization in Orthognathodontics.

2014. Co-author of the book "Implant Prosthesis." Zamuner L.

PREFAZIONE

Prof.ssa Letizia Perillo

In arrivo

In arrivo

John Bednar

Nel corso degli ultimi decenni, è stato un piacere e un privilegio conoscere e lavorare con i dottori Attilio Castaldo e Ranieri Locatelli. Ho avuto l'opportunità di collaborare a stretto contatto con loro e, grazie al tempo trascorso insieme, di condividere la filosofia e gli insegnamenti clinici dell'ortodonzia bidimensionale sviluppata e insegnata dal dottor Anthony Gianelly alla Boston University. Fin dall'inizio, è stato evidente che entrambi fossero studenti seri e dediti, pronti ad accettare la sfida clinica e accademica di intraprendere una professione a vita nel campo dell'ortodonzia. Durante il loro percorso di apprendimento e pratica, hanno colto ogni opportunità per sviluppare e progettare i propri concetti e sistemi, che sono diventati contributi significativi alla professione. Hanno deciso di condividere questi concetti e insegnamenti realizzando un manuale di ortodonzia che riassume i loro anni di studio, pratica e insegnamento. Vorrei cogliere l'occasione per congratularmi con loro per il contributo che hanno dato nel corso dei molti anni trascorsi in questo campo.

Dr. John Bednar

Assistant Clinical Professor in Orthodontics
Henry Goldman School of Dentistry
Boston University

Over the past decades, it has been a pleasure and privilege knowing and working with Drs. Attilio Castaldo and Ranieri Locatelli. I had the opportunity to work closely with them and through extensive time spent with them share the philosophy and clinical teachings in Bidimensional Orthodontics developed and taught by Dr. Anthony Gianelly at Boston University. It was obvious from the beginning that they were both serious and dedicated students who were willing to accept the clinical and academic challenge to engage in a lifetime profession in the field of orthodontics. While initiating their learning and practicing in the field, they took every opportunity to develop and design their own concepts and systems which have become exciting contributions to the profession. They have decided to share these concepts and teachings by developing an orthodontic textbook summarizing their years of learning, practicing, and teaching orthodontics. I would like to take this opportunity to congratulate them for the contributions they have made over the many years they have spent in the field.

Dr. John Bednar

Assistant Clinical Professor in Orthodontics
Henry Goldman School of Dentistry
Boston University

Mauro Cozzani

"Le tecniche ortodontiche sono la finalizzazione clinica della biomeccanica" è l'assioma che ha guidato il pensiero dei maestri da cui l'autore ha formato il suo bagaglio ortodontico: il Prof. Anthony Gianelly nella ricerca di una procedura standardizzata associata ad una didattica essenziale alla portata di tutti, il Dottor Norman Cetlin, fine ortodontista riconosciuto universalmente per le sue intuizioni cliniche, il Prof Vincenzo Castaldo esperto sia dell'ortodonzia funzionale che dell'Edgwise tradizionale, il Dottor Giuseppe Cozzani pioniere dell'ortodonzia e fondatore del GISO, dove è stata iniziata e divulgata l'ortodonzia italiana.

Questo manuale, consigliato ai neofiti ma utile anche a specializzandi ed ortodontisti, presenta in modo semplice, lineare, il percorso professionale dell'autore e dei colleghi che hanno partecipato alla stesura dal Dottor Steven Ljndauer, alla Dottorressa Bhavna Shroff e Eser Tufekci al Dottor Ranieri Locatelli, approfondendo la diagnosi ortodontica e l'approccio clinico convenzionale e personalizzato di vari step ortodontici prediligendo la terapia intercettiva e funzionale, la distalizzazione nell'arcata superiore ed inferiore e l'intrusione degli incisivi utilizzando casi clinici e iconografia degli autori.

