UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI

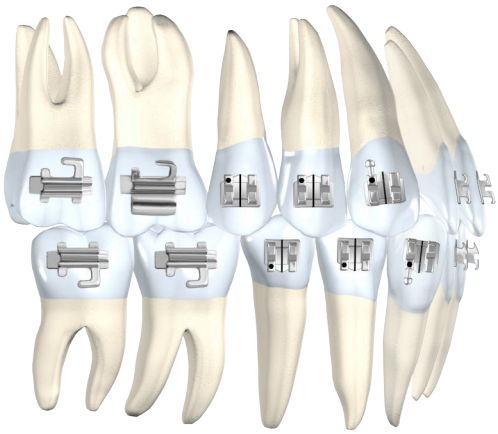
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN

ORTOGNATODONZIA

Direttore: Prof. Vincenzo Piras

IL POSIZIONAMENTO DEI BRACKET NELL'UTILIZZO DELL'APPARECCHIATURA PRE-INFORMATA



Relatore: **Chiar.mo Prof. Vincenzo Piras**

Correlatore: **Dott. Raffaello Cortesi**

Tesi di specializzazione di:

Dott. Riccardo Riatti

INDICE

Pag.

1. INTRODUZIONE 1

2. CENNI STORICI 2

3. L'APPARECCHIATURA PRE-INFORMATA 3

3.1 CARATTERISTICHE DEL BRACKET PRE-INFORMATO 3

3.1.1 PRE-ANGOLAZIONE 3

3.1.2 PRE-INCLINAZIONE 3

3.1.3 PRE-SPESSORAZIONE 4

3.2 LE VARIE PRESCRIZIONI 5

3.3 OBIETTIVO FINALE: L'OCCLUSIONE IDEALE 8

3.3.1 LE SEI CHIAVI DI UN'OCCLUSIONE IDEALE 8

3.3.2 LA SETTIMA CHIAVE DI UN'OCCLUSIONE IDEALE 9

4. RIFERIMENTI ANATOMICI DENTALI 11

4.1 FACIAL AXIS OF THE CLINICAL CROWN (FACC) 11

4.2 FACIAL AXIS POINT (FA POINT) 12

5. CARTE DI POSIZIONAMENTO VERTICALE 13

6. TECNICA DI POSIZIONAMENTO 17

6.1 ERRORI ORIZZONTALI, ASSIALI E VERTICALI 21

6.1.1 ERRORI ORIZZONTALI 21

6.1.2 ERRORI ASSIALI 21

6.1.3 ERRORI VERTICALI 21

6.2 ACCURATEZZA: ANALISI DELLA LETTERATURA 22

7. IL BONDAGGIO DIRETTO 23

7.1 MATERIALE OCCORRENTE 23

7.2 PULIZIA DELLE SUPERFICI DENTALI 23

7.3 ISOLAMENTO DEL CAMPO 23

7.4 MORDENZATURA 23

7.5 PRIMER 25

7.6 EVIDENZIAZIONE DEL FACC 26

7.7 COMPOSITO 26

7.8 POSIZIONAMENTO DEL BRACKET 26

7.9 POLIMERIZZAZIONE 28

8. IL BONDAGGIO INDIRETTO 30

8.1 CUSTOM BASE TECHNIQUE 31
8.1.1 IMPRONTE 31
8.1.2 MODELLI DI LAVORO IN GESSO 32
8.1.3 EVIDENZIAZIONE DEL FACC 32
8.1.4 EVENTUALE EVIDENZIAZIONE DEI RIFERIMENTI VERTICALI 32
8.1.5 POSIZIONAMENTO DEL BRACKET 33
8.1.6 POLIMERIZZAZIONE 34
8.1.7 RIEMPIMENTO DEI SOTTOSQUADRI 35
8.2 COSTRUZIONE DELLE MASCHERINE DI TRASFERIMENTO 35
8.2.1 DOPPIA MASCHERINA TRASPARENTE 36
8.3 BONDAGGIO INDIRETTO: PARTE CLINICA 39
8.3.1 PULIZIA DELLE SUPERFICI DENTALI 40
8.3.2 ISOLAMENTO DEL CAMPO 40
8.3.3 MORDENZATURA 41
8.3.4 PRIMER 42
8.3.5 COMPOSITO 43
8.3.6 POSIZIONAMENTO DELLA DOPPIA MASCHERINA 43
8.3.7 POLIMERIZZAZIONE 44
8.3.8 RIMOZIONE DELLA DOPPIA MASCHERINA 44
8.3.9 COMPLETAMENTO DEL BONDAGGIO SETTORIALE 46
8.3.10 RIMOZIONE DI EVENTUALI ECCESSI 46
8.3.11 SISTEMI ADESIVI DEDICATI AL BONDAGGIO INDIRETTO 47
8.4 ACCURATEZZA: ANALISI DELLA LETTERATURA 48
9. IL BANDAGGIO 49
9.1 SEPARAZIONE 49
9.2 PULIZIA DELLE SUPERFICI DENTALI 50
9.3 PROVA DELLE BANDE 50
9.4 ISOLAMENTO DEL CAMPO 53
9.5 CEMENTAZIONE 54
9.6 RIMOZIONE DEGLI ECCESSI 55
9.7 INDURIMENTO 55

9.8 BANDAGGIO E BONDAGGIO: SEQUENZA TEMPORALE 55
10. IL POSIZIONAMENTO INDIVIDUALIZZATO 56
10.1 MORSO PROFONDO 56
10.2 MORSO APERTO 56
10.3 II CLASSE 57
10.4 ESTRAZIONE PRIMI PREMOLARI 57
10.5 ESTRAZIONE SECONDI PREMOLARI 58
10.6 ESTRAZIONE PRIMI PREMOLARI SUPERIORI 58
10.7 ESTRAZIONE PRIMI MOLARI 59
10.8 INCISIVO CENTRALE SUPERIORE TRIANGOLARE 60
10.9 INCISIVO CENTRALE SUPERIORE OVOIDE 61
10.10 PROBLEMI DI LUNGHEZZA CORONALE DEGLI INCISIVI SUPERIORI 62
10.10.1 USURA O FRATTURA DEI MARGINI INCISALI 62
10.10.2 INCISIVI LATERALI CORTI 63
10.11 CANINI APPUNTITI O ABRASI 63
10.12 ESTRAZIONE O AGENESIA INCISIVO LATERALE SUPERIORE 63
10.13 ESTRAZIONE O AGENESIA INCISIVO INFERIORE 64
11. NUOVE TECNICHE DI POSIZIONAMENTO ASSISTITO 65
11.1 POSIZIONAMENTO VIRTUALE DEL BRACKET CON IL SISTEMA OrthoCAD 65
11.1.1 POSIZIONE VERTICALE 70
11.1.2 ANGOLAZIONE 71
11.1.3 INCLINAZIONE 72
11.1.4 ROTAZIONE 73
11.1.5 POSIZIONE MESIO-DISTALE 73
11.1.6 CONTROLLO FINALE DEL SETUP 74
11.2 BONDAGGIO DIRETTO ASSISTITO CON IL SISTEMA OrthoCAD 76
11.3 BONDAGGIO INDIRETTO CON IL SISTEMA OrthoCAD 78
11.4 IL SISTEMA OrthoCAD: ANALISI DELLA

LETTERATURA 79
12. IL SISTEMA INSIGNIA 80
12.1 SETUP VIRTUALE 80
12.2 COSTRUZIONE DELL'APPARECCHIATURA 85
12.3 ANALISI DEL SISTEMA INSIGNIA 86
13. POSIZIONAMENTO DEI BRACKET E UTILIZZO DELLA RADIOGRAFIA 87
14. CONSIDERAZIONI FINALI 88
15. BIBLIOGRAFIA 89

1. INTRODUZIONE

Nell' apparecchiatura pre-informata le informazioni di I°, II°, III° ordine sulla posizione dentale sono inserite all'interno del bracket. Un arco a pieno spessore, con forma d'arcata adeguata, senza nessuna piega, determinerà un posizionamento ideale dei denti. Diventa molto importante per l'ortodontista posizionare accuratamente il bracket sul dente, per fare in modo che le informazioni pre-inserite possano essere espresse correttamente. In tutte le tecniche ortodontiche più moderne si assiste ad un continuo affinamento nelle prescrizioni dei valori di tip e di torque, inseriti all'interno del bracket, per ottenere un'occlusione finale ideale; ma sia sui testi che nei corsi si dedica poco spazio alla tecnica di posizionamento. In passato era importante, per finire bene un caso, eseguire con estrema accuratezza numerose pieghe sugli archi; oggi l'ortodontista tecnicamente più bravo è quello più accurato nel posizionamento dei bracket. Nei prossimi anni aumenterà l'utilizzo dei bandaggi indiretti e delle nuove tecniche di posizionamento assistito con l'uso di software dedicati. Sarà in ogni caso sempre l'ortodontista, anche se aiutato da nuove tecnologie, l'unica figura in grado di decidere la giusta posizione del bracket, e quindi del dente, in base al piano di trattamento individualizzato.

2. CENNI STORICI

Le basi della moderna apparecchiatura pre-informata sono state gettate negli anni ‘70 con la pubblicazione dei lavori Andrews sulle sei chiavi dell’occlusione ideale prima e con la progettazione dell’apparecchiatura straight-wire poi. Molti dei riferimenti, che ancora oggi sono usati nel posizionamento dell’apparecchiatura pre-informata, sono stati esposti da questo geniale autore.

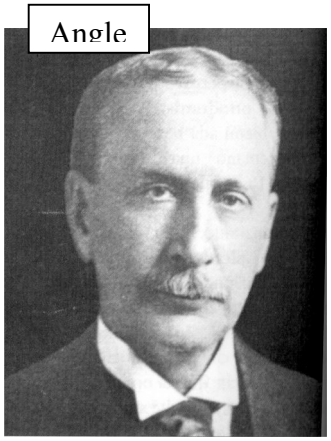
Già però nel 1927 Angle [1] proponeva di angolare l’attacco sulla banda per evitare le pieghe di II° ordine.

Il primo a dare dei riferimenti verticali e assiali su come posizionare i bracket sui denti, per ottenere un allineamento ideale, fu Saltzmann [1] nel 1950. Secondo l’autore, i bracket andavano posizionati paralleli ai margini incisali per i denti anteriori e ai punti di contatto per i denti posteriori. Inoltre il bracket doveva essere posizionato nel terzo medio della corona, ad eccezione dell’incisivo laterale superiore.

Solo tuttavia nel 1957 Jarabak [1] pensò di inclinare lo slot all’interno del bracket per evitare le pieghe di III° ordine.

Pochi sanno, però, che l’ideatore della prima apparecchiatura completamente pre-informata fu Stifter [1]. Nel 1958 progettò e realizzò un bracket con componente femmina fissata sul dente e con componente maschio, con informazioni di angolazione, inclinazione e spessorazione, da inserire sulla prima.

Angle



Saltzmann

Jarabak

3. L'APPARECCHIATURA PRE-INFORMATA

L'apparecchiatura pre-informata è costruita in modo tale da trasferire ai denti le informazioni necessarie a posizionarli in modo ideale, utilizzando un arco di forma d'arcata adeguata, senza nessuna piega di I°, II°, III° ordine.

3.1 CARATTERISTICHE DEL BRACKET PRE-INFORMATO

3.1.1 PRE-ANGOLAZIONE

Lo slot presenta un'angolazione, specifica per ogni dente, rispetto alle componenti verticali del bracket stesso (Fig. 3.1). Evita la necessità di pieghe di II° ordine sull'arco.

Fig. 3.1 Pre-angolazione.

3.1.2 PRE-INCLINAZIONE

Lo slot presenta un'inclinazione, specifica per ogni dente, rispetto alla base del bracket stesso (Fig. 3.2). Evita la necessità di pieghe di III° ordine sull'arco.

Fig. 3.2 Pre-inclinazione.

3.1.3 PRE-SPESSORAZIONE

Lo slot presenta una distanza specifica per ogni dente dalla base del bracket stesso (Fig. 3.3). Evita la necessità di pieghe di I° ordine sull'arco

Fig. 3.3 Pre-spessorazione.

3.2 LE VARIE PRESCRIZIONI

Nel tentativo di perfezionare il posizionamento dei denti vari autori hanno presentato, negli anni, prescrizioni differenti da quella originale di Andrews. Le più utilizzate sono quelle di Roth, di Alexander, di McLaughlin-Bennett-Trevisi e di Hilgers [2]. In realtà non è mai cambiato nel tempo il concetto di come dovesse essere un'occlusione ideale. Le variazioni introdotte avevano lo scopo di sopperire ad un'inadeguatezza biomeccanica, dell'apparecchiatura pre-informata, nel trasferire completamente le informazioni presenti nei bracket ai denti. Nelle Tabelle 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5 sono presentati i valori di angolazione (Tip), inclinazione (Torque) e rotazione consigliati dagli autori menzionati in precedenza.

Tabella 3.1

ANGOLAZIONE (TIP)

Arcata superiore	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
ANDREWS	+5	+9	+11	+2	+2
ROTH	+5	+9	+13	0	0
ALEXANDER	+5	+9	+10	0	+4
HILGERS	+5	+9	+10	0	+4
MBT	+4	+8	+8	0	0

Arcata inferiore	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
ANDREWS	+2	+2	+5	+2	+2
ROTH	+2	+2	+7	-1	-1
ALEXANDER	+2	+6	+6	0	0
HILGERS	+2	+4	+6	+3	+3
MBT	0	0	+3	+2	+2

* I valori presenti nelle Tabelle sono le versioni più aggiornate riconosciute dagli autori. Per Andrews, Alexander, Hilgers sono ricavati dal catalogo Ormco, per Roth dal catalogo GAC e per la tecnica MBT dal catalogo 3M-Unitek. Alexander e Hilgers hanno modificato i valori della loro prescrizione negli ultimi anni.

Tabella 3.2

INCLINAZIONE (TORQUE)

Arcata superiore	1	2	3	4	5
ANDREWS	+7	+3	-7	-7	-7
ROTH	+12	+8	-2	-7	-7
ALEXANDER	+ 15	+9	-3	-6	-8
HILGERS	+22	+14	+7	-6	-8
MBT	+17	+10	-7	-7	-7

Arcata inferiore	1	2	3	4	5
ANDREWS	-1	-1	-11	-17	-22
ROTH	+1	+1	-11	-17	-22
ALEXANDER	-5	-5	-7	-7	-9
HILGERS	-5	-5	+7	-7	-17
MBT	-6	-6	-6	-12	-17

Tabella 3.3

ANGOLAZIONE (TIP)

Arcata superiore	6	7
ANDREWS	+5	+5
ROTH	0	0
ALEXANDER	0	0
HILGERS	0	0
MBT	0*	0*
MBT	0**	0**

Arcata inferiore	6	7
ANDREWS	+2	+2
ROTH	-1	-1
ALEXANDER	-6	0
HILGERS	0	0

** In tecnica MBT i tubi molari hanno 0° di tip pre-inseriti ma vengono posizionati paralleli alle cuspidi vestibolari. Secondo gli autori questo determina che i molari vengano posizionati con 5° di tip superiormente e 2° di tip inferiormente.

Tabella 3.4

INCLINAZIONE (TORQUE)

Arcata superiore	6	7
ANDREWS	-9	-9
ROTH	-14	-14
ALEXANDER	-10	-10
HILGERS	-10	-10
MBT	-14	-14

Arcata inferiore	6	7
ANDREWS	-30	-31
ROTH	-30	-30
ALEXANDER	-10	-10
HILGERS	-27	-27
MBT	-20	-10

Tabella 3.5

ROTAZIONE

Arcata superiore	6	7
ANDREWS	10	10
ROTH	14	14
ALEXANDER	15	15
HILGERS	15	15
MBT	10	10

MBT	0	0
Arcata inferiore	6	7
ANDREWS	0	0
ROTH	4	4
ALEXANDER	0	5
HILGERS	5	5

3.3 OBIETTIVO FINALE: L'OCCLUSIONE IDEALE

A prescindere dalle differenze nelle prescrizioni, l'obiettivo dell'apparecchiatura pre-informata è quello di permettere all'ortodontista di ottenere un'occlusione ideale senza dovere eseguire nessuna piega sull'arco. Prima del lavoro d'Andrews non esisteva un consenso unanime su quale dovesse essere l'occlusione statica ideale finale. L'autore [3] descrisse sei caratteristiche, indicate come le sei chiavi di un'occlusione ideale***, analizzando i modelli in gesso di 120 casi con un occlusione ideale non ortodontica, raccolti dal 1960 al 1964.

Andrews

***Andrews nei lavori iniziali usò il termine "occlusione normale"; nei lavori successivi preferì il termine "occlusione ottimale o ideale".

3.3.1 LE SEI CHIAVI DI UN'OCCLUSIONE IDEALE

I Chiave: Rapporti inter-arcata

1. La cuspide mesio-vestibolare del primo molare superiore occlude nel solco tra le cuspidi vestibolari mesiale e media del primo molare inferiore.
2. La cresta marginale distale del primo molare superiore occlude con la cresta marginale mesiale del secondo molare inferiore.
3. La cuspide mesio-linguale del primo molare superiore occlude nella fossa centrale del primo molare inferiore.
4. Le cuspidi vestibolari dei premolari superiori hanno un rapporto cuspide-embrassure con i premolari inferiori.
5. Le cuspidi linguali dei premolari superiori hanno un rapporto cuspide-fossa con i premolari inferiori.
6. Il canino superiore ha un rapporto cuspide-embrassure con il canino ed il primo premolare dell'arcata inferiore. L' apice della sua cuspide è lievemente mesiale rispetto all'embrassure.
7. Gli incisivi superiori sopravanzano gli incisivi inferiori e le linee mediane delle arcate sono coincidenti.

II Chiave: Angolazione della corona

Tutte le corone mostrano essenzialmente un'angolazione positiva. Tutte le corone dello stesso tipo, inoltre, presentano angolazioni simili.

III Chiave: Inclinazione della corona

Gli incisivi superiori presentano un'inclinazione positiva, gli incisivi inferiori una leggera inclinazione negativa, i canini e i premolari superiori hanno un'inclinazione negativa simile tra loro, i molari superiori hanno un'inclinazione negativa lievemente superiore ai premolari e al canino superiori. L'inclinazione delle corone dei denti inferiori è progressivamente più negativa a partire dagli incisivi fino ad arrivare ai secondi molari.

IV Chiave: Rotazioni

Assenza di rotazioni dentali.

V Chiave: Contatti stretti

Devono essere presenti punti di contatto stretti tra le arcate.