Mauro Cozzani DMD, MScD

Specialist in Orthodontics

President 2022

SIDO (Società Italiana di Ortodonzia)

Active Member, Angle Society of Europe

Active Member, Edward H Angle Society of Orthodontists

Member and past President, Italian Board of Orthodontics

Member and past President, European Board of Orthodontists

Diplomate, American Board of Orthodontics

"Orthodontic techniques are the clinical finalization of biomechanics" is the axiom that guided the thought of the masters from whom the author formed his orthodontic background: Prof. Anthony Gianelly and his search for a standardized procedure associated with an essential didactic approach within reach of all, Dr. Norman Cetlin, a fine orthodontist universally recognized for his clinical insights, Prof Vincenzo Castaldo who is an expert in both functional orthodontics and traditional Edgewise, Dr. Giuseppe Cozzani, a pioneer of orthodontics and founder of the GISO, where the Italian orthodontics was introduced and made known.

This manual, recommended for beginners but also useful for specialists and orthodontists, presents in a simple, linear way, the professional path of the author and colleagues who participated in the drafting from Doctor Steven Ljndauer, to Doctor Bhavna Shroff and Eser Tufekci to Doctor Ranieri Locatelli, deepening the orthodontic diagnosis and the conventional and personalized clinical approach of various orthodontic steps, preferring interceptive and functional therapy, distalization in the upper and lower arch and the intrusion of incisors using clinical cases and iconography of the authors.

Mauro Cozzani DMD, MScD

Specialist in Orthodontics

President 2022

SIDO (Società Italiana di Ortodonzia)

Active Member, Angle Society of Europe

Active Member, Edward H Angle Society of Orthodontists

Member and past President, Italian Board of Orthodontics

Member and past President, European Board of Orthodontists

Diplomate, American Board of Orthodontics

INDICE INDEX

CAPITOLO 1

Ortodonzia: concetti generali	1
1. Introduzione	2
1.1. Obiettivi terapia ortognatodontica	2
1.2. Armonia scheletrica sagittale	3
1.3. Normalizzazione del sigillo orale	4
1.4. Funzionalità della lingua	5
1.5. Chiusura morso	5
1.6. Apertura morso	6
1.7. Ricerca equilibrio posturale	6
1.8. Estetica	7
2. Variabili diagnostiche	8
2.1. Dimensione verticale	8
2.2. Altezza del morso	9
2.3. Presenza del secondo molare	10
2.4. Affollamento	10
2.5. Profilo	12
3. Motivazioni ortodontiche nella terapia distalizzante	13
4. Cooperazione	14

CAPITOLO 2

Biomeccanica	15
1. Introduzione	16
2. Forze in ortodonzia	16
3. Ordini di movimento	22
4. Forze elastiche	24
5. Biomeccanica clinica tratto da Mulligan	30
6. Forza e momento	37
7. Ancoraggio	43

CAPITOLO 3

Prevenzione ortognatodontica	47
1. Terapia intercettiva	48
1.1. Introduzione	48
1.2. Estetica, sorriso e funzione	49
1.3. Valutazione profilo	50
2. Terapia funzionale secondo Fränkel	52
2.1. Basi teoriche	52
2.2. Matrice funzionale	54
2.3. Caratteristica di azione del RF nell'eliminazione delle anomalie funzionali	57
3. Regolatore di funzione di Fränkel	58
3.1. Tipi di regolatore di funzione	58
3.2. Modalità di funzione elementi R.F.	60
3.3. Componenti R.F.	60
3.4. Stimolazione della crescita della mandibola	65
3.5. Utilizzo del regolatore di funzione	66
3.6. Iter terapeutico per il paziente	66
3.7. Processo terapeutico per l'ortodontista	66
3.8. Valutazione clinica del regolatore di funzione	66
3.9. Morso di costruzione Fränkel 1 e 2	67
3.10. Morso di costruzione di Fränkel 3	67
3.11. Vantaggi del regolatore di funzione	67
3.12. Errori di costruzione	69