VI Chiave: Curva di Spee

La curva di Spee può variare in profondità assumendo una forma piatta o leggermente concava.

3.3.2 LA SETTIMA CHIAVE DI UN'OCCLUSIONE IDEALE

Secondo Bennett e McLaughlin esiste un'altra chiave ed è: la corretta dimensione dentale [4]. Quando esiste una discrepanza delle dimensioni dentali tra arcata superiore e inferiore, non è possibile ottenere un'occlusione ideale se non creando dei compensi dentali agendo sul torque, il tip e l'overbite del settore anteriore.

È mostrato un caso al termine del trattamento in cui è stata raggiunta un'occlusione ideale (Fig. 3.4 - 3.8).

Fig. 3.4 Foto endorale frontale, al termine del trattamento ortodontico.

Fig. 3.5 Foto endorale laterale destra.

Fig. 3.6 Foto endorale laterale sinistra.

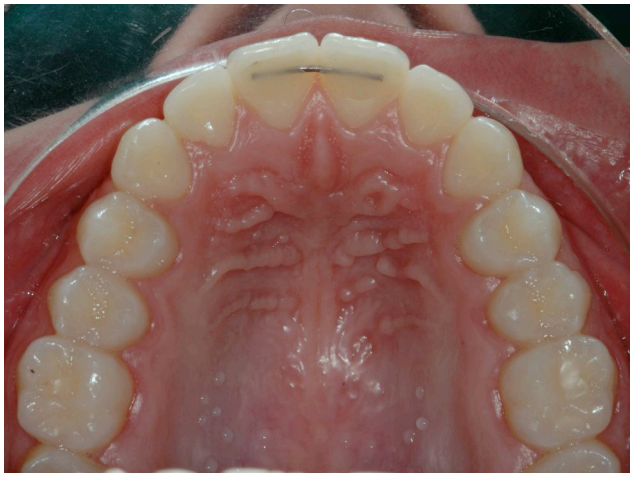


Fig. 3.7 Foto endorale occlusale superiore.

Fig. 3.8 Foto endorale occlusale inferiore.

4. RIFERIMENTI ANATOMICI DENTALI

Per l'ortodontista è molto importante conoscere i riferimenti anatomici dentali necessari per il corretto posizionamento dei bracket sul dente stesso. Questi riferimenti sono stati codificati da Andrews [1] negli anni 70 ed ancora oggi vengono utilizzati nella tecnica di posizionamento dell'apparecchiatura pre-programmata.

4.1 FACIAL AXIS OF THE CLINICAL CROWN (FACC)

Le corone dentali si sviluppano dalla fusione di più lobi embrionali (Fig. 4.1 e 4.2). Dopo la maturazione, i vari lobi embrionali rimangono identificabili per la presenza di zone di prominenza (cuspidi e creste) e zone di confine (fessure e solchi).

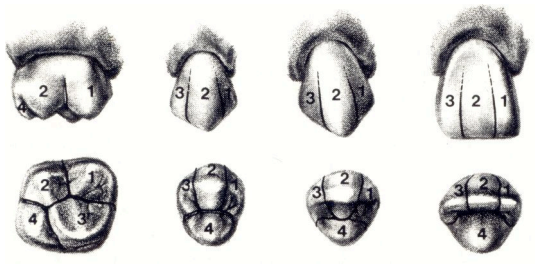


Fig. 4.1 Lobi embrionali. Arcata superiore.

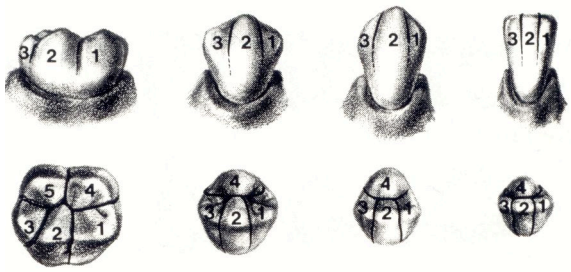


Fig. 4.2 Lobi embrionali. Arcata inferiore.

L'asse vestibolare della corona clinica (in inglese Facial Axis of the Clinical Crown), chiamato comunemente asse lungo della corona clinica, è per tutti i denti, tranne che per i molari, la parte più prominente del lobo centrale sulla superficie vestibolare della corona. Per i molari è invece il solco vestibolare che separa le due grandi cuspidi vestibolari (Fig. 4.3 - 4.5).

Fig. 4.3 FACC. Molare.

Fig. 4.4 FACC. Arcata superiore. **Fig. 4.5** FACC. Arcata inferiore.

Sul bracket sono presenti dei riferimenti per l'allineamento orizzontale e assiale con il FACC. Più sono chiari i riferimenti presenti sul bracket, più sarà facile per l'ortodontista posizionare correttamente il bracket (vedi Cap. 6).

4.2 FACIAL AXIS POINT (FA POINT)

Il punto dell'asse vestibolare (in inglese Facial Axis Point), comunemente chiamato centro della corona clinica, è il punto sul FACC che separa la metà gengivale dalla metà occlusale sull'asse vestibolare (Fig. 4.6).

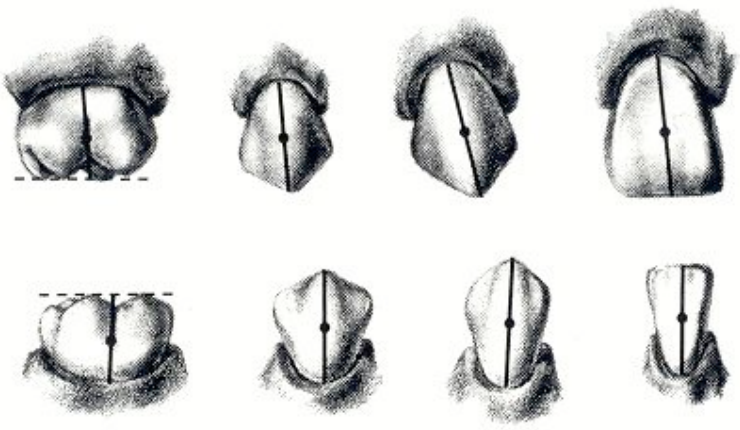


Fig. 4.6 FA Point molare, premolare, canino, incisivo.

Secondo Andrews, nelle occlusioni ideali, i punti FA giacciono tutti sullo stesso piano; di conseguenza, il centro dello slot dei bracket dovrebbe essere allineato verticalmente con il centro della corona clinica per ottenere il perfetto allineamento verticale dentale. Le informazioni di I° ordine e di III° ordine presenti nel bracket permettono un posizionamento dentale ideale solo se lo slot è a livello del centro della corona clinica. Soprattutto su denti con superfici vestibolari molto curve, come i premolari, variare verticalmente il posizionamento del bracket porterà a variazioni dei quantitativi di torque e di in-out trasferiti al dente (Fig. 4.7). Il fatto di non usare un'altezza prestabilita uguale per tutti i pazienti, misurata dal margine occlusale, eviterà anche variazioni dovute a dimensioni dentali diverse da un paziente all'altro (denti piccoli e grandi) (Fig. 4.8).

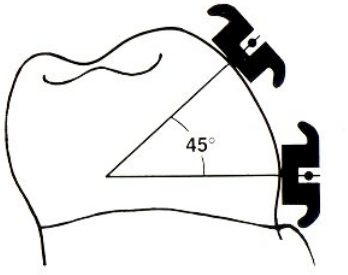


Fig. 4.7 Variazione dell'altezza su un premolare.

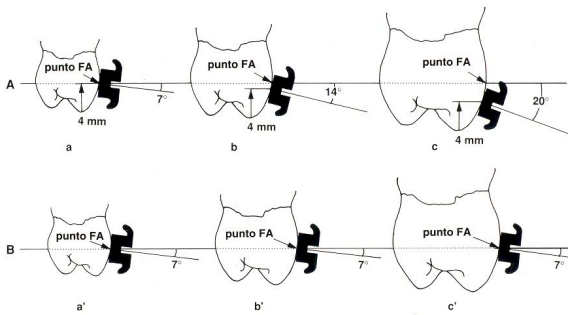


Fig. 4.8 Altezza e dimensioni dentali.

5. CARTE DI POSIZIONAMENTO VERTICALE

Pur aderendo, in sostanza, al principio originale di Andrews, vari autori hanno reintrodotto l'utilizzo degli altimetri per posizionare il bracket ad un'altezza prestabilita dai margini incisali o dalla sommità delle cuspidi. La motivazione principale è che risulta clinicamente difficile, in molti casi, identificare con accuratezza il punto FA; per esempio nel caso di denti parzialmente erotti o in presenza di iperplasia gengivale. Esistono, inoltre, preferenze personali nel tipo d'occlusione finale che si desidera ottenere. Saranno illustrate le carte di posizionamento verticale di vari autori.

Ronald Roth

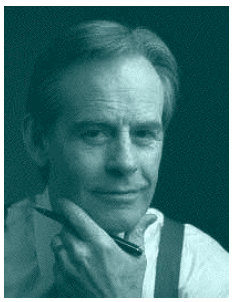
Carta di posizionamento:

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	4.0	4.0	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
3.0	3.0	3.5	3.5.	4.5	4.0	4.0	mm.

Questi valori vanno modificati in caso di denti con corone più corte o più lunghe della media. Il dente di riferimento è l'incisivo centrale (FA Point). I rapporti reciproci tra i vari denti restano però costanti. Nei casi con premolari con cuspidi vestibolari molto appuntite, secondo Roth, il bracket deve essere posizionato 0.5 mm più gengivale [5].

R.G. “Wick” Alexander



Carta di posizionamento:

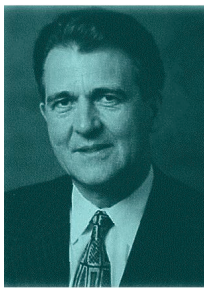
7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
3.5	4.0	4.5	4.5	5.0	4.0	4.5	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
4.0	4.0	4.5	4.5.	5.0	4.0	4.0	mm.

Questi valori vanno modificati in caso di denti con corone più corte o più lunghe della media. I denti di riferimento sono i premolari (FA Point). I rapporti reciproci tra i vari denti restano però costanti [6].

Richard P. McLaughlin

John C. Bennett



Carta di posizionamento:

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
2.0	3.0	4.0	4.5	5.0	4.5	5.0	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
2.5	2.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.0	mm.

Questi valori vanno modificati in caso di denti con corone più corte o più lunghe della media anche se i rapporti reciproci tra i vari denti restano costanti. Per facilitare la scelta dell'altezza corretta gli autori [7] hanno pubblicato la seguente carta di posizionamento (Fig. 5.1):

7	6	5	4	3	2	1	Superiore
2,0	4,0	5,0	5,5	6,0	5,5	6,0	+ 1,0 mm
2,0	3,5	4,5	5,0	5,5	5,0	5,5	+ 0,5 mm
2,0	**3,0**	**4,0**	**4,5**	**5,0**	**4,5**	**5,0**	**Media**
2,0	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,5	–0,5 mm
2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	3,5	4,0	–1,0 mm
7	6	5	4	3	2	1	Inferiore
3,5	3,5	4,5	5,0	5,5	5,0	5,0	+ 1,0 mm
3,0	3,0	4,0	4,5	5,0	4,5	4,5	+ 0,5 mm
2,5	**2,5**	**3,5**	**4,0**	**4,5**	**4,0**	**4,0**	**Media**
2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	3,5	3,5	–0,5 mm
2,0	2,0	2,5	3,0	3,5	3,0	3,0	–1,0 mm

Fig. 5.1 Carta di posizionamento pubblicata da McLaughlin e Bennett.

Sono misurate sul modello studio del paziente le altezze delle corone cliniche di quanti più denti erotti possibile. I valori registrati sono divisi per due e arrotondati al più vicino valore di 0.5 mm (FA Point dei vari denti). E' quindi scelta sulla carta di posizionamento la riga che contiene la maggioranza dei valori corrispondenti a quelli registrati. Gli autori sostengono che, utilizzando la loro carta di posizionamento, nell'arcata superiore i bracket sono posizionati sul centro della corona clinica tranne che a livello di primo e secondo premolare e di secondo molare. Nei premolari lo slot è posizionato 0.5 mm più gengivale rispetto al FA Point. Nel secondo molare 0.5 mm più occlusale. Nell'arcata inferiore, utilizzando la carta di posizionamento, i bracket sono posizionati sul centro della corona clinica tranne che a livello di canino e primo molare dove lo slot è 0.5 mm più occlusale rispetto al FA Point.

Dwight Damon

5	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
4.25	4.50	5.00	4.50	4.75	mm.

5	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
4.25	4.50	5.00	4.50	4.50	mm.

Questi valori [8] vanno modificati in caso di denti con corone più corte o più lunghe della media. Damon non fornisce valori verticali per i molari.

6. TECNICA DI POSIZIONAMENTO: TEORIA

Quando si posiziona un bracket è importante, per prima cosa, visualizzare l'asse lungo della corona clinica (FACC). La superficie vestibolare va osservata da una prospettiva ortogonale e non dall'alto, dal basso, da destra o da sinistra (Fig. 6.1 – 6.4).

Per i canini e i premolari è vantaggioso guardare il dente anche da una prospettiva occlusale (Fig. 6.5 e 6.6). Per i denti dell'arcata superiore è utile usare uno specchietto intra-orale in caso di bondaggio diretto. Dopo avere visualizzato mentalmente il FACC conviene segnarlo con una matita; è sufficiente evidenziare la porzione gengivale ed occlusale.

Esempi

Fig. 6.1 FACC incisivo centrale superiore.

Fig. 6.2 FACC incisivo laterale superiore.

Fig. 6.3 FACC canino superiore.

Fig. 6.4 FACC incisivi inferiori.

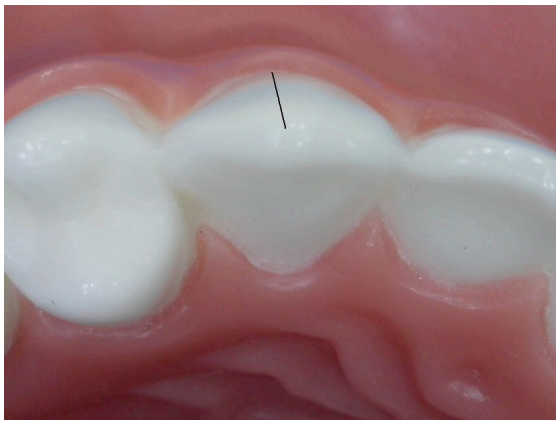


Fig. 6.5 Canino, prospettiva occlusale.

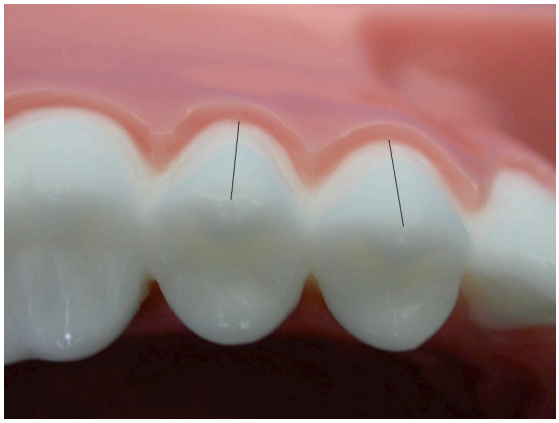


Fig. 6.6 Premolari, prospettiva occlusale.

Il bracket va posizionato con i riferimenti verticali paralleli al FACC e se è presente sul bracket un riferimento centrale (inciso e/o evidenziato) questo deve essere perfettamente sovrapposto al FACC stesso (Fig. 6.7 e 6.8).

Fig. 6.7 Posizionamento del bracket sul punto FA.

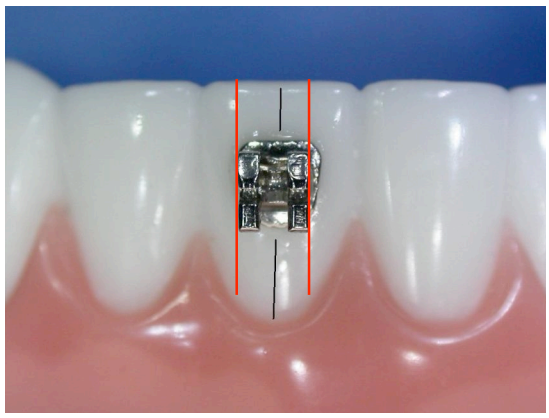


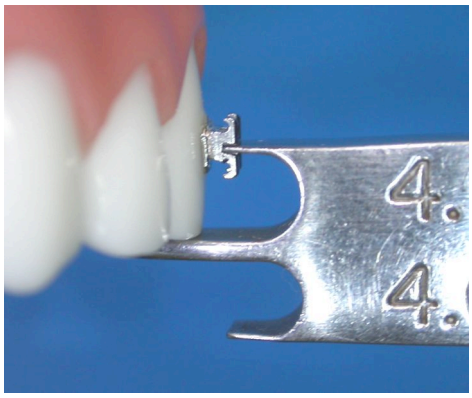
Fig. 6.8 I riferimenti verticali sul bracket devono essere paralleli al FACC.

Non sempre è così facile visualizzare correttamente l'asse lungo della corona clinica.
Per gli incisivi ci si può aiutare nel posizionamento guardando il margine incisale. Quando il dente presenta un'anatomia normale e utilizziamo bracket di forma romboidale possiamo allineare le componenti orizzontali del bracket con i margini incisali. In realtà soltanto nella prescrizione MBT l'angolazione tra componenti verticali e orizzontali del bracket è uguale all'angolazione tra FACC e margine incisale. Infatti, dal lavoro di Andrews [1] del 1980 sono emersi i seguenti valori di angolazione per gli incisivi (Tabella 6.1):

Dente	Angolazione
Incisivo centrale sup.	3.59°
Incisivo laterale sup.	8.04°
Incisivo centrale inf.	0.53°
Incisivo laterale inf.	0.38°

Per quanto riguarda il posizionamento del bracket in senso verticale, esistono più tecniche: visualizzare direttamente il centro della corona clinica ed eventualmente evidenziarlo e poi allineare il centro dello slot con questo punto (Andrews) oppure usare un altimetro e riportare una data altezza dal margine incisale o dall'apice della cuspide. L'altezza è scelta, in questo caso, dalla carta di posizionamento (vedi Cap. 5); se decidiamo di utilizzare un altimetro a stella con mina (tipo Droschl) segneremo il riferimento verticale (FA Point costruito) con un segno a matita sul dente. Quando invece utilizziamo un altimetro a stella (tipo Boone) o un altimetro (tipo Daugherty) inseriamo l'apposito riferimento all'interno dello slot. È importantissimo in questa fase prestare particolare attenzione all'inclinazione con la quale si tiene l'altimetro rispetto alla superficie vestibolare del dente. Alexander [6] consiglia di tenere l'altimetro parallelo al piano occlusale, a meno che i denti non siano molto inclinati. In questi casi l'altimetro deve essere allineato con lo slot. McLaughlin e Bennett [9] ci danno invece un protocollo, differenziato per settore, ben preciso da seguire. Nella regione incisale l'altimetro è tenuto a 90° rispetto alla superficie vestibolare (Fig. 6.9 e 6.10). Nella regione canina e premolare l'altimetro è tenuto parallelo al piano occlusale stimato (Fig. 6.11 e 6.12). Nella regione molare l'altimetro è posizionato parallelamente alla superficie occlusale di ciascun molare (Fig. 6.13 e 6.14). Un'altra tecnica è quella presentata da Manni e coll. nel 1992 a Napoli durante il IV Dental Mediterranea. Gli autori hanno proposto di posizionare i bracket sui molari in modo tale da ottenere l'allineamento verticale delle creste marginali di questi denti con quelle dei secondi premolari. L'altezza tra slot e creste marginali deve essere uguale per secondi premolari e molari.

Incisivi



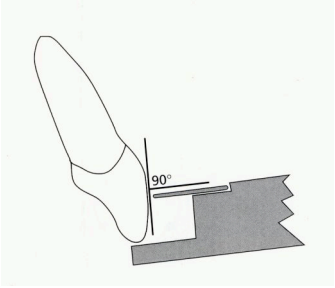
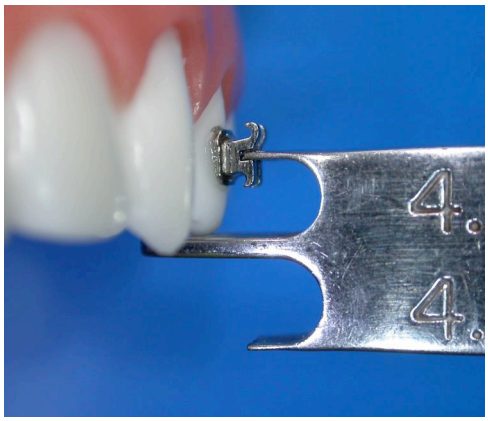


Fig. 6.9 **Fig. 6.10**

Canini e Premolari

.



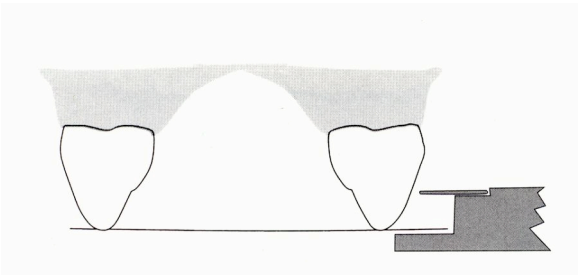
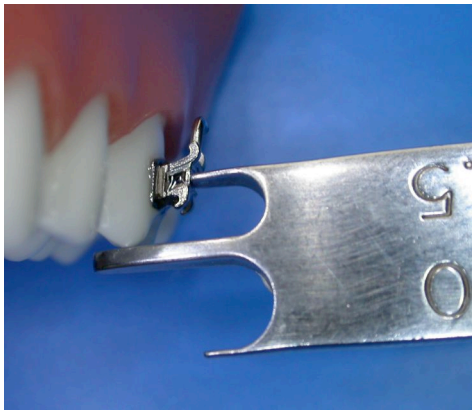


Fig. 6.11 **Fig. 6.12**

Molari



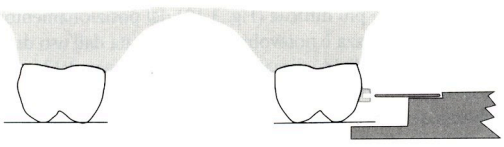


Fig 6.13 **Fig. 6.14**

6.1 ERRORI ORIZZONTALI, ASSIALI E VERTICALI

Secondo Andrews [1], una volta individuato il FACC e il Punto FA, l'ortodontista riuscirà a posizionare i bracket con un errore medio nel parallelismo di 0.194° e un errore medio nella centratura di 0.165 mm. La cosa più difficile è quindi individuare correttamente il FACC e il punto FA.

6.1.1 ERRORI ORIZZONTALI

Errori nel posizonamento orizzontale possono causare rotazioni indesiderate, in particolare nel caso di canini e premolari (Fig. 6.15 – 6.17). Il dente sul quale risulta più facile commettere errori orizzontali nell'individuare il FACC è il canino.

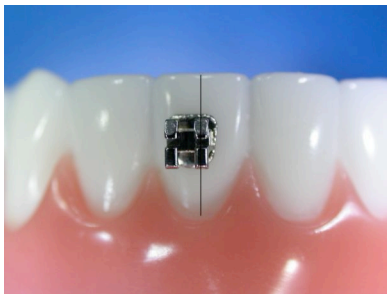


Fig. 6.15

Fig. 6.16 Posizione corretta.

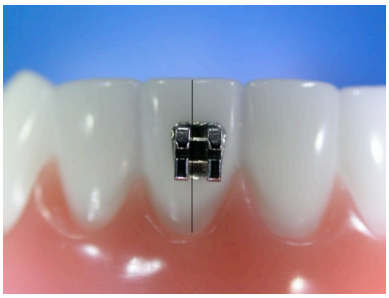


Fig. 6.17

6.1.2 ERRORI ASSIALI

Errori nel posizonamento assiale possono causare un'angolazione sbagliata del dente (Fig. 6.18 –6.20). I denti sui quali risulta più facile commettere errori assiali nell'individuare il FACC sono l'incisivo laterale superiore e i canini superiori e inferiori.

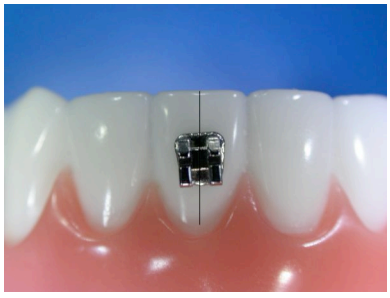


Fig. 6.18

Fig. 6.19 Posizione corretta.

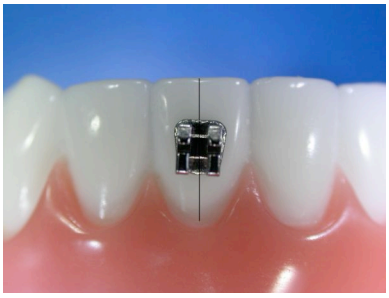


Fig. 6.20

6.1.3 ERRORI VERTICALI

Errori nel posizonamento verticale possono causare estrusioni ed intrusioni indesiderate. Inoltre, sono influenzati anche l'in-out e l'inclinazione dell'elemento dentale (Fig. 6.21 – 6.23).

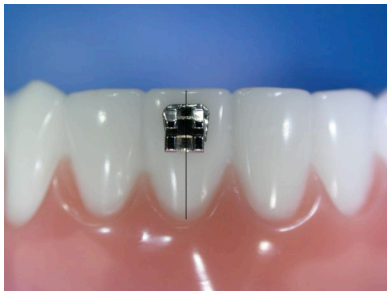


Fig. 6.21

Fig. 6.22 Posizione corretta.

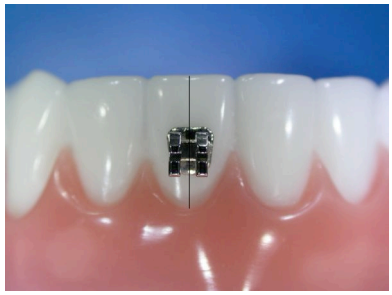


Fig. 6.23

6.2 ACCURATEZZA: ANALISI DELLA LETTERATURA

Nonostante l'importanza clinica di un accurato posizionamento dei bracket, soltanto pochi studi hanno indagato l'entità degli errori che vengono commessi.

Nel 1992 Balut e coll. [10] riportarono, in uno studio in vitro, un errore medio verticale di 0.34 mm ed un errore medio assiale di 5.54°. Gli autori evidenziarono, inoltre, come per l'ortodontista fosse più facile posizionare correttamente i bracket sugli incisivi inferiori rispetto agli altri denti. Gli errori assiali maggiori erano commessi a livello degli incisivi superiori e dei canini superiori ed inferiori. Gli errori verticali maggiori venivano, invece, commessi nel posizionamento del bracket sul secondo premolare superiore. Non c'erano differenze sistematiche tra i differenti operatori. Dimostrarono, di conseguenza, l'esistenza di una difficoltà intrinseca "umana" nel posizionare correttamente i bracket. Nel 1999 Koo e coll. [11], in uno studio simile, riportarono un errore medio verticale di 0.35 mm, un errore medio assiale di 2.57° ed un errore medio orizzontale di 0.19 mm.

Nel 2004 Hodge e Spary [12] eseguirono uno studio clinico randomizzato sul posizionamento dei bracket, in cui riportarono un errore medio verticale di 0.27 mm, assiale di 0.08° ed orizzontale di 0.11 mm. In un articolo molto recente Armstrong e coll. [13] hanno indagato le differenze nell'accuratezza tra due metodi di posizionamento verticale del bracket. Il primo metodo consiste nel individuare visivamente il centro della corona cilinica (FA Point) mentre il secondo nel misurare la distanza dal margine occlusale tramite un altimetro. Si è dimostrato più accurato e riproducibile questo secondo metodo, soprattutto per il settore anteriore.

7. IL BONDAGGIO DIRETTO

Con il termine di bondaggio diretto s'intende il posizionamento dei bracket direttamente sul paziente.

7.1 MATERIALE OCCORRENTE

- Pinzetta per posizionare gli attacchi
- Spatola Heideman
- Altimetro
- Strumento d'utilità
- Specchietto intra-orale
- Pennellini
- Mordenzante
- Primer fotopolimerizzabile (liquido)
- Composito fotopolimerizzabile (pasta)
- Lampada fotopolimerizzatrice
- Rulli di cotone
- Apribocca

7.2 PULIZIA DELLE SUPERFICI DENTALI

La pulizia delle superfici dentali da mordenzare dovrebbe essere eseguita con spazzolini su contrangolo e pomice priva di fluoro e oli vegetali. Risulta necessaria soltanto se il dente non è privo di placca dentale visibile. Ireland e Sherriff [14] hanno dimostrato che la forza d'adesione non aumenta eseguendo la pulizia se il dente non presenta placca visibile ad occhio nudo.

7.3 ISOLAMENTO DEL CAMPO

Isolare adeguatamente il campo è fondamentale. Si utilizzano apribocca e rulli di cotone.

7.4 MORDENZATURA

Ad oggi la mordenzatura con acido ortofosforico al 37% è considerata ancora la più affidabile. Il tempo ideale per ottenere la massima forza d'adesione è di 30 secondi (Fig. 7.1). L'adesione risulta diminuita per un tempo di 15 secondi ed uguale per un tempo di 60

secondi [15]. Per denti decidui o iperfluoritici il tempo di mordenzatura salirà a 120 secondi. L'acido deve essere rimosso con accuratezza lavando e asciugando i denti per almeno 20 secondi. Lo smalto deve assumere un aspetto omogeneo gessoso (Fig. 7.2).

Fig. 7.1 Applicazione dell'acido ortofosforico.

Fig. 7.2 Aspetto gessoso dello smalto dopo la mordenzatura.

7.5 PRIMER

Con l'apposito pennellino è steso un sottile strato di primer su tutta la superficie mordenzata (Fig. 7.3). È preferibile polimerizzare il primer per 10 secondi anche se i produttori non lo consigliano (Fig. 7.4). Con la polimerizzazione s'innalzano i valori d'adesione, in particolare in caso di contaminazione con saliva o sangue [16].

Fig. 7.3 Applicazione del primer.

Fig. 7.4 Polimerizzazione del primer.

7.6 EVIDENZIAZIONE DEL FACC

In genere, si preferisce segnare l'asse lungo della corona clinica solo per il suo terzo gengivale ed il suo terzo coronale. È consigliabile tenere sotto controllo, con uno specchietto, anche la superficie occlusale. Per evitare che il segno a matita permanga impresso sulla superficie del dente, si consiglia di eseguire l'evidenziazione dopo la polimerizzazione del primer. Molti ortodontisti preferiscono invece non segnare il FACC (vedi anche Cap. 6).

7.7 COMPOSITO

Sulla base del bracket viene messo il composito (Fig. 7.5). È importante mettere uno strato minimo di composito, pur coprendo tutta la base, per non sprecare tempo a rimuovere gli eccessi di materiale in un secondo tempo. Per poter avere tutto il tempo di eseguire i vari aggiustamenti conviene usare un composito fotopolimerizzabile. Inoltre, è meglio scegliere un materiale non troppo fluido od altrimenti il bracket, una volta appoggiato sul dente, scivolerà verso il basso diventando difficile da posizionare.

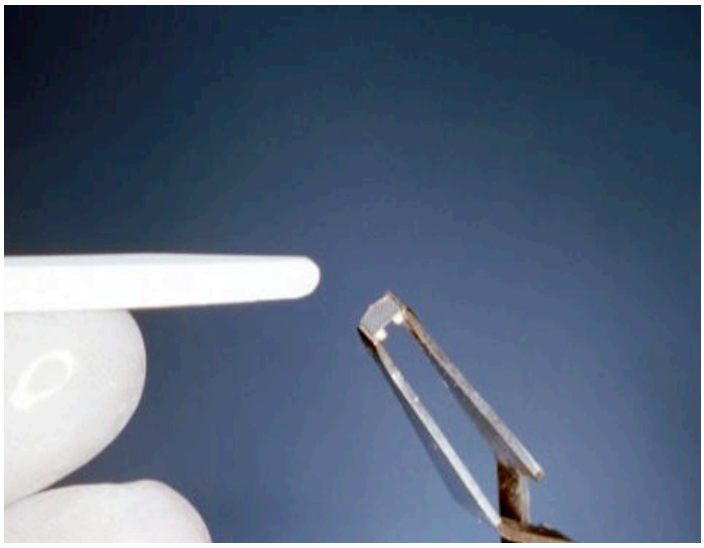


Fig. 7.5 Applicazione del composito sulla base del bracket.

7.8 POSIZIONAMENTO DEL BRACKET

Il bracket viene posizionato nel centro della corona clinica con i riferimenti verticali paralleli all'asse lungo della corona clinica. Il bracket non deve essere schiacciato completamente sul dente (3/4 della compressione totale) per permettere successivi aggiustamenti. Si

rimuovono quindi gli eccessi di composito che eventualmente debordano dalla base con uno specillo o con uno strumento d'utilità o una spatola (Fig. 7.6). Si controlla la posizione verticale con l'altimetro, modificandola se necessario (Fig. 7.7). Si ricontrolla la posizione assiale e orizzontale, eventualmente guardando il dente dalla superficie occlusale (Fig. 7.8), e si eseguono, se necessarie, piccole correzioni (vedi anche Cap.6).

Fig. 7.6 Rimozione degli eccessi.

Fig. 7.7 Controllo dell'altezza.

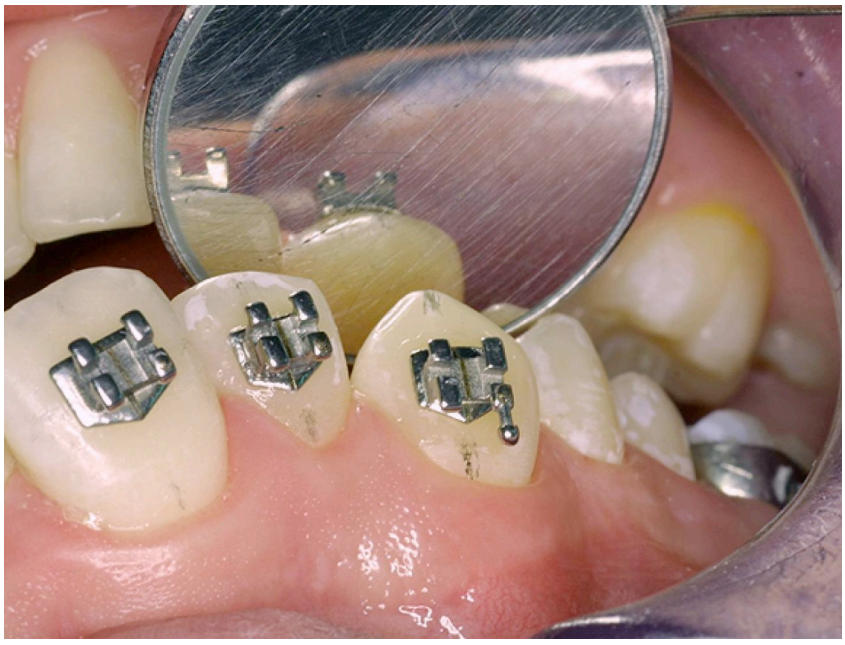


Fig. 7.8 Verifica della posizione da una prospettiva occlusale.

Quando si è sicuri del posizionamento raggiunto si schiaccia completamente il bracket contro la superficie del dente (Fig. 7.9). È importante che lo spessore del composito non sia superiore a 0.2 mm per raggiungere la massima forza d'adesione [17].

Fig. 7.9 Compressione completa del bracket.

Conviene seguire la seguente sequenza di posizionamento:

- Incisivo centrale
- Incisivo centrale controlaterale
- Incisivo laterale
- Incisivo laterale controlaterale
- Canino
- Canino controlaterale
- Premolari
- Premolari controlaterali

È importante posizionare i bracket sui denti dello stesso tipo in sequenza; in questo modo l'ortodontista ha ben chiari i riferimenti visivi usati e riesce a posizionare i bracket in modo più simile. È molto importante, per esempio, che i due centrali e i due laterali siano perfettamente speculari tra loro (emiarcata destra rispetto a emiarcata sinistra).

7.9 POLIMERIZZAZIONE

Per raggiungere la massima forza d'adesione è sufficiente polimerizzare la parte mesiale del bracket per 20 secondi e la parte distale per altri 20 secondi [18] (Fig. 7.10).

Fig. 7.10 Polimerizzazione del composito.