CHAPTER 1

Orthodontics: general concepts	1
1. Introduction	2
1.1. Goals of orthodontic therapy	2
1.2. Sagittal skeletal harmony	3
1.3. Normalization of the oral seal	4
1.4. Tongue functionality	5
1.5. Bite closure	5
1.6. Bite opening	6
1.7. Postural balance obtaining	6
1.8. Aesthetics	7
2. Diagnostic variables	8
2.1. Vertical dimension	8
2.2. Bite height	9
2.3. Presence of the second molar	10
2.4. Crowding	10
2.5. Profile	12
3. Orthodontic reasons in distalizing therapy	13
4. Cooperation	14

CHAPTER 2

Biomechanics	15
1. Introduction	16
2. Types of forces in orthodontics	16
3. Orders of movement	22
4. Elastics force	24
5. Clinical biomechanics from Mulligan	30
6. Force and moment	37
7. Anchorage	43

CHAPTER 3

Prevention in orthodontics:	47
1. Interceptive therapy	48
1.1. Introduction	48
1.2. Aesthetics, smile and function	49
1.3. Profile evaluation	50
2. Functional therapy according to Fränkel	52
2.1. Theoretical basis	52
2.2. Functional matrix	54
2.3. Characteristic of the Action of FR in the Elimination of Functional Anomalies	57
3. Fränkel function regulator	58
3.1. Types of function regulator	58
3.2. Function modes of R.F. elements	60
3.3. Component RF	60
3.4. Stimulation of mandibular growth	65
3.5. Use of the function regulator	66
3.6. Therapeutic process for the patient	66
3.7. Therapeutic process for the orthodontics	66
3.8. Clinical evaluation of the function regulator	66
3.9. Construction Bite for Fränkel 1 and 2	67
3.10. Fränkel 3 bite construction	67
3.11. Advantages of the function regulator	67
3.12. Construction errors	69

4. Correzione discrepanze sagittali	70	4. Correction of sagittal discrepancies	70
4.1. Terza Classe di Angle	70	4.1. Angle class three	70
4.2. Fränkel 3	79	4.2. Fränkel 3	79
Casi clinici		Clinical cases	
4.3. Maschera di Delaire	84	4.3. Delaire mask	84
Casi clinici		Clinical cases	
4.4. Arco di utilità di espansione sagittale di Ricketts	102	4.4. Ricketts Utility arch of sagittal expansion	102
Casi clinici		Clinical cases	
5. Correzione discrepanze trasversali	110	5. Transversal discrepancy correction	110
5.1. Introduzione	110	5.1. Introduction	110
5.2. Espansore rapido palatale	114	5.2. Rapid palatal expander	114
5.2.1. <i>Variazioni scheletriche e dentali</i>	116	5.2.1. <i>Skeletal and dental variations</i>	116
5.2.2. <i>Biomeccanica</i>	119	5.2.2. <i>Biomechanics</i>	119
5.2.3. <i>Componenti</i>	119	5.2.3. <i>Components</i>	119
5.2.4. <i>Caratteristiche di costruzione</i>	120	5.2.4. <i>Construction features</i>	120
5.2.5. <i>Tecnica di costruzione</i>	120	5.2.5. <i>Construction technique</i>	120
5.2.6. <i>Attivazione</i>	122	5.2.6. <i>Activation</i>	122
5.2.7. <i>Contenzione</i>	123	5.2.7. <i>Retention</i>	123
5.2.8. <i>Indicazioni</i>	123	5.2.8. <i>Indications</i>	123
5.2.9. <i>Controindicazioni</i>	123	5.2.9. <i>Contraindications</i>	123
5.2.10. <i>Valutazioni cliniche</i>	123	5.2.10. <i>Clinical considerations</i>	123
5.2.11. <i>Effetti avversi</i>	123	5.2.11. <i>Adverse effects</i>	123
Casi clinici		Clinical cases	
5.2.12. <i>Espansore Rapido e miniviti</i>	125	5.2.12. <i>REP and TADS</i>	125
Casi clinici		Clinical cases	
5.3. Quad Helix	131	5.3. Quad Helix	131
Casi clinici		Clinical cases	
5.4. Barra transpalatale	138	5.4. Transpalatal bar	138
5.4.1. <i>Biomeccanica Torque</i>	138	5.4.1. <i>Biomechanics Torque</i>	138
5.4.2. <i>Modellazione Torque</i>	139	5.4.2. <i>Torque modeling</i>	139
5.4.3. <i>Espansione trasversale con la barra transpalatale.</i>	141	5.4.3. <i>Transversal expansion with transpalatal bar</i>	141
5.4.4. <i>Costruzione</i>	142	5.4.4. <i>Construction</i>	142
5.4.5. <i>Biomeccanica</i>	142	5.4.5. <i>Biomechanics</i>	142
Casi clinici		Clinical cases	
5.5. Placca d'espansione	145	5.5. Transverse expansion plate	145
5.5.1. <i>Placche mobili due vie</i>	146	5.5.1. <i>Two way removable plates</i>	146
5.5.2. <i>Ganci di Adams</i>	148	5.5.2. <i>Adams clasp</i>	148
5.5.3. <i>Placche mobili tre vie</i>	149	5.5.3. <i>Three-way expansion removable plates</i>	149
5.5.4. <i>Biomeccanica</i>	149	5.5.4. <i>Biomechanics</i>	149
Casi clinici		Clinical cases	
5.6. Espansione trasversale con Regolatore di funzione di Fränkel	153	5.6. Transverse expansion with Fränkel function regulator	153
6. Correzione discrepanze verticali	154	6. Vertical discrepancies correction	154
6.1. Altezza del morso	154	6.1. Bite height	154
6.2. Morso aperto	158	6.2. Open bite	158
6.3. Respirazione orale	159	6.3. Mouth breathing	159
6.3.1. <i>Succhiamento del pollice</i>	161	6.3.1. <i>Thumb sucking</i>	161
Casi clinici		Clinical cases	
6.3.2. <i>Morso labbro inferiore</i>	165	6.3.2. <i>Lower lip bite</i>	165
6.3.3. <i>Lingua</i>	166	6.3.3. <i>Tongue</i>	166
6.3.4. <i>Deglutizione funzionale e disfunzionale</i>	168	6.3.4. <i>Functional and Dysfunctional Swallowing</i>	168
6.3.5. <i>Deglutizione disfunzionale o infantile</i>	174	6.3.5. <i>Disfunctional or childish swallowing</i>	174
6.3.6. <i>Anchiloglossia: frenulo linguale corto</i>	178	6.3.6. <i>Ankyloglossia: Short Lingual Frenulum (Tongue Tie)</i>	178

6.3.7. Come si riconosce la presenza di deglutizione disfunzionale o infantile?	182	6.3.7. How the presence of atypical swallowing is recognised?	182
6.4. Apparecchi terapeutici	184	6.4. Therapeutic devices	184
6.4.1. Regolatore di funzione Frankel 4 Casi clinici	184	6.4.1. Frankel Function Regulator 4 Clinical cases	184
6.4.2. Placche mobili con griglia Casi clinici	188	6.4.2. Removable plates with grid Clinical cases	188
6.4.3 (ELN) Enveloppe lingual nocturne Casi clinici	190	6.4.3. (ELN) Enveloppe lingual nocturne Clinical cases	190
6.5. Morso coperto	194	6.5. Deep bite	194
Caso clinico		Clinical case	
6.5.1. Placca mobile per apertura morso Casi clinici	196	6.5.1. Removable plate for bite opening Clinical cases	196
6.6. Analisi Strutturale di Bjork	202	6.6. Bjork's Structural Functional Analysis	202
7. Correzione discrepanze sagittali seconda classe di Angle	205	7. Correction of sagittal discrepancies Angle class two	205
7.1. Fränkel 2	206	7.1. Fränkel 2	206
Casi clinici		Clinical cases	
7.2. Problematiche con l'uso del Fränkel 2	208	7.2. Problems with the use of Fränkel 2	208
Caso clinico		Clinical case	
7.3. Fränkel con bite anteriore per aprire morso	210	7.3. Fränkel with front rise to open the bite	210
Casi clinici		Clinical cases	
7.4. Fränkel con griglia linguale	212	7.4. Fränkel with lingual grid	212
Caso clinico		Clinical case	
7.5. Fränkel 2 con doppi scudi	213	7.5. Fränkel 2 with double shields	213
Caso clinico		Clinical case	
7.6 Vantaggi del regolatore di funzione	214	7.6. Advantages of the function regulator	214
CAPITOLO 4		CHAPTER 4	
<i>Tecnica Bidimensionale</i>	217	<i>Bidimensional technique</i>	217
1. Introduzione	218	1. Introduction	218
2. Fasi della tecnica bidimensionale	222	2. Phases of the bidimensional technique	222
2.1. Fase uno: distalizzazione dei molari	222	2.1. Phase one: distalization of molars	222
2.2. Fase di sospensione	223	2.2. Suspension phase	223
2.3. Fase due: distalizzazione dei primi premolari	223	2.3. Step two: distalization of the first bicuspsids	223
2.4. Fase due: distalizzazione dei canini	225	2.4. Step two: distalization oh the canines	225
2.5. Fase tre: distalizzazione degli incisivi Casi clinici	225	2.5. Step three: distalization of incisors Clinical cases	225
CAPITOLO 5		CHAPTER 5	
<i>Recupero spazio in ortodonzia</i>	229	<i>Space recovery in orthodontics</i>	229
1. Introduzione	230	1. Introduction	230
1.1. L'espansione trasversale	231	1.1. Transverse expansion	231
1.2. L'espansione sagittale	231	1.2. Sagittal expansion	231
1.3. Espansione sagittale dentale	232	1.3. Sagital dental expansion	232
2. Distalizzazione	235	2. Distalization	235
3. Biomeccanica	237	3. Biomechanics	237
4. Cooperazione	238	4. Cooperation	238
CAPITOLO 6		CHAPTER 6	
<i>Distalizzazione primo molare arcata mascellare</i>	243	<i>Maxillary arch first molar distalization</i>	243
1. Trazione extraorale	244	1. Extraoral traction	244
1.1. Effetti Dentali e Scheletrici con Trazione Extraorale di Klohen	248	1.1. Dental and Skeletal Effects of Klohen Extraoral Traction	248
1.2. Biomeccanica	252	1.2. Biomechanics	252
1.3. Variabili implicate nell'uso della TEO	260	1.3. Variables involved in the use of HG	260
1.4. Teoria di Andrews	263	1.4. Andrew's theory	263
Casi clinici		Clinical cases	