8. IL BONDAGGIO INDIRETTO

Quella del bondaggio indiretto è una tecnica che consente di posizionare i bracket prima sui modelli in gesso e poi tramite delle mascherine di trasferimento sul paziente. Il bondaggio indiretto richiede meno tempo alla poltrona ma presenta costi maggiori, per le fasi di laboratorio necessarie, rispetto al bondaggio diretto. Utilizzando un'apparecchiatura pre-programmata è indispensabile un'elevata accuratezza nel posizionamento. Avere la possibilità di posizionare l'apparecchiatura sul modello in gesso offre indubbi vantaggi:

- Visibilità ottimale di tutti gli elementi dentali da tutte le prospettive.
- Possibilità di segnare l'asse lungo della corona clinica prolungandolo oltre la corona stessa.
- Possibilità di utilizzare apparecchiature di laboratorio aggiuntive (parallelometri e/o altro).
- Migliore ergonomia.
- Ottimizzazione dei tempi.

Il bondaggio indiretto è stato descritto in dettaglio la prima volta nel 1975 da Silverman e Cohen [19]. Può essere divertente sapere che inizialmente fu utilizzata la famosa caramella Sugar Daddy, ammorbidita col calore, per incollare i bracket al modello di lavoro (Fig. 8.1).

Fig. 8.1 Caramella Sugar Daddy.

Una volta costruita la mascherina era possibile rimuovere con facilità il collante ed avere la base dell'attacco pronta per l'incollaggio. Ancora oggi si parla, per indicare questa metodologia operativa, di "Sugar Daddy Technique", anche se sono utilizzati moderni adesivi solubili in acqua.

La tecnica oggi più utilizzata è quella della base dell'attacco rivestita in composito, individualizzata all'anatomia dentale, creata in laboratorio. Questa tecnica è chiamata "Custom Base Technique". La prima descrizione di questa tecnica non è tuttavia recente ma risale al 1979, quando Thomas [20], modificando la tecnica originale di Silverman e Cohen, la descrisse.

8.1 CUSTOM BASE TECHNIQUE

In questa tecnica il bracket è fissato al modello di lavoro con del composito. Il composito viene poi lasciato sulla base dell'attacco ed in fase clinica è necessario soltanto un sottile strato di resina e/o composito per fissare il bracket al dente. Questo evita di avere eccessi di materiale intorno alla base da dovere rimuovere e garantisce un perfetto adattamento del bracket, con la sua base individualizzata, al dente. É importante che tutte le fasi del procedimento, dalla presa dell'impronta al bondaggio, siano eseguite con elevata precisione.

8.1.1 IMPRONTE

Devono essere prese con estrema cura e colate il prima possibile. Non dovrebbero essere presenti distorsioni e/o bolle. Di solito si può, ad ogni modo, usare come materiale da impronta l'alginato, anche se meno preciso e stabile d'altri prodotti (Fig. 8.2).

Fig. 8.2 Impronta dell'arcata mascellare in alginato.

8.1.2 MODELLI DI LAVORO IN GESSO

Devono essere colati in gesso duro di Classe IV. Sono quindi squadrati lasciando una base di dimensioni minime per renderli più maneggevoli. Un sottile strato d'isolante gesso-resina è steso con un pennellino e lasciato asciugare per circa un'ora all'aria o per 5-10 minuti in un essicatore (vedi indicazioni del produttore) (Fig. 8.3 e 8.4).

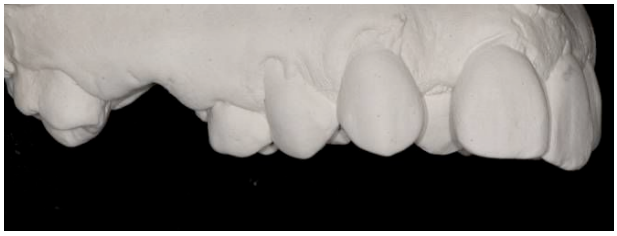


Fig. 8.3 Modello isolato, visione laterale dx.

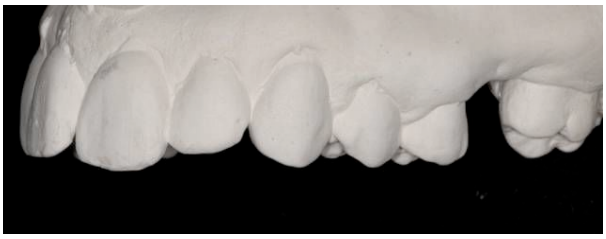


Fig. 8.4 Modello isolato, visione laterale sn.

8.1.3 EVIDENZIAZIONE DEL FACC

In genere, si preferisce segnare l'asse lungo della corona clinica solo per il suo terzo gengivale ed il suo terzo coronale (Fig. 8.5 e 8.6). È consigliabile farlo tenendo sotto controllo oltre che la superficie vestibolare anche la superficie occlusale (vedi Cap.6). Molti ortodontisti considerano utile evidenziare anche i margini incisali e cuspidali. Conviene usare una matita a punta fine di durezza 2H.

Fig. 8.5 e Fig. 8.6 Evidenziazione del FACC, visione laterale dx. e laterale sn.

8.1.4 EVENTUALE EVIDENZIAZIONE DEI RIFERIMENTI VERTICALI

Si può scegliere di visualizzare direttamente il centro della corona clinica ed eventualmente evidenziarlo con la matita e poi allineare il centro dello slot con questo punto durante il posizionamento (Andrews); oppure si può usare un altimetro a stella con mina (tipo Droschl) e riportare una data altezza dal margine incisale o dall'apice della cuspide (FA Point costruito). L'altezza è scelta, in questo caso, dalla carta di

posizionamento. Quando invece utilizziamo un altimetro a stella (tipo Boone) o un altimetro (tipo Daugherty) inseriamo l'apposito riferimento all'interno dello slot del bracket (vedi Cap.6); in questo caso ha poco senso evidenziare un riferimento verticale. La scelta del metodo dipende dalle preferenze del singolo ortodontista.

8.1.5 POSIZIONAMENTO DEL BRACKET

Sulla base del bracket viene messo il composito (Fig. 8.7). Conviene usare un composito foto-polimerizzabile per rendere il tempo di lavoro quasi illimitato.

Fig. 8.7 Composito sulla base del bracket.

Per quanto riguarda la tecnica di posizionamento vale quanto già visto precedentemente (vedi Cap.6). Anche in questo caso non c'è bisogno di una grande quantità di composito ed eventuali eccessi vanno rimossi (Fig. 8.8).

Fig. 8.8 Bracket posizionato sul dente.

Nel caso vengano utilizzati bracket autoleganti, se si vuole misurare l'altezza verticale con un altimetro tipo Daugherty, è necessario aprire lo sportellino (Fig. 8.9).

Fig. 8.9 Controllo dell'altezza con l'altimetro (Tipo Daugherty).

8.1.6 POLIMERIZZAZIONE

Una volta posizionato correttamente il bracket si polimerizza il composito con l'apposita lampada (Fig. 8.10). I tempi di polimerizzazione sono più lunghi, rispetto a quanto accade posizionando il bracket sul dente naturale, per il diverso potere di rifrazione del gesso rispetto allo smalto.

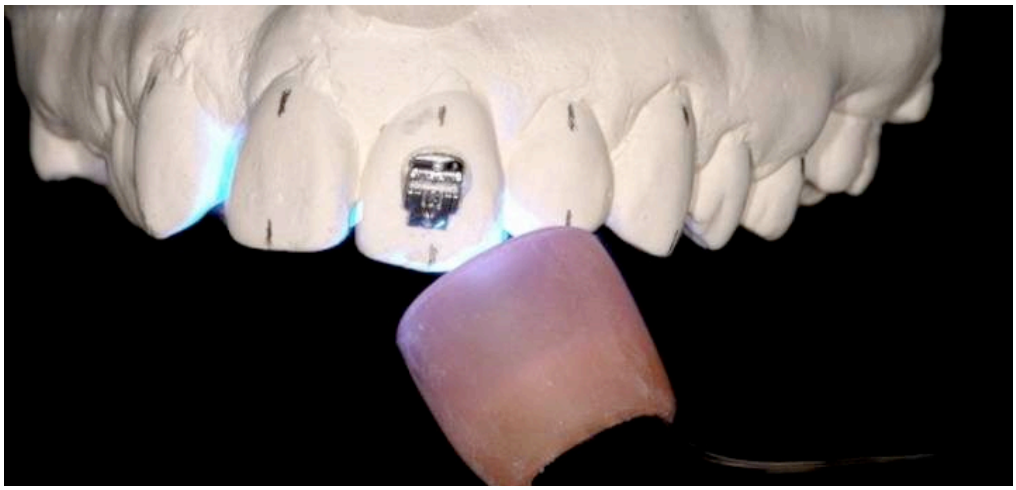


Fig. 8.10 Polimerizzazione del composito.

Per completare la polimerizzazione è conveniente inserire tutto il modello in un'unità a luce polimerizzante da laboratorio per almeno 10 minuti (Fig. 8.11).

Fig. 8.11 Unità a luce polimerizzante da laboratorio Triad.

8.1.7 RIEMPIMENTO DEI SOTTOSQUADRI

Secondo alcuni ortodontisti, per non avere troppa ritenzione nella mascherina di trasferimento, conviene eliminare i forti sottosquadri presenti per esempio a livello degli uncini, delle alette di rotazione o delle clip dei bracket. Si può usare sia della cera che del materiale siliconico. A questo punto il modello, dopo l'ultimo controllo, è pronto per la fase di laboratorio successiva. É interessante sapere che possono passare anche 30 giorni prima che la base in composito subisca un deterioramento con diminuzione della forza d'adesione raggiungibile [21].

8.2 COSTRUZIONE DELLE MASCHERINE DI TRASFERIMENTO

I due sistemi più diffusi per la costruzione delle mascherine di trasferimento sono la mascherina in materiale siliconico e la doppia mascherina trasparente in materiale vinilico

termoformata. Di solito con la base rivestita in composito si preferisce utilizzare la doppia mascherina trasparente. Tecnica Hickham [22] 1993 .

8.2.1 DOPPIA MASCHERINA TRASPARENTE

La mascherina a diretto contatto dei bracket (interna) è flessibile mentre la seconda mascherina (esterna), che riveste la prima, è rigida. Sul modello con i bracket posizionati è stampata la prima mascherina (lo spessore del disco è di solito di 1mm) (Fig. 8.11 - 8.13).

Fig. 8.11 Modello con i bracket posizionati, inserito nella termostampante.

Fig. 8.12 Termostampaggio del primo disco (morbido).

Fig. 8.13 Modello rimosso dalla termostampante**.**

Il disco, dopo essere stato conformato, è tagliato con le forbici e rifinito con una fresa a disco (Fig. 8.14 e 8.15). Deve coprire tutta la corona clinica degli elementi dentali sia dal lato vestibolare che linguale.

Fig. 8.14 e 8.15 Disco termostampato rifinito con forbici e con una fresa a disco.

Di solito la prima mascherina viene a questo punto sezionata in due o tre parti (Fig. 8.16).

Fig. 8.16 Mascherina sezionata in tre parti.

Le mascherine sono quindi riposizionate sul modello di lavoro ed è stampata la seconda mascherina sulla prima (lo spessore del disco è di solito di1mm) (Fig. 8.17).

Fig. 8.17 Termostampaggio della seconda mascherina (disco rigido).

Fig. 8.18 Secondo disco termostampato.

Anche la seconda mascherina è tagliata, rifinita e sezionata come la precedente in due o tre parti (Fig. 8.19 - 8.21).

Fig. 8.19, 8.20 e 8.21 Doppia mascherina definitiva sezionata in tre parti.

É molto importante che la seconda mascherina (esterna) non raggiunga nessun sottosquadro, vestibolare o linguale, per non renderne difficoltosa la rimozione (Fig, 8.22). La seconda mascherina si ferma, in senso verticale, a livello delle alette gengivali del bracket ed al di sopra d'eventuali uncini o ganci.

Fig. 8.22 Prima e seconda mascherina sovrapposte.

Una volta rimosse le mascherine dal modello di lavoro conviene micro-sabbiare leggermente con particelle d'ossido d'alluminio (non rimuovere !) la base in composito dei bracket per eliminare qualsiasi eventuale residuo d'isolante o di gesso (Fig. 8.23). Sono create inoltre delle micro-porosità sulla superficie del composito in cui può penetrare il primer (ritenzione meccanica). In seguito le mascherine sono pulite inserendole in una vaschetta ad ultrasuoni (5-10 minuti con detergente e 5 minuti con sola acqua distillata) e asciugate accuratamente. Qualora la base in composito sia contaminata o toccata a mani nude deve essere pulita con acetone ed asciugata accuratamente prima del bondaggio [23]. Per rimuovere a fondo eventuali impurità è stato suggerito, in alternativa, di mordenzare la superficie in composito per 60 secondi.

Fig. 8.23 Micro-sabbiatura della base in composito presente sul bracket.

Il vantaggio di utilizzare la doppia mascherina sta nel fatto che mentre la prima (interna) avvolge fedelmente i bracket ed è in materiale flessibile per permetterne la rimozione, la seconda (esterna), più rigida, permette di uniformare la pressione esercitata su tutti gli elementi dentali non potendosi deformare. Vantaggio non presente con la mascherina in materiale silliconico. La mascherina interna ed esterna possono essere unite o separate; la scelta dipende dalle preferenze dell'ortodontista.

8.3 BONDAGGIO INDIRETTO: PARTE CLINICA

Richiede meno tempo alla poltrona rispetto al bondaggio diretto ed inoltre può essere eseguito dall'assistente. Per evitare errori nel posizionamento delle mascherine di trasferimento o errori nel processo d'incollaggio è importante essere molto accurati. Per ottenere più facilmente un buon isolamento del campo e un elevato controllo dell'umidità è meglio sezionare le mascherine di trasferimento in tre parti e preparare ogni settore separatamente dall'inizio alla fine.

8.3.1 PULIZIA DELLE SUPERFICI DENTALI

La pulizia delle superfici dentali da mordenzare dovrebbe essere effettuata con pomice (Fig. 8.24). Risulta superflua se il dente è privo di placca dentale visibile (vedi Cap.7).

Fig. 8.24 Pulizia delle superfici dentali.

8.3.2 ISOLAMENTO DEL CAMPO

Per ottenere elevati livelli d'adesione è fondamentale isolare adeguatamente il campo. Si utilizzano apribocca e rulli di cotone (linguali inferiormente e vestibolari superiormente) (Fig. 8.25).

Fig. 8.25 Apribocca in sede.

8.3.3 MORDENZATURA

Si mordenzano le superfici dentali con acido ortofosforico al 37% per 30 secondi (Fig. 8.26 e 8.27). Si rimuove l'acido e si sciacqua (Fig. 8.28) e asciuga accuratamente (Fig. 8.29). Lo smalto deve assumere un aspetto omogeneo gessoso (Fig. 8.30).

Fig. 8.26, 8.27, 8.28 e 8.29 Mordenzatura delle superfici dentali.

Fig. 8.30 Aspetto gessoso dello smalto.

8.3.4 PRIMER

Si stende un sottile strato di primer su tutta la superficie mordenzata (Fig. 8.31) e si polimerizza il primer per 10 secondi (vedi Cap. 8) (Fig. 8.32). Il primer deve essere steso sempre da occlusale a gengivale e mai viceversa.

Fig. 8.31 Applicazione del primer.

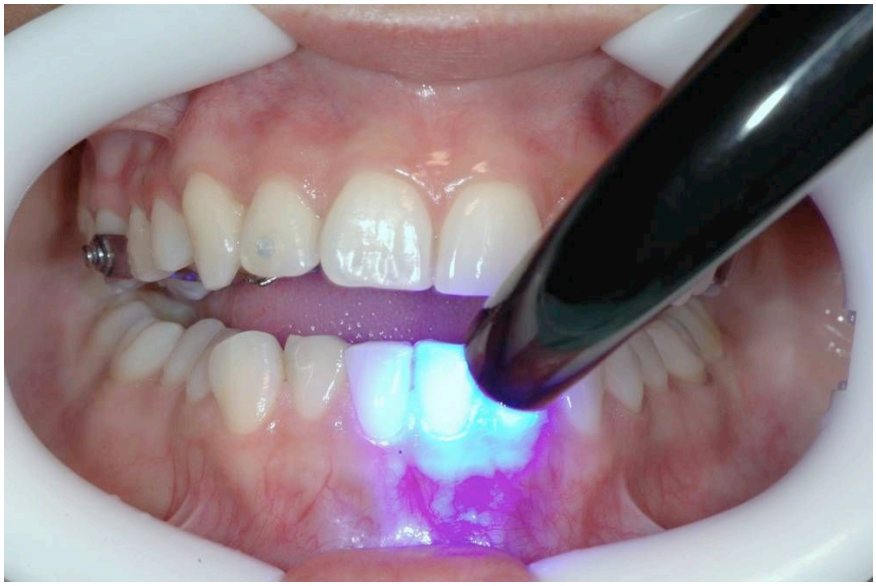


Fig. 8.32 Polimerizzazione del primer.

8.3.5 COMPOSITO

Sulla base del bracket individualizzata, rivestita già di composito, è messo un sottile strato di primer e poi una piccola quantità di composito (lo stesso usato per creare la base individualizzata) (Fig. 8.33). Il composito viene quindi steso usando un pennellino leggermente inumidito con il primer. Si ha un legame composito-composito differito. Pulire la base in composito con acetone, prima di applicare il primer, sembra aumenti leggermente la forza d'adesione [23].

Fig. 8.33 Applicazione del composito sulla base del bracket.

8.3.6 POSIZIONAMENTO DELLA DOPPIA MASCHERINA

La doppia mascherina è posizionata controllando che aderisca perfettamente a tutti gli elementi dentali (Fig. 8.34). In caso di denti molto disallineati può essere utile posizionare prima la mascherina flessibile (interna) e poi la mascherina rigida (esterna).

Fig. 8.34 Posizionamento della doppia mascherina (parte anteriore).

8.3.7 POLIMERIZZAZIONE

Tenendo premuta leggermente la doppia mascherina nella zona centrale si polimerizza ciascun dente per circa 40 secondi (tempo di massima sicurezza).