2. Ac.C.O. (Acrylic Cervical Occipital Appliance)	265	2. Ac.C.O. (Acrylic Cervical Occipital Appliance)	265
2.1. Biomeccanica	267	2.1. Biomechanics	267
2.2. Costruzione	269	2.2. Construction	269
Casi clinici		Clinical cases	
3. Tecnica di Wilson	276	3. Wison technique	276
3.1. Biomeccanica	278	3.1. Biomechanics	278
Caso clinico		Clinical case	
4. Barra transpalatale	281	4. Transpalatal bar	281
4.1. Chiavi occlusali di Norman Cetlin	282	4.1. Norman Cetlin occlusal keys	282
4.2. Teoria utilizzo barra	288	4.2. Theory of transpalatal bar use	288
4.3. Biomeccanica	291	4.3. Biomechanics	291
4.4. Differenze biomeccanica a seguito della posizione sagittale dell'ansa di Coffin	299	4.4. Biomechanical differences due to the sagittal position of the Coffin loop	299
4.5. Distalizzazione: basi teoriche	301	4.5. Distalization: theoretical bases	301
Casi clinici		Clinical cases	
4.6. Ancoraggio	315	4.6. Anchorage	315
4.7. Intrusione molari	320	4.7. Molars intrusion	320
4.8. Attivazione dei terminali della barra	322	4.8. Activation of the bar terminals	322
4.9. Presenza secondo molare	324	4.9. Second molar presence	324
4.10. Problematiche con l'uso della barra	326	6.10. Problems with the use of the bar	326
4.11. Modellazione barra palatale	334	6.11. Transpalatar bar bending	334
5. Locasystem	346	5. Locasystem	346
5.1. Locasystem 1	348	5.1. Locasystem 1	348
Casi clinici		Clinical cases	
5.2. Locasystem 2	356	5.2. Locasystem 2	356
Casi clinici		Clinical cases	
5.3. New Locasystem	360	5.3. New locasystem	360
Casi clinici		Clinical cases	
5.4. Arco di parcheggio	365	5.4. Parking arch	365
Caso clinico		Clinical cases	
5.5. Arco di fase unica	368	5.5. Phase I Arch	368
Caso clinico		Clinical cases	
6. Sistema Castaldo: distalizzazione del primo molare superiore	374	6. Castaldo system: distalization of the maxillary first molar	374
6.1. Distalizzazione con recupero spazio nel piano sagittale	377	6.1. Distalization with space recovery in the sagittal plane	377
6.2. Componenti sistema	382	6.2. System componets	382
6.3. Biomeccanica	388	6.3. Biomechanics	388
6.4. Iter terapeutico	401	6.4. Therapeutic process	401
6.4.1. Distalizzazione canini	404	6.4.1. Canines distalization	404
6.4.2. Distalizzazione con miniviti (TADS)	404	6.4.2. Distalization with miniscrews (TADS)	404
6.5. Differenze rispetto ad altri sistemi distalizzanti	406	6.5. Differences with other distalizing system	406
6.6. Sviluppo del sistema	408	6.6 System development	408
Casi clinici		Clinical case	
6.6.1. Distalizzazione asimmetrica, 1987	413	6.6.1. Asymmetric distalization, 1987	413
Casi clinici		Clinical cases	
6.6.2. Attacchi sui primi premolari, 1989	414	6.6.2. First bicuspid brackets, 1989	414
Caso clinico		Clinical case	
6.6.3. Coil spring NiTi 100 g corta, 1990	415	6.6.3. Coil spring NiTi 100 g short, 1990	415
Caso clinico		Clinical case	
6.6.4. Sistema distalizzante utilizzato in trattamento	416	6.6.4. Distalizing system used in treatment	416
Caso clinico		Clinical case	
6.6.5. Molla nichel titanio 100 g lunga, 1992,	417	6.6.5. Long nickel titanium spring 100 g. 1992	417
Caso clinico		Clinical case	
6.6.6. Attacchi porcellana o self ligating	418	6.6.6. Porcelain or self ligating brackets	418
6.6.7. Approccio Boston University	419	6.6.7. Boston University Approach	419
6.6.8.. Approccio odierno	420	6.6.8. Today's approach	420

<i>Casi clinici</i>	
6.6.g. Distalizzazione molari (6+6) associata ancoraggio premolari (4+4) con molle NiTi 100 g	422
<i>Caso clinico</i>	
6.6.10. Arco base in NiTi: distalizzazione monolaterale	424
<i>Caso clinico</i>	
6.6.11. Distalizzazione primi molari superiori con arco base acciaio.016×.022	425
<i>Casi clinici</i>	
6.6.12. Molla NiTi 100 g mesiale primi premolari per distalizzarli	430
<i>Casi clinici</i>	
6.6.13. Molla NiTi 100 g mesiale ai canini superiori per distalizzarli	433
<i>Caso clinico</i>	
6.6.14. Arco base estetico	434
<i>Caso clinico</i>	

CAPITOLO 7

Distalizzazione secondo molare arcata mascellare	441
1. Barra palatale e molle NiTi 100 g	442
1.1. Biomeccanica	443
1.2. Ancoraggio	446
1.3. Costruzione del sezionale	449
<i>Casi clinici</i>	
2. Distalizzazione asimmetrica primo molare previo ancoraggio del secondo molare	454
2.1. Biomeccanica	456
<i>Casi clinici</i>	
3. Distalizzazione simultanea primo e secondo molare (Castaloca)	463
3.1. Costruzione	464
3.2. Biomeccanica	467
3.3. Ancoraggio	467
<i>Casi clinici</i>	
3.4. TADS per ancoraggio	476
<i>Casi clinici</i>	