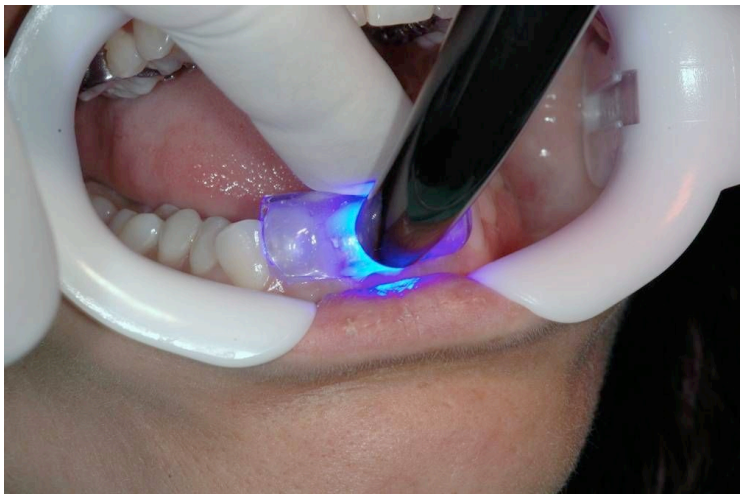


Fig. 8.35 Polimerizzazione del composito.

8.3.8 RIMOZIONE DELLA DOPPIA MASCHERINA

Si toglie prima la mascherina esterna (Fig. 8.36) e poi la mascherina interna (Fig. 8.37 - 8.39). Per togliere la mascherina interna flessibile si solleva con uno strumento d'utilità la parte linguale, e poi con le dita si toglie la parte vestibolare, tirandola verso l'esterno e il basso per l'arcata inferiore e verso l'esterno e l'alto per l'arcata superiore.

Fig. 8.36 Rimozione della mascherina rigida (esterna).

Fig. 8.37, 8.38 e 8.39 Rimozione della mascherina morbida (interna).

8.3.9 COMPLETAMENTO DEL BONDAGGIO SETTORIALE

Se utilizziamo una doppia mascherina sezionata in più parti eseguiremo gli stessi passaggi (dalla mordenzatura alla polimerizzazione e alla rimozione) per i restanti settori fino al completamento del bondaggio (Fig. 8.40 - 8.42).

Fig. 8.40 e 8.41 Applicazione delle restanti mascherine sezionate.

Fig. 8.42 Bondaggio indiretto dell'arcata inferiore completato.

8.3.10 RIMOZIONE DI EVENTUALI ECCESSI

Eventuali eccessi di composito devono essere rimossi accuratamente con una fresa multilama al carburo di tugsteno. È meglio usare frese di piccole dimensioni per poter raggiungere anche le zone sotto i ganci o dove la distanza inter-bracket è diminuita per disallinementi dentali.

8.3.11 SISTEMI ADESIVI DEDICATI AL BONDAGGIO INDIRETTO

In precedenza è stata presentata una metodica di bondaggio indiretto che utilizza il primer e il composito fotopolimerizzabile usati anche per il bondaggio diretto. Esistono però sistemi adesivi dedicati al bondaggio indiretto dei bracket pre-rivestiti in composito (Custom Base Technique). Il più utilizzato è il " Sondhi Rapid-Set" (Fig. 8.43) sviluppato da A. Sondhi [24]. Il sistema è costituito da una Resina A che deve essere applicata sullo smalto mordenzato e da una Resina B che deve essere applicata sulla base del bracket rivestita in composito. Le mascherine sono inserite in bocca e mantenute in sede con le dita per 30 secondi e rimosse dopo 2 minuti. Appena le due resine vengono in contatto inizia la polimerizzazione. In 5 minuti si raggiungono i 2/3 della massima forza d'adesione. Gli eccessi di materiale sono minimi (due resine) ed inoltre non è necessario usare mascherine trasparenti (auto-polimerizzazione). Sondhi, tuttavia, consiglia di usare lo stesso la doppia mascherina trasparente.

Fig. 8.43 Sondhi Rapid-Set.

* *Con il termine primer s'intende definire la resina adesiva fluida (liquido) e con il termine composito s'intende la resina composita (pasta). Si è scelto di parlare di primer in quanto è il termine con il quale viene commercializzata la resina adesiva fluida nel settore ortodontico. Per indicare la resina fluida, trattandosi di un'adesione sullo smalto, sarebbe più corretto usare il termine bonding resin che non primer,.*

8.4 ACCURATEZZA: ANALISI DELLA LETTERATURA.

Nel 2007 Shpack e coll. [25] in uno studio in vitro hanno concluso che il bondaggio indiretto è significativamente più accurato che quello diretto. Invece Hodge e Spary [12] nel 2004, in uno studio clinico randomizzato, non riscontrarono differenze statisticamente significative. Va detto però che lo studio analizzava l'accuratezza del posizionamento soltanto a livello degli incisivi e dei canini. Inoltre il sistema utilizzato per valutare la posizione ideale del bracket non era così attendibile. Nel 1999 Koo e coll. [11], in uno studio in vitro, trovarono che il bondaggio indiretto era più accurato che quello diretto nel posizionamento verticale ma non in quello assiale ed orizzontale. Invece Aguirre e coll. [26] valutarono che il bondaggio indiretto fosse più accurato nel posizionamento assiale, ma che non ci fossero differenze nell'accuratezza verticale.

9. IL BANDAGGIO

L'utilizzo delle bande si è ridotto molto negli ultimi anni ma ci sono ancora situazioni cliniche in cui è vantaggioso usarle:

- Denti sottoposti a forze pesanti intermittenti. Un esempio eccellente è fornito dai molari superiori a cui è applicata la trazione extraorale. Le forze di trazione e di torsione che si sviluppano quando l'arco intraorale è posizionato o rimosso sono meglio sopportate da una banda piuttosto che da un attacco diretto.
- Denti che richiedono un attacco linguale in cui inserire un'apparecchiatura ausiliaria. Un attacco linguale saldato ad una banda è più sicuro di un attacco linguale diretto.
- Denti con corone cliniche molto corte.
- Superfici dentali che non permettono un bonding soddisfacente.

9.1 SEPARAZIONE

I contatti interprossimali stretti non consentono di posizionare le bande con la necessaria precisione, quindi, è consigliabile ricorrere a dispositivi che permettano di separare i denti prima del bandaggio. Appositi elastici separatori sono inseriti tra i denti e lasciati in sede per 3-7 giorni in modo che si determini una leggera separazione. Conviene utilizzare elastici separatori radiopachi visibili ai raggi x (Fig. 9.1). Inoltre una corretta separazione rende la procedura del bandaggio più confortevole per il paziente.

Fig. 9.1 Elastici separatori radiopachi.

9.2 PULIZIA DELLE SUPERFICI DENTALI

La pulizia delle superfici dentali da bandare dovrebbe essere eseguita con spazzolini su contrangolo e pomice priva di fluoro ed oli vegetali. La procedura risulta necessaria soltanto se il dente presenta placca dentale visibile [14] (vedi Cap.7).

9.3 PROVA DELLE BANDE

Deve essere scelta la misura corretta. Di solito è necessario fare più tentativi. Esiste una sequenza ideale da seguire per agevolare il posizionamento. La banda per il molare superiore deve essere posizionata mediante una pressione delle dita sulle superfici mesiale e distale, fino a disporla in prossimità delle creste marginali (Fig. 9.2), quindi deve essere spinta in posizione da una pressione esercitata sugli angoli mesio-vestibolare e disto-linguale (Fig. 9.3). Il posizionamento finale è ottenuto, di solito, facendo mordere al paziente, in modo deciso, lo spingibande che è appoggiato sulla superficie disto-linguale (Fig. 9.4). La banda per il molare inferiore è posizionata con una pressione delle dita sulla superficie prossimale; quindi si chiede al paziente di mordere lo spingibande tenendolo appoggiato sul margine vestibolare della banda e non sul margine linguale. Saranno infine eseguiti i piccoli aggiustamenti.

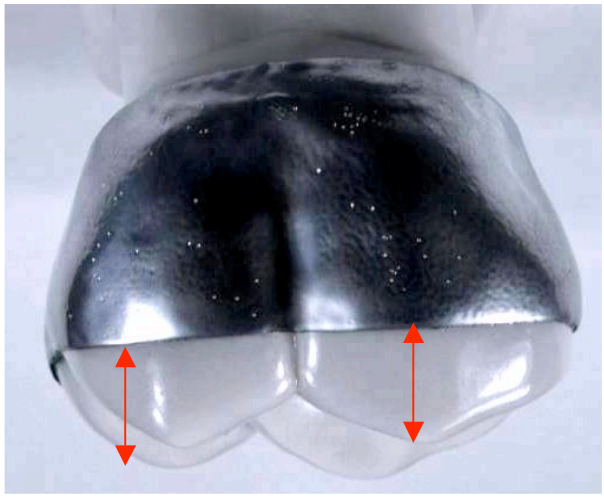
Fig. 9.2 Posizionamento della banda.

Fig. 9.3 Spinta sulla banda eseguita dall'ortodontista.

Fig. 9.3 Spinta sulla banda eseguita dal paziente mordendo lo spingibande.

Si deve controllare che la distanza dal margine occlusale della banda agli apici delle cuspidi risulti uguale sia a livello vestibolare che linguale/palatale (Fig. 9.4 e 9.5). Capita frequentemente che la banda superiore salga troppo dal lato palatale. Ugualmente deve

essere controllata anche la distanza dalle creste marginali mesiali e distali. McLaughlin e Bennett [9] consigliano di posizionare la banda e il tubo paralleli alle cuspidi vestibolari. Secondo gli autori si ottengono così 5° di tip per i molari superiori e 2° di tip per i molari inferiori (vedi Cap.3). Il tubo deve essere inoltre centrato con il solco vestibolare (mesio-vestibolare per il primo molare inf.). La banda, una volta posizionata correttamente, deve essere adattata perfettamente stirandola sul dente con uno strumento d'utilità.



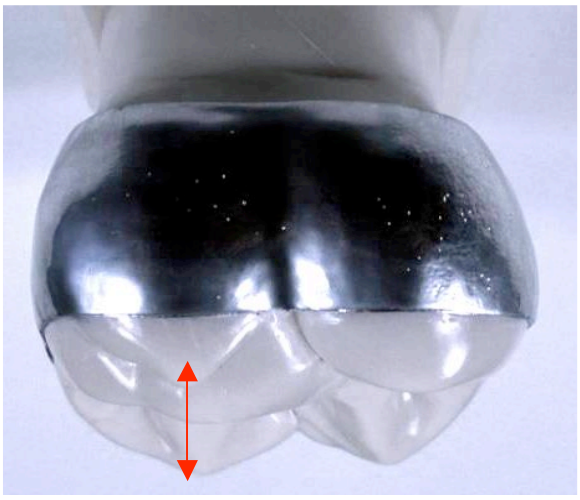


Fig. 9.4 e 9.5 Corretto posizionamento vestibolo-palatale e mesiodistale.

É difficile essere accurati nel posizionamento delle bande ed utilizzare bande con anatomia pronunciata può essere d'aiuto (Fig. 9.6). Se, infatti, sono presenti sulla banda riferimenti anatomici chiari è più facile ottenere un'elevata accuratezza orizzontale ed assiale.

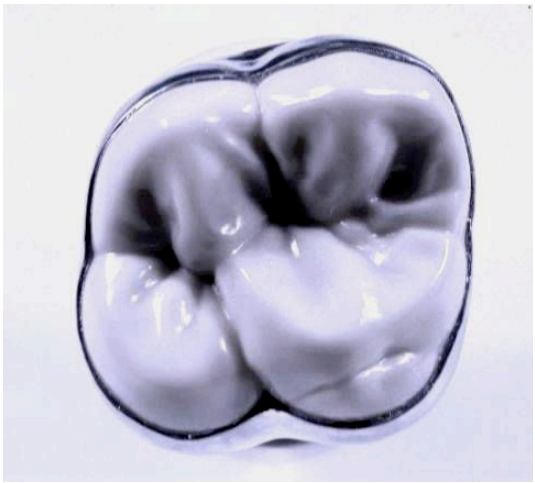


Fig. 9.6 Corretto posizionamento (prospettiva occlusale). Notare l'anatomia pronunciata della banda.

Il problema principale è tuttavia nell'accuratezza verticale. La posizione della banda in senso verticale è dettata principalmente dalla forma dentale. La banda può essere collocata sotto la gengiva; come regola generale, il margine della banda dovrebbe scivolare leggermente nel solco gengivale, oppure si dovrebbe lasciare libero il margine gengivale per almeno un millimetro, in modo da consentire la pulizia dello smalto esposto. Diventa quindi difficile eseguire eventuali correzioni della posizione verticale. L'ideale sarebbe usare bande nude, e dopo averle posizionate correttamente, segnare la posizione in cui sarà puntato il tubo seguendo tutti i criteri già visti per il posizionamento dei bracket (carta di posizionamento verticale). Per segnare i riferimenti verticali, assiali ed orizzontali conviene incidere lievemente la banda. Utilizzare un altimetro a stella con punte in acciaio (tipo Boone) aiuta a segnare correttamente l'altezza (Fig. 9.7).

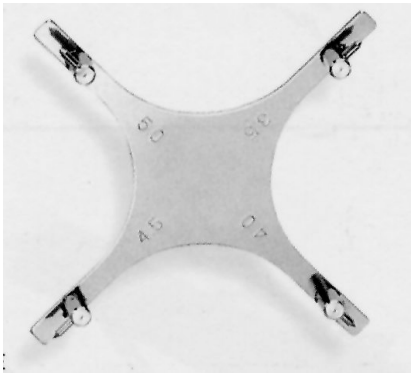


Fig. 9.7 Altimetro a stella tipo Boone

Purtroppo spesso si è costretti ad utilizzare bande pre-puntate. In questo caso si prova la banda, cercando di posizionare correttamente lo slot, e con un altimetro si valuta la posizione verticale, correggendola se necessario. Prima di rimuovere la banda si memorizza la posizione raggiunta per cercare di raggiungerla nuovamente durante la cementazione. Può essere vantaggioso segnare con una matita sul dente la posizione raggiunta dal bordo occlusale della banda per utilizzarlo in seguito come riferimento durante la cementazione.

9.4 ISOLAMENTO DEL CAMPO

Isolare adeguatamente il campo è fondamentale. Si utilizzano, di solito, rulli di cotone posizionati vestibolarmente per l'arcata superiore e lingualmente per l'arcata inferiore. Di solito risulta svantaggioso per l'accessibilità usare un apribocca.

9.5 CEMENTAZIONE

Tutte le superfici interne della banda ortodontica dovrebbero essere ricoperte completamente di cemento prima del posizionamento. Alcuni ortodontisti consigliano di coprire la superficie occlusale della banda con nastro adesivo, durante il posizionamento , in modo tale che il cemento possa defluire anche dai margini gengivali.

Fig. 9.8 Cementazione della banda.

Durante la cementazione la banda deve raggiungere la posizione determinata al momento della prova (Fig. 9.8). Questa è la parte più difficile di tutta la sequenza del bandaggio.

9.6 RIMOZIONE DEGLI ECCESSI

Gli eccessi di cemento vengono rimossi con uno strumento d' utilità prima che avvenga il completo indurimento (Fig. 9.9).

Fig. 9.9 Rimozione degli eccessi.

9.8 INDURIMENTO

Nel caso venga utilizzato cemento vetroionomero autopolimerizzabile si deve attendere che avvenga il completo indurimento, cercando di controllare l'umidità. Nel caso si scelga di utilizzare cemento vetroinomero modificato con resina auto-foto o cemento composito resinoso acido-modificato fotopolimerizzabile, utilizzeremo la lampada per i tempi indicati dal produttore; mentre con cemento composito resinoso acido-modificato autopolimerizzabile, che è molto sensibile all'umidità, si deve cercare di mantenere il campo asciutto fino al completo indurimento.

9.8 BANDAGGIO E BONDAGGIO: SEQUENZA TEMPORALE

In caso di bondaggio diretto si preferisce di solito posizionare prima le bande e poi i bracket. Quando, invece, si utilizza il bondaggio indiretto conviene prima incollare i bracket e poi posizionare le bande. In questo modo si evita di avere piccoli spostamenti dentali che potrebbero pregiudicare il buon adattamento delle mascherine.

10. IL POSIZIONAMENTO INDIVIDUALIZZATO

In situazioni cliniche particolari conviene individualizzare il posizionamento dei bracket al caso specifico. I concetti espressi in questo capitolo derivano principalmente dai lavori di McLauglin e Bennett [4] divulgati negli anni '90.

10.1 MORSO PROFONDO

Nei casi con morso profondo è utile posizionare i bracket da canino a canino 0.5 mm più occlusalmente per agevolare l'apertura del morso. Questo porterà ad 1 mm di riduzione dell'overbite (ipercorrezione).

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
2.0	3.0	4.0	4.5	**4.5**	**4.0**	**4.5**	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
2.5	2.5	3.5	4.0	**4.0**	**3.5**	**3.5**	mm.

10.2 MORSO APERTO

Nei casi con morso aperto è utile posizionare i bracket da canino a canino 0.5 mm più gengivalmente per agevolare la chiusura del morso. Questo porterà ad un aumento di 1 mm dell'overbite (ipercorrezione).

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
2.0	3.0	4.0	4.5	**5.5**	**5.0**	**5.5**	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
2.5	2.5	3.5	4.0	**5.0**	**4.5**	**4.5**	mm.

10.3 II CLASSE

Nei casi che presentano rapporti dentali di II classe è utile posizionare i bracket dei premolari superiori 0.5 mm più mesiali per ruotarli distalmente portandoli verso un rapporto di I classe (Fig. 10.1).