CAPITOLO 8

Distalizzazione molari arcata mandibolare	479
1. Lip Bumper	481
1.1. Funzioni	484
1.2. Risposta clinica al variare dei livelli verticali del Lip Bumper secondo Cetlin	486
2. Placca mobile distalizzante inferiore	490
2.1. Attivazione	492
2.2. Biomeccanica	492
<i>Casi clinici</i>	
3. Sistema Castaldo distalizzazione molari inferiori	498
<i>Casi clinici</i>	
4. Disinclusione e raddrizzamento secondo molare inferiore	504
4.1. Costruzione	505
<i>Casi clinici</i>	

<i>Clinical cases</i>	
6.6.9. Molar distalization (6+6) associated with bicuspid anchorage (4+4) with 100 g NiTi spring.	422
<i>Clinical case</i>	
6.6.10. NiTi wire: unilateral distalization	424
<i>Clinical case</i>	
6.6.11. Distalization of first upper molars with arch base steel.016×.022	425
<i>Clinical cases</i>	
6.6.12. 100 g NiTi spring mesially first bicuspid to distalize them	430
<i>Clinical cases</i>	
6.6.13. 100 g NiTi spring mesial to the upper canine to distalize them	433
<i>Clinical case</i>	
6.6.14. Esthetic base arch	434
<i>Clinical cases</i>	

CHAPTER 7

Second molar distalization in maxillary arch	441
1. Palatal bar and NiTi springs 100 g	442
1.1. Biomechanics	443
1.2. Anchorage	446
1.3. Sectional construction	449
<i>Clinical cases</i>	
2. Asymmetrical distalization of the first molar after second molar anchorage	454
2.1. Biomechanics	456
<i>Clinical cases</i>	
3. Simultaneous distalization of first and second molar (Castaloca)	463
3.1. Construction	464
3.2. Biomechanics	467
3.3. Anchorage	467
<i>Clinical cases</i>	
3.4. TADS for anchorage	476
<i>Clinical cases</i>	

CHAPTER 8

Molar distalization in the mandibular arch	479
1. Lip Bumper	481
1.1. Functions	484
1.2. Clinical response to varying vertical levels of the Lip Bumper according to Cetlin	486
2. Lower removable distalizing plate	490
2.1. Activation	492
2.2. Biomechanics	492
<i>Clinical cases</i>	
3. Castaldo system distalization of lower molars	498
<i>Clinical cases</i>	
4. Disimpaction and straightening of the second lower molar	504
4.1. Construction	505
<i>Clinical cases</i>	

CAPITOLO 9

<i>Intrusione incisivi</i>	507
1. Correzione morso profondo	508
2. Concetti generali	515
3. Intrusione utilizzando arco base nichel titanio bite opener	516
4. Componenti del sistema	519
5. Biomeccanica	520
6. Interferenza corticale	523
7. Biomeccanica clinica	525
8. Potenzialità intrusiva filo Bite Opener	533
9. Intrusione canini	533
10. Evoluzione del sistema	535
Casi clinici	
11. Posizione spaziale degli incisivi	540
12. Intrusione incisivi secondo la tecnica di Norman Cetlin	542
13. La tecnica con filo NiTi bite opener	544
Casi clinici	
13.1. Locasystem	548
13.2. Molla ART (auxillary root torquing)	548
14. Ancoraggio	549
15. Controllo della verticalità	551
16. Estrusione incisivi	552
Casi clinici	

CAPITOLO 10

<i>Ortodonzia e postura</i>	555
1. Postura	556
1.1. Piani di riferimento anatomici	557
2. Posturologia	558
3. Ruolo dell'ortodonzia nel sistema posturale	559
4. Ripercussioni delle malocclusioni sulla postura	560
4.1 Morso aperto	560
4.2 Morso incrociato	561
4.3 Morso profondo	561
4.4 Pre-contatto	562
4.5 Eccessivo spazio libero	562
4.6 Diminuzione o assenza dello spazio libero	562
5. Sistema posturale	563
6. Catene muscolari	565
7. Valutazione posturale	566
8. Conclusioni	567