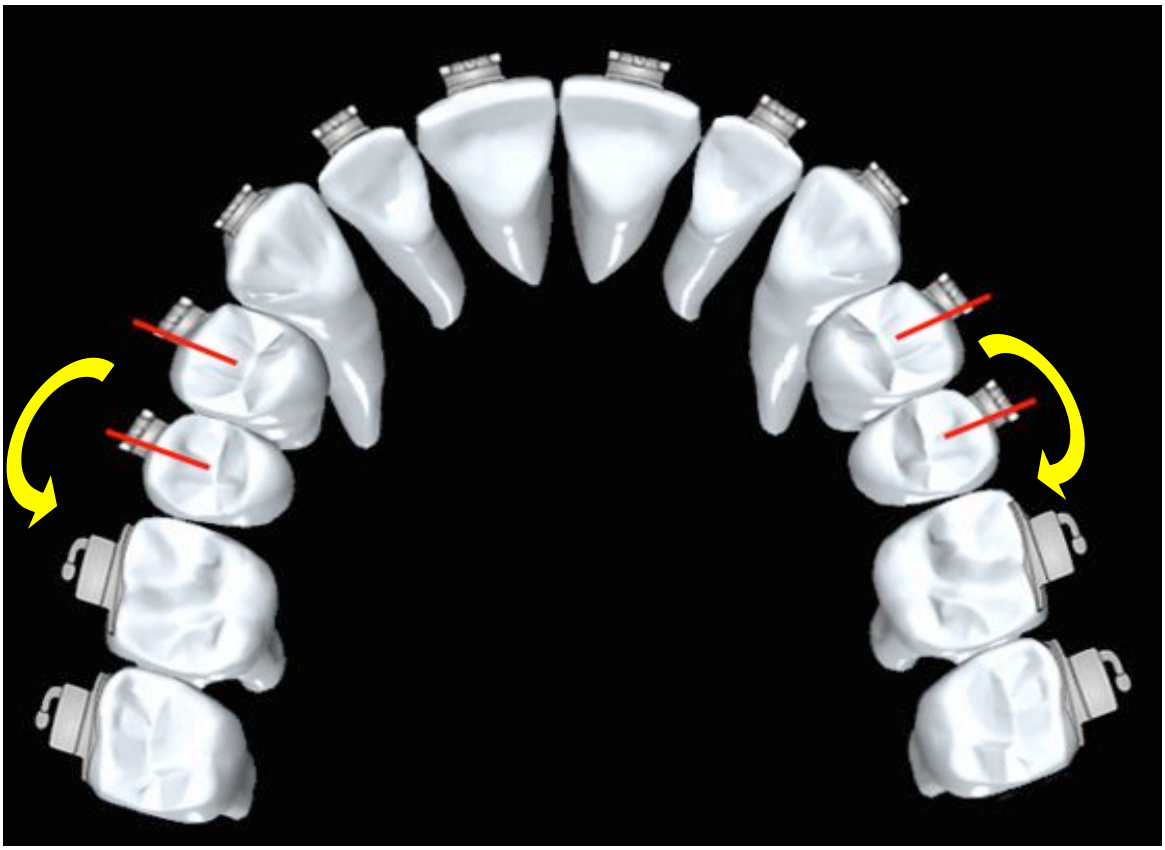


Fig. 10.1 Posizionamento individualizzato sui premolari superiori nei casi di II classe.

10.4 ESTRAZIONE DEI PRIMI PREMOLARI

Nei casi con estrazione dei primi premolari l'altezza dei secondi premolari e dei molari deve essere modificata per evitare uno scalino tra i denti contigui al sito d'estrazione. I bracket e i tubi distali al sito d'estrazione dovranno essere posizionati 0.5 mm più gengivali.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
2.0	3.5	4.5	X	5.0	4.5	5.0	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
3.0	**3.0**	**4.0**	**X**	4.5	4.0	4.0	mm.

10.5 ESTRAZIONE DEI SECONDI PREMOLARI

Nei casi con estrazione dei secondi premolari l'altezza dei molari deve essere modificata per evitare uno scalino tra i denti contigui al sito d'estrazione. I tubi distali al sito d'estrazione dovranno essere posizionati 0.5 mm più gengivali.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
2.0	**3.5**	**X**	4.5	5.0	4.5	5.0	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
3.0	**3.0**	**X**	4.0	4.5	4.0	4.0	mm.

10.6 ESTRAZIONE DEI PRIMI PREMOLARI SUPERIORI

Nei casi con estrazione dei soli primi premolari superiori si finirà il trattamento con una I classe canina e una II classe molare (Fig. 10.2). L'altezza dei secondi premolari e dei molari deve essere modificata per evitare uno scalino tra i denti contigui al sito di estrazione. I bracket e i tubi distali al sito d'estrazione dovranno essere posizionati 0.5 mm più gengivali.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
2.0	**3.5**	**4.5**	**X**	5.0	4.5	5.0	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
2.5	2.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.0	mm.

Inoltre, sul primo molare superiore dovremo usare un tubo con 0° di disto-rotazione e posizionare il tubo circa 0.5 mm più gengivale a livello mesiale, per annullare i 5° di tip presenti sul molare superiore. In questo modo miglioriamo l'ingranaggio occlusale della cuspide mesiale del primo molare superiore con i denti inferiori.

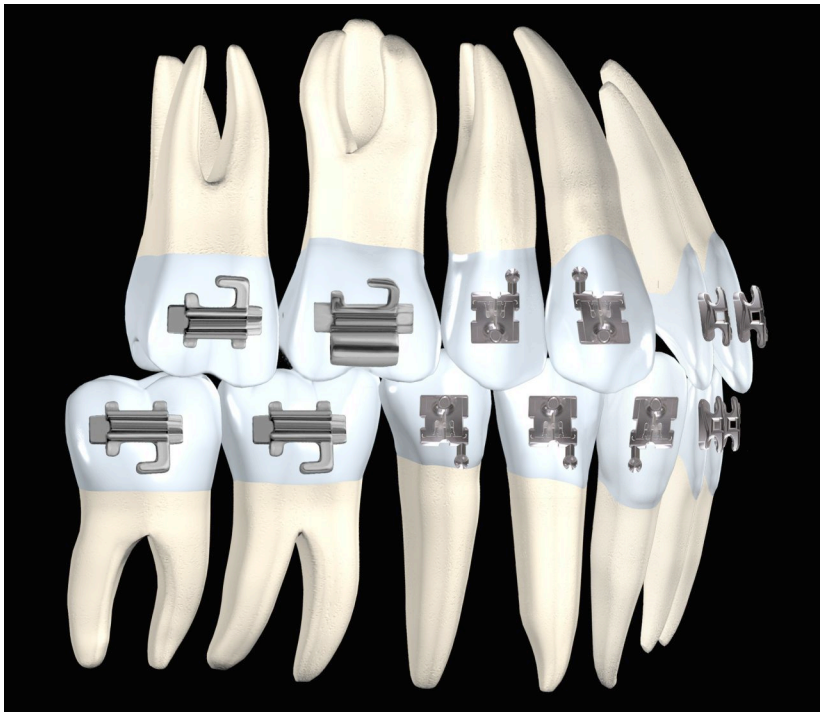


Fig. 10.2 Occlusione finale nei casi trattati con estrazione dei primi premolari superiori.

10.7 ESTRAZIONE DEI PRIMI MOLARI

Nei casi con estrazione dei primi molari l'altezza dei secondi molari deve essere modificata per evitare uno scalino tra i denti contigui al sito d'estrazione. I tubi del secondo molare devono essere posizionati all'altezza che avremmo scelto per i primi molari.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Superiore***
3.0	**X**	4.0	4.5	5.0	4.5	5.0	mm.

7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	***Inferiore***
2.5	**X**	3.5	4.0	4.5	4.0	4.0	mm.

10.8 INCISIVO CENTRALE SUPERIORE TRIANGOLARE

Incisivi centrali superiori di forma triangolare, se posizionati secondo i criteri convenzionali, tendono a presentare un triangolo nero gengivale interdentale (Fig. 10.3). Può essere vantaggioso posizionare i bracket con 3° di tip radicolo distale in meno rispetto agli incisivi di forma normale rettangolare e rimodellare alla fine del trattamento i margini incisali (Fig. 10.4 e 10.5). In alternativa, se l'indice di Bolton e l'estetica lo consentono, si può semplicemente eseguire un rimodellamento della superficie mesiale.

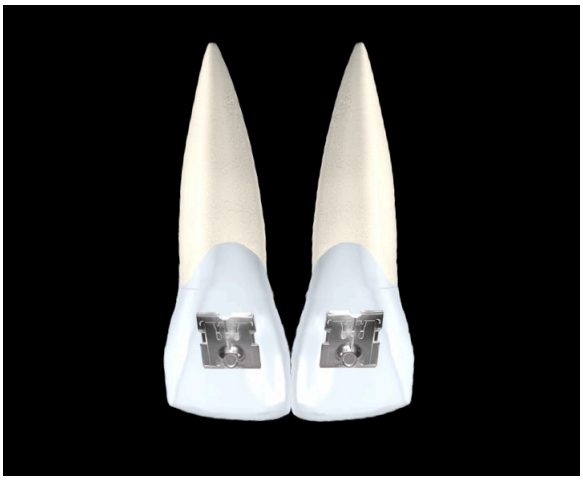


Fig. 10.3 e 10.4 Gestione degli incisivi centrali superiori di forma triangolare.

Fig. 10.5 Caso con incisivi di forma triangolare al termine del trattamento.

10.9 INCISIVO CENTRALE SUPERIORE OVOIDE

Incisivi centrali superiori di forma ovoide, se posizionati secondo i criteri convenzionali, tendono a presentare un triangolo a base inferiore tra i margini incisali (Fig. 10.6). Può essere vantaggioso posizionare i bracket con 3° di tip radicolo distale in più rispetto agli incisivi di forma normale rettangolare e rimodellare alla fine del trattamento i margini incisali, se necessario (Fig. 10.7 e 10.8). In alternativa, se l'indice di Bolton e l'estetica lo consentono, si può semplicemente eseguire un rimodellamento della superficie mesiale.

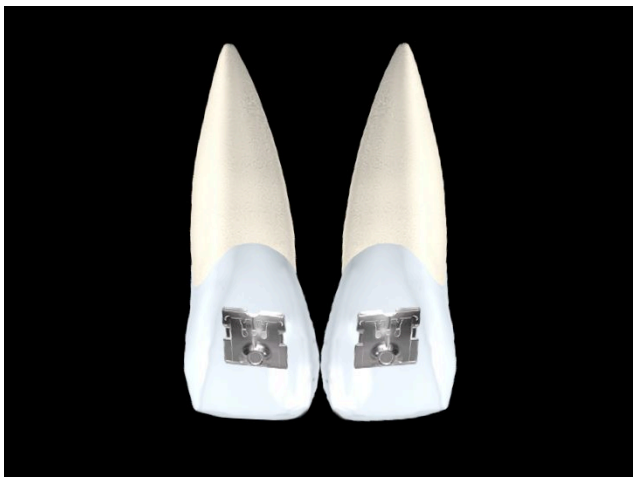


Fig. 10.6 e 10.7 Gestione degli incisivi centrali superiori di forma ovoide.

Fig. 10.8 Caso con incisivi di forma ovoide al termine del trattamento.

Per decidere se eseguire un rimodellamento della superficie mesiale, è utile sapere che secondo Sterret [27] la dimensione mesio-distale dell'incisivo laterale superiore deve essere il 30% in meno di quella del centrale superiore. Il centrale superiore ha una dimensione mesio-distale media di 8.6 mm nell'uomo e 8.1 mm nella donna mentre il laterale superiore di 6.6 mm nell'uomo e 6.1 nella donna. É importante evitare di creare denti piccoli che risulterebbero antiestetici anche se correttamente posizionati.

10.10 PROBLEMI DI LUNGHEZZA CORONALE INCISIVI SUP.

Esistono situazioni cliniche in cui conviene individualizzare il posizionamento per ottenere un risultato estetico migliore.

10.10.1 USURA O FRATTURA DEI MARGINI INCISALI

Tutte le volte che ci sono denti con margini usurati o fratturati il bracket è posizionato come se l'elemento dentale fosse integro. Questo, risulta necessario, per non avere dislivelli verticali tra le parabole gengivali. Di solito si posiziona il bracket sul dente integro all'altezza corretta e si misura la distanza tra slot e margine gengivale; questa distanza è poi utilizzata come riferimento verticale nel posizionamento del bracket sul dente danneggiato (Fig. 10.9). É fondamentale valutare che la differenza tra lunghezza della corona clinica e corona anatomica sia uguale tra i due elementi da posizionare e nel caso non sia così, si deve scegliere come riferimento la corona anatomica. La gengiva potrà essere rimodellata successivamente per ottenere la corretta altezza della parabola gengivale. La discrepanza verticale tra i margini incisali deve poi essere corretta. Se la corona clinica è abbastanza lunga si può procedere a rimodellare il margine dei vari elementi eliminando sostanza dentale. Se la corona clinica è normale o corta si deve ricostruire l'elemento con usura o fratttura del margine incisale.

Fig. 10.9 Posizionamento nei casi con usura o frattura dei margini incisali.

10.10.2 INCISIVI LATERALI CORTI

Nei casi con incisivi laterali che presentano una corona molto corta, si preferisce posizionare il bracket più occlusale di 0.5-1 mm per mantenere una la parabola gengivale con altezza corretta. Di solito non è indispensabile allungare la corona ma la decisione va presa analizzando il singolo caso.

10.11 CANINI APPUNTITI O ABRASI

Nel caso di canini molto appuntiti dovremo posizionare il bracket 0.5-1 mm più gengivale ed eseguire successivamente un rimodellamento dell'apice della cuspide. Viceversa se il canino risulta abraso, posizioneremo il bracket 0.5-1 mm più occlusale per mantenere una corretta altezza della parabola gengivale.

10.12 ESTRAZIONE O AGENESIA DELL'INCISIVO LATERALE SUPERIORE (CHIUSURA DEGLI SPAZI)

Per posizionare correttamente il canino al posto dell'incisivo laterale bisogna seguire alcune regole in modo da sfruttare al meglio la tecnica straight-wire senza bisogno di eseguire numerose pieghe sull'arco durante la finitura. Si usa un bracket da canino ma ruotato di 180°. Il tip rimane invariato ed il torque diviene invertito. Per esempio con un bracket secondo la prescrizione MBT il tip sarà +8 e il torque +7. Inoltre per ottenere la corretta altezza della parabola gengivale il bracket deve essere posizionato 1 mm più gengivale (Fig. 10.10).

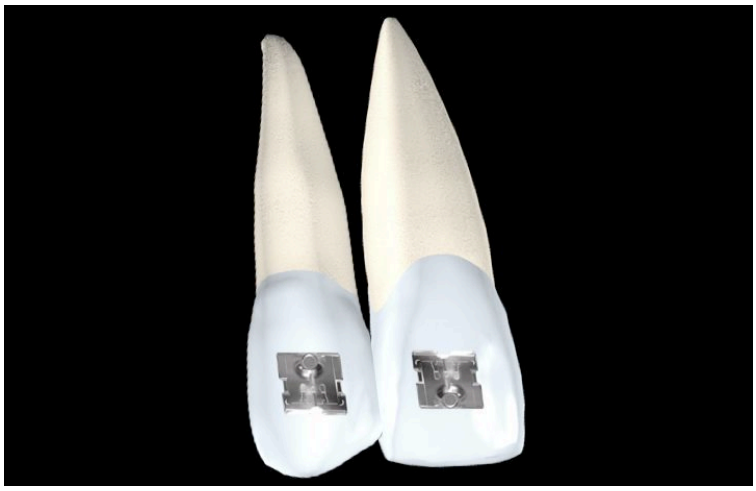


Fig. 10.10 Posizionamento nei casi con canino superiore collocato al posto del laterale.

10.13 ESTRAZIONE O AGENESIA DELL'INCISIVO INFERIORE (CHIUSURA DEGLI SPAZI)

Nel caso in cui si decide di terminare il trattamento con solo tre incisivi conviene di solito angolare corono-mesialmente i due "laterali". In questo modo gli incisivi inferiori occuperanno più spazio. Purtroppo si deve sempre trovare un equilibrio tra angolazione e rischio di avere triangoli neri gengivali. Di solito si posizionano con +5° di tip.

Fig. 10.11 Posizionamento nei casi terminati con tre incisivi inferiori. Tip 0 dei "laterali".

Fig. 10.12 Posizionamento nei casi terminati con tre incisivi inferiori. Tip +5° dei "laterali".

11. NUOVE TECNICHE DI POSIZIONAMENTO ASSISTITO

Negli ultimi anni sono state messe a punto nuove tecniche di posizionamento assistito. L'ortodontista è aiutato nel raggiungere un'elevata accuratezza nel posizionamento dei bracket tramite l'utilizzo di modelli studio digitali, software e hardware dedicati. Tra i vari sistemi disponibili in commercio uno dei più diffusi e raffinati è l'OrthoCAD prodotto dalla Cadent, compagnia fondata nel 1995, con sede nella piccola cittadina di Carlstadt nello stato del New Jersey (www.orthocad.com).

11.1 POSIZIONAMENTO VIRTUALE DEL BRACKET CON IL SISTEMA OrthoCAD

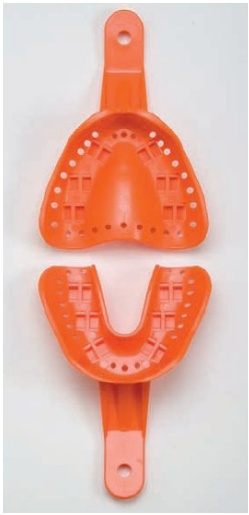
L'ortodontista deve inviare due impronte e un morso di costruzione alla compagnia Cadent (Fig. 11.1).

Fig. 11.1 Impronte e morso di registrazione.

La compagnia fornisce portaimpronte in materiale plastico (Fig. 11.2-11.4) e consiglia di usare un materiale da impronta in polivinilsilossano come il Position Penta (3M ESPE Dental Products). Per la registrazione del morso è consigliato il Regisil Rigid

(DENTSPLY).

.



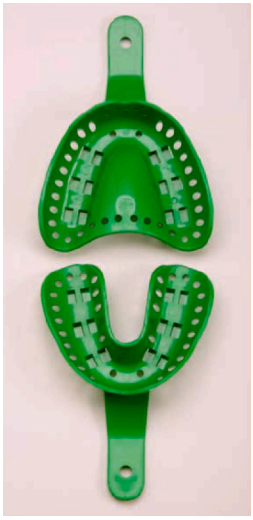


Fig. 11.2, 11.3 e 11.4 Portaimronte in materiale plastico fornite dalla compagnia.

La compagnia tramite il sistema di software e hardware dedicati OrthoCAD crea un modello studio digitale tridimensionale che è rispedito elettronicamente all'ortodontista (Fig. 11.5). Inoltre è allegato un set-up virtuale del caso già pronto (Fig. 11.6) e creato, eventualmente, secondo le preferenze espresse dall'ortodontista (se richiesto tramite un apposito modulo). Con l'apposito software, l'ortodontista è in grado di visualizzare sul computer il modello 3D digitale ed il setup virtuale.

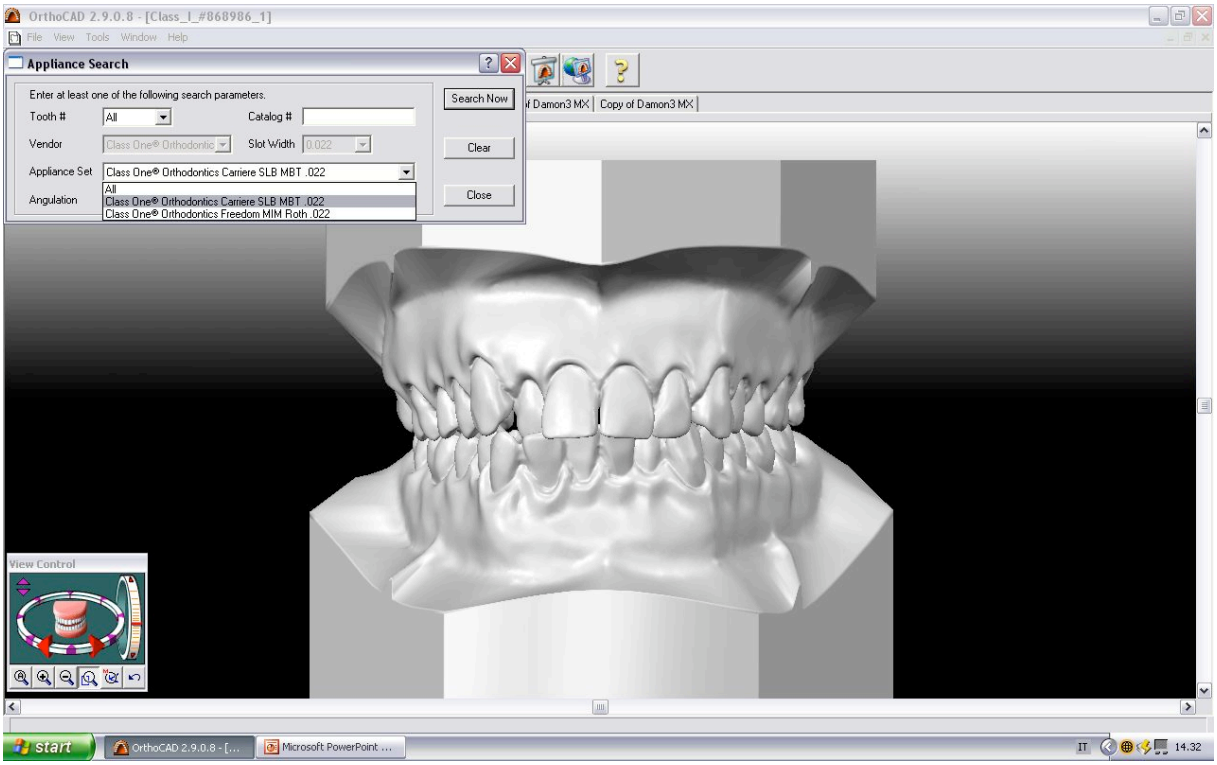


Fig. 11.5 Modello studio iniziale digitale tridimensionale.

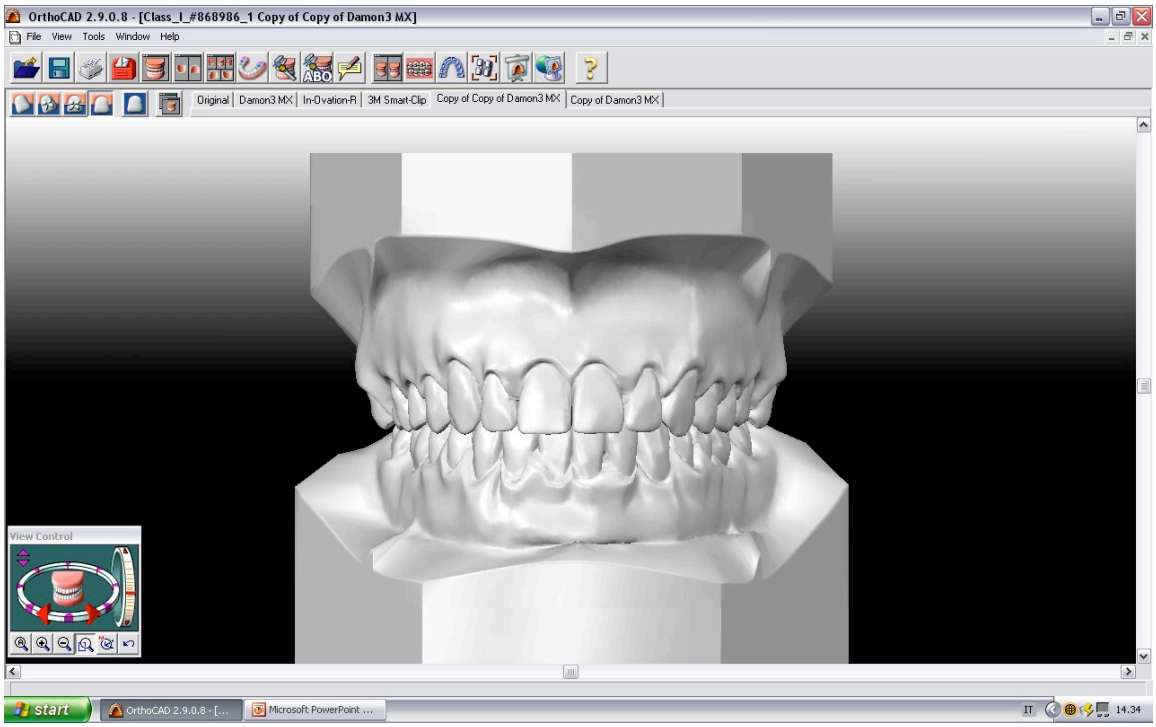


Fig. 11.6 Setup finale digitale creato dalla compagnia.

Inoltre l'ortodontista si può visualizzare il modello iniziale con i bracket posizionati (Fig. 11.7) e il setup con i bracket posizionati (Fig. 11.8).

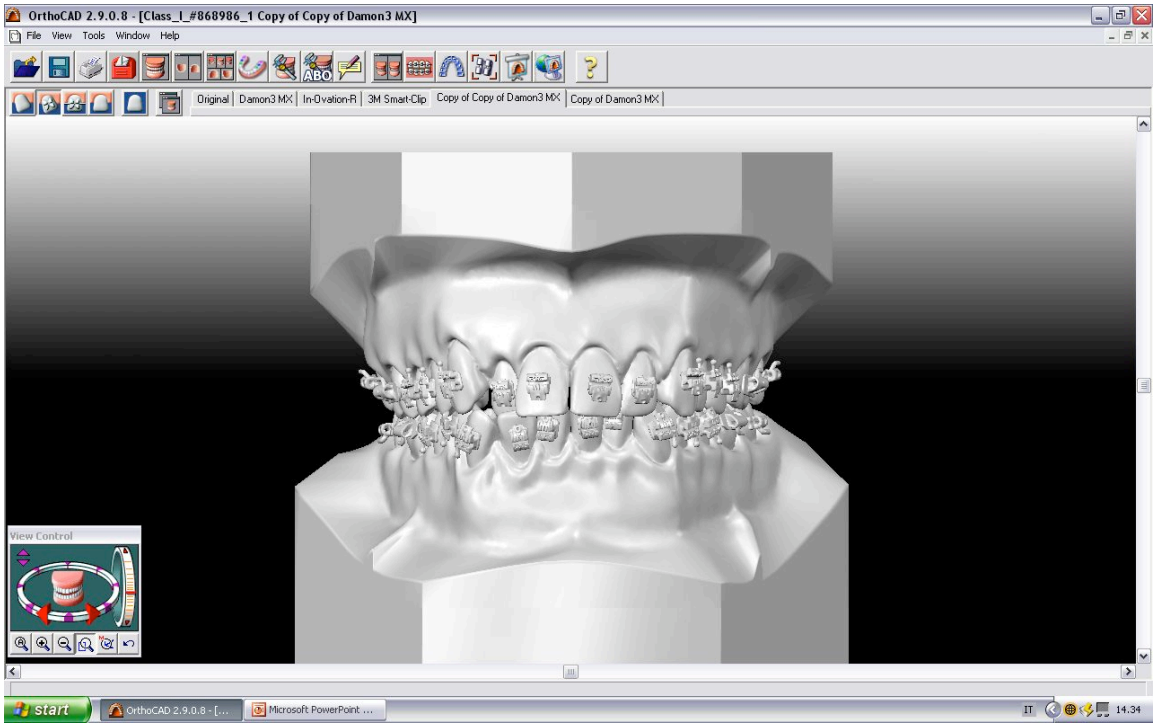


Fig. 11.7 Modello studio iniziale con bracket posizionati.

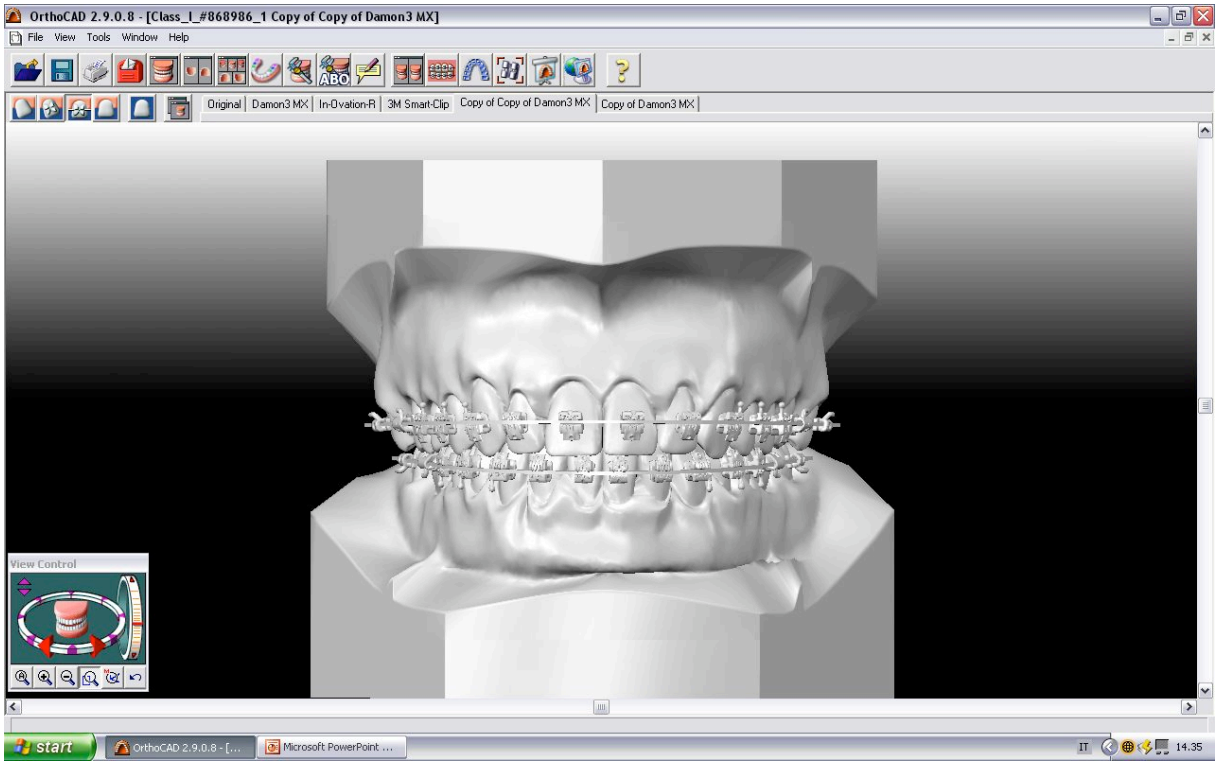


Fig. 11.8 Setup finale digitale con bracket posizionati.

I bracket visualizzati sono scelti dall'ortodontista tra un'ampia lista (Fig. 11.9). Qualora non siano presenti le immagini virtuali dei bracket usati in studio basta inviare una bocca completa alla Cadent per la creazione dell'immagine tridimensionale.

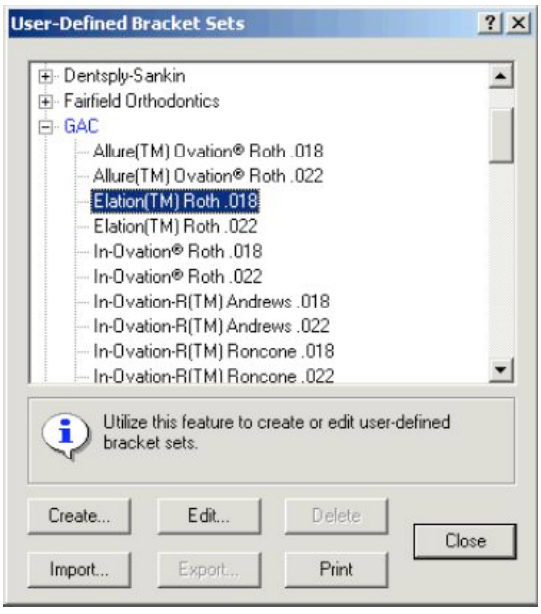


Fig. 11.9 Lista dei bracket disponibili.

Agendo sul setup è possibile modificare la posizione dei singoli elementi dentali (Fig. 11.10). Ad ogni modifica della posizione dentale finale desiderata corrisponde, in tempo reale, un cambiamento nella posizione del bracket. Il bracket si riposiziona in modo tale da permettere di ottenere il cambiamento desiderato. L'ortodontista può agire sulla posizione verticale, sull'angolazione, sull'inclinazione e sulla rotazione di ogni elemento dentale. Volendo, infine, si può modificare anche la posizione mesio-distale del dente.

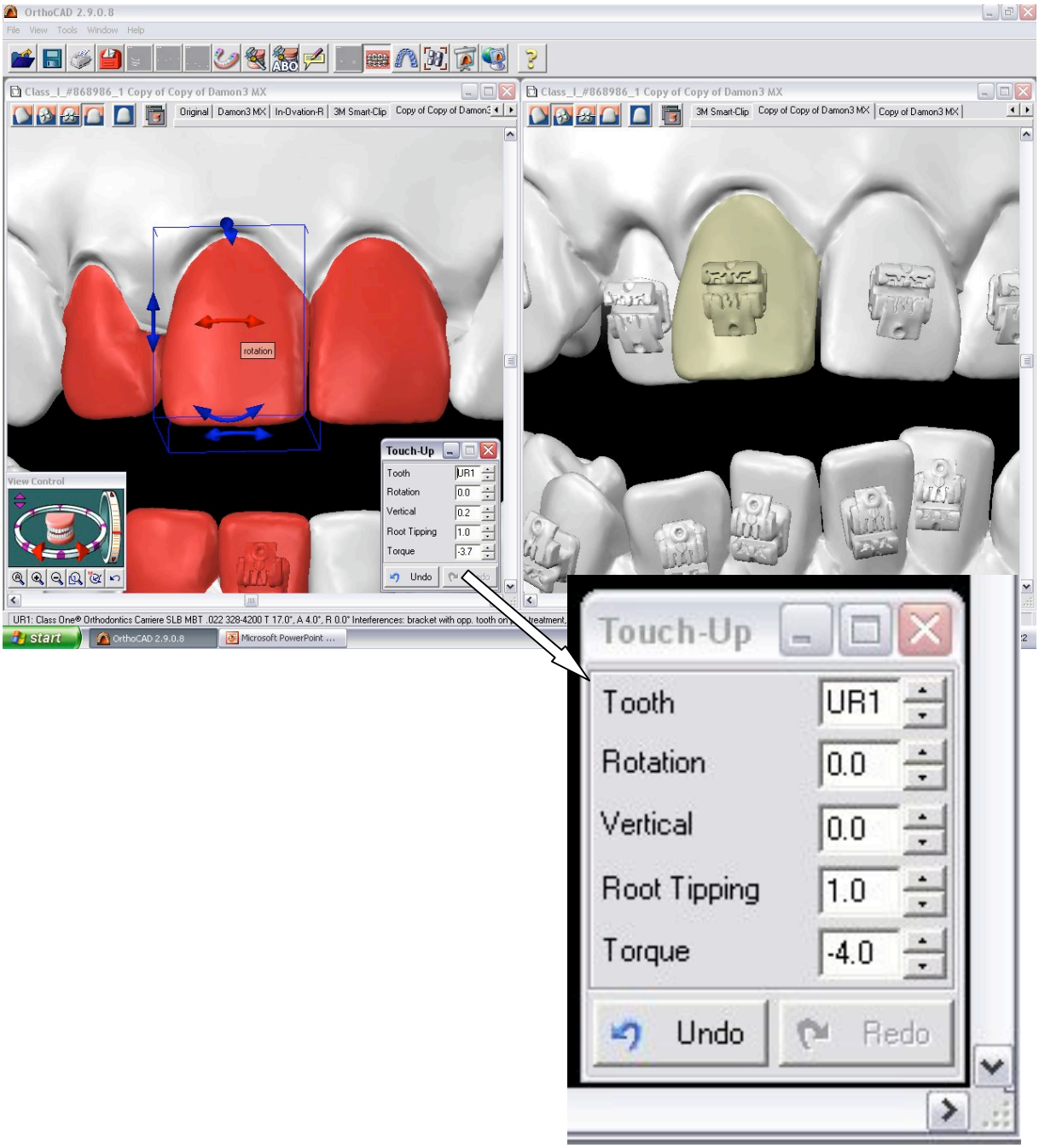


Fig. 11.10 Cambiamento della posizione dentale desiderata.

11.1.1 POSIZIONE VERTICALE

Nell'esempio seguente l'incisivo centrale superiore destro è stato estruso (nel setup). Il bracket si riposiziona automaticamente più gengivalmente (Fig. 11.11 e 11.12).

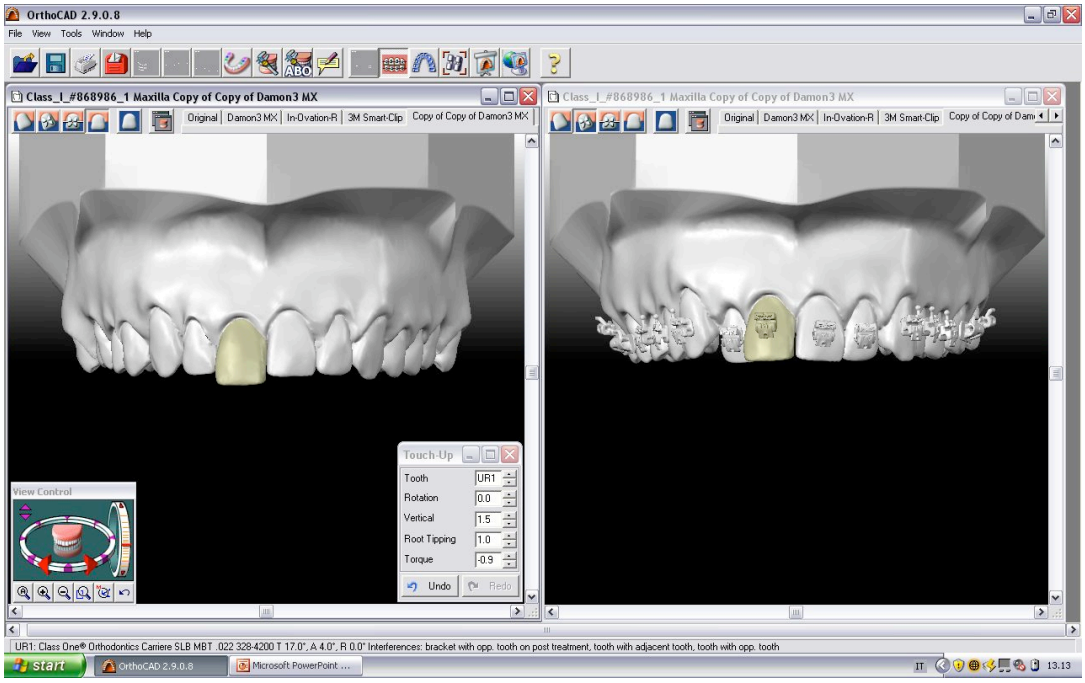


Fig. 11.11 Estrusione (di 11) visualizzata nel setup e nel modello iniziale con bracket.