CAPITOLO 11

<i>Chirurgia ortognatica</i>	569
1. Definizione e inquadramento della chirurgia ortognatica	570
2. Indicazioni al trattamento ortognatico	570
3. Classificazione delle deformità dento-scheletriche	571
3.1. Deformità sul piano sagittale	571
Casi clinici	
3.2. Dismorfosi sul piano verticale	578
Caso clinico	
3.3. Dismorfosi sul piano trasversale	581
Casi clinici	

CHAPTER 9

<i>Incisor intrusion</i>	507
1. Deep bite correction	508
2. General concepts	515
3. Intrusion using nickel titanium bite opener arch base	516
4. System components	519
5. Biomechanics	520
6. Cortical interference	523
7. Clinical biomechanics	525
8. Intrusive potential Bite Opener wire	533
9. Canine intrusion	533
10. Evolution system	535
Clinical cases	
11. Spatial position of the incisors	540
12. Incisive intrusion according to Norman Cetlin technique	542
13. The technique with NiTi Wire bite opener	544
Clinical cases	
13.1. Locasystem	548
13.2. ART spring (auxillary root torquing)	548
16. Anchorage	549
17. Checking verticality	551
18. Incisors extrusion	552
Clinical cases	

CHAPTER 10

<i>Orthodontics and posture</i>	555
1. Posture	556
1.1. The anatomical reference planes	557
2. Posturology	558
3. The Role of Orthodontics in the Postural System	559
4. Effects of Malocclusions on Posture	560
4.1. Open Bite	560
4.2. Cross Bite	561
4.3. Deep Bite	561
4.4. Pre-contact	562
4.5. Excessive Freeway Space	562
4.6. Reduced or Absent Freeway Space	562
5. The Postural System	563
6. Muscle Chains	565
7. Postural Assessment	566
8. Conclusions	567

CHAPTER 11

<i>Orthognathic surgery</i>	569
1. Definition and clinical framework of orthognathic surgery	570
2. Indications for orthognathic treatment	570
3. Classification of dentofacial skeletal deformities	571
3.1. Sagittal-plane deformities	571
Clinical cases	
3.2. Vertical-plane deformities	578
Clinical cases	
3.3. Transverse-plane deformities	581
Clinical cases	

3.4. Asimmetrie cranio-facciali Casi clinici	584	3.4. Craniofacial asymmetries Clinical cases	584
4. Inquadramento diagnostico	589	4. Diagnostic work-up	589
4.1. Analisi clinica extra ed intraorale	590	4.1. Clinical Extraoral and Intraoral Examination	590
4.2. Protocolli ortodontico-chirurgici	598	4.2. Orthodontic-surgical protocols	598
5. Pianificazione chirurgico-ortodontica	599	5. Orthodontic-surgical planning	599
6. Procedure chirurgiche	601	6. Surgical procedures	601
6.1. Osteotomia di Le Fort I	601	6.1. Le Fort I osteotomy	601
6.2. Espansione chirurgicamente assistita: S.A.R.P.E.	602	6.2. Surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE)	602
6.3. Osteotomia sagittale bilaterale del ramo mandibolare (BSSO)	602	6.3. Bilateral sagittal split osteotomy (BSSO)	602
6.4. Genioplastica	603	6.4. Genioplasty	603
6.5. Chirurgia bimascellare	603	6.5. Bimaxillary surgery	603
7. Il Reverse Lifting: ringiovanimento volumetrico tramite chirurgia ortognatica	603	7. Reverse lifting: volumetric rejuvenation through orthognathic surgery	603
7.1 Il ruolo chiave dell'ortodontista e la programmazione	604	7.1 key role of the orthodontist and treatment planning	604
7.2 Analisi distrettuale degli effetti	604	7.2 Regional analysis of soft-tissue effect	604
Caso clinico		Clinical case	
Bibliografia	607	Bibliography	607
Aggiornamenti	607	Updates	607
Materiale digitale	608	Digital material	608
Ringraziamenti	623	Acknowledgments	623