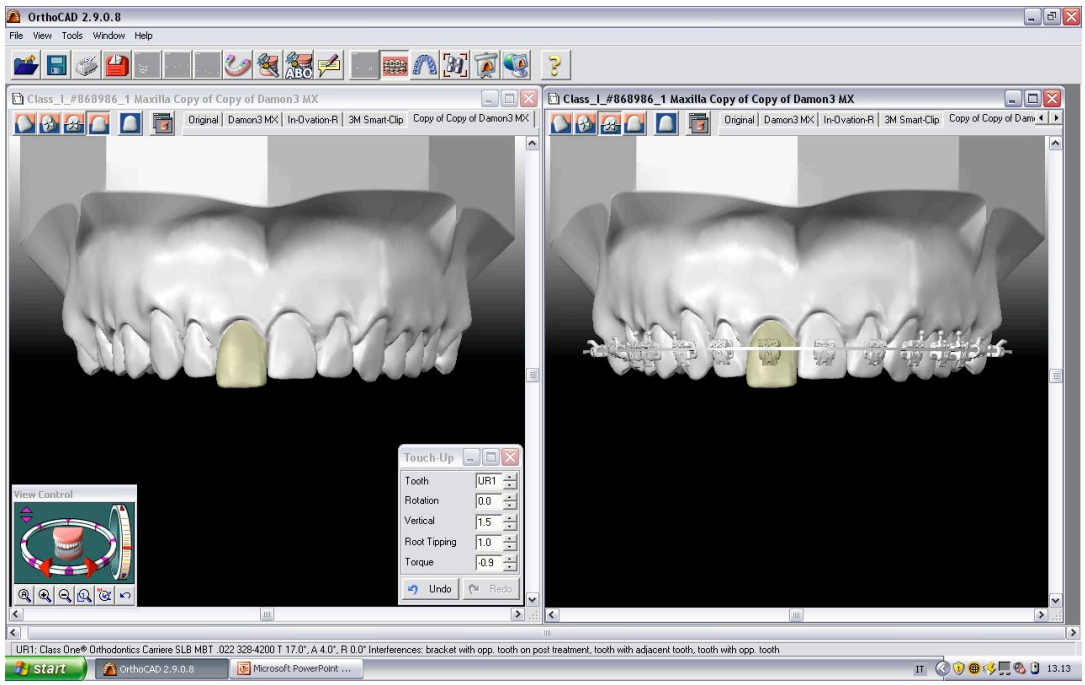


Fig. 11.12 Estrusione (di 11) visualizzata nel setup senza bracket e con bracket.

11.1.2 ANGOLAZIONE

Nell'esempio seguente l'incisivo centrale superiore destro è stato angolato corono-mesialmente (nel setup). Il bracket si riposiziona automaticamente (Fig. 11-13 e 11.14).

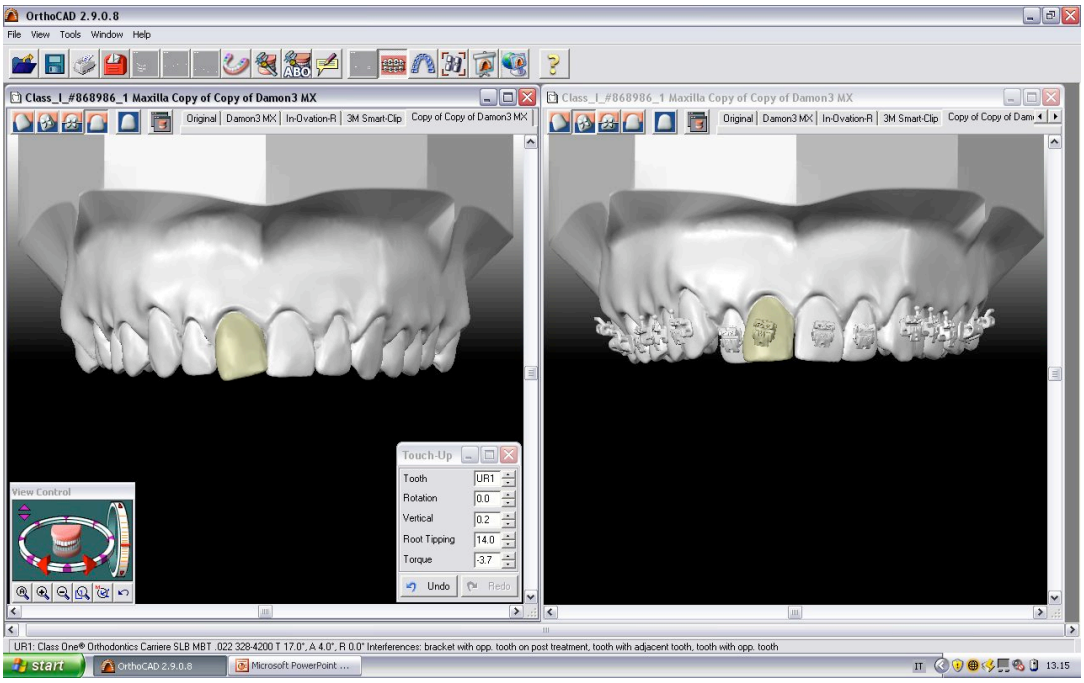


Fig. 11.13 Angolazione (di 11) visualizzata nel setup e nel modello iniziale con bracket.

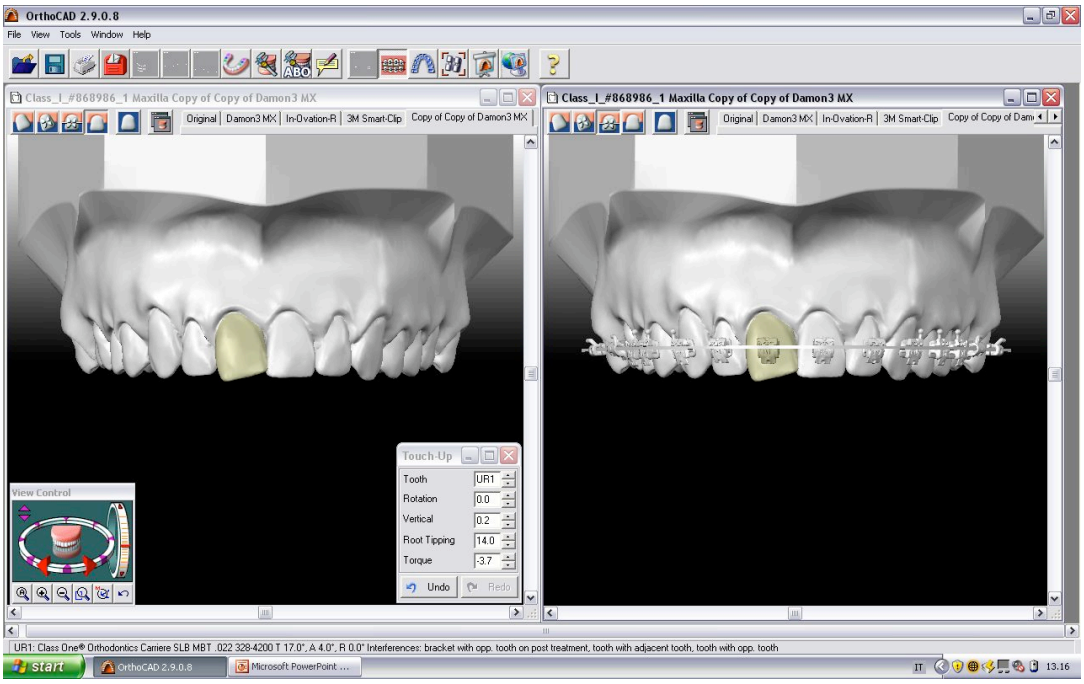


Fig. 11.14 Angolazione (di 11) visualizzata nel setup senza bracket e con bracket.

11.1.3 INCLINAZIONE

Nell'esempio seguente il premolare superiore sinistro è stato inclinato corono-vestibolarmente (nel setup). In questo caso il bracket non è riposizionato (Fig. 11.15).

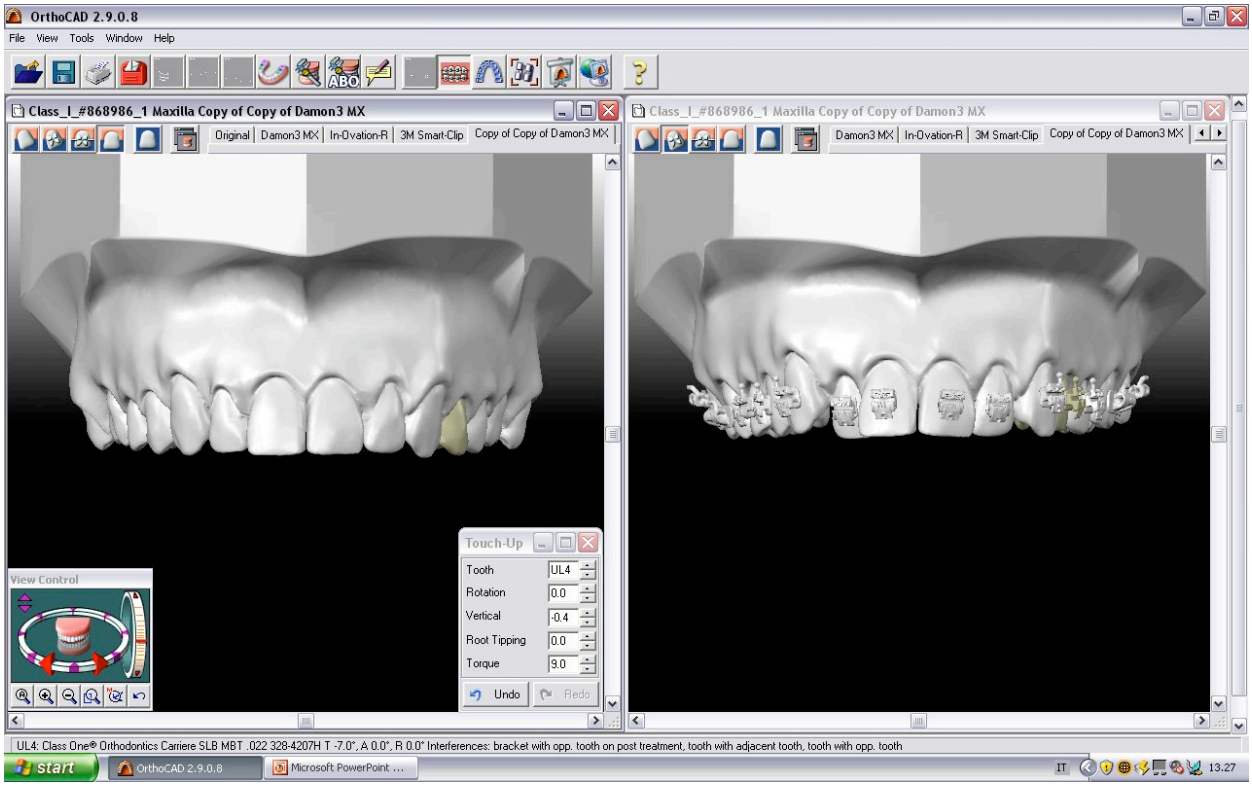
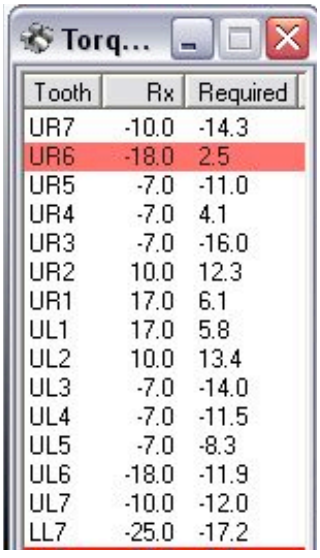


Fig. 11.15 Inclinazione (di 24) visualizzata nel setup e nel modello iniziale con bracket.

Viene però indicata la differenza tra l'inclinazione del dente nel setup e quella determinata dallo slot del bracket pre-informato (torque) (Fig. 11.16).

Fig. 11.16 Indicazione della differenza di torque.



11.1.4 ROTAZIONE

Nell'esempio seguente il premolare superiore sinistro è stato ruotato vestibolo-distalmente (nel setup). Il bracket si riposiziona automaticamente più mesialmente (Fig. 11.17).

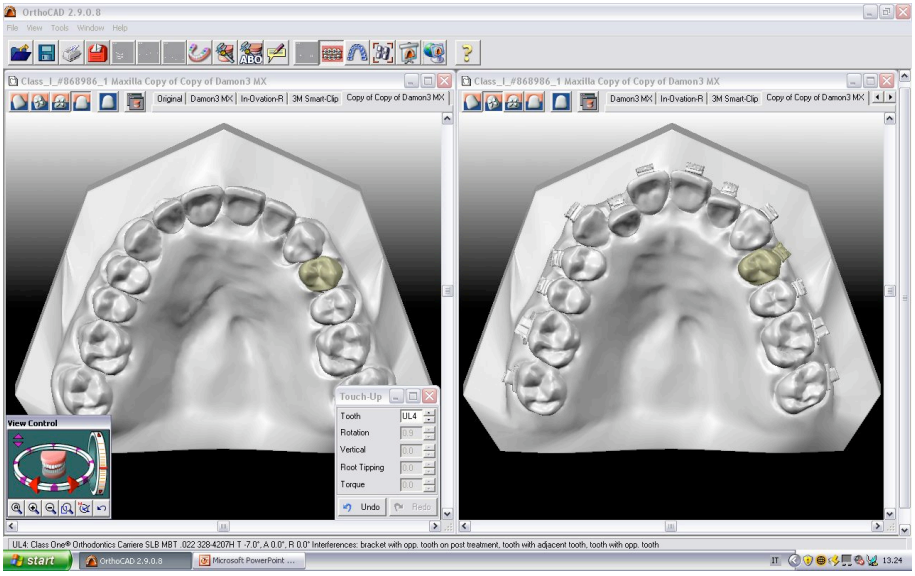


Fig. 11.17 Rotazione (di 24) visualizzata nel setup e nel modello iniziale con bracket.

11.1.5 POSIZIONE MESIO-DISTALE

Nell'esempio seguente l'incisivo centrale superiore destro è stato spostato distalmente (nel setup). Questa funzione è utile nei casi in cui si pianifica un aumento della dimensione mesio-distale della corona (Fig. 11.18).

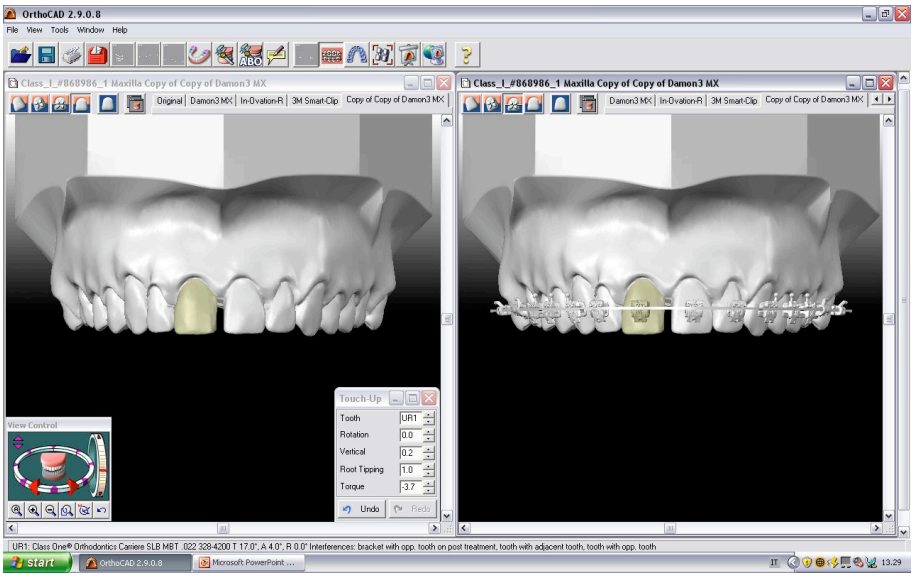
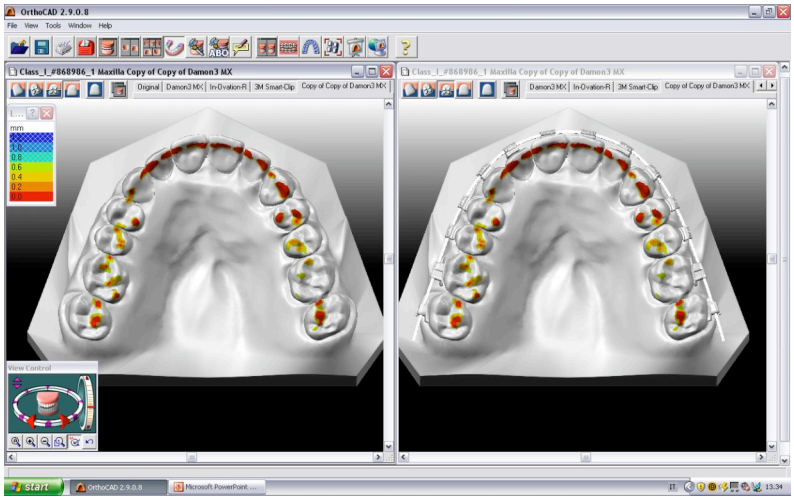
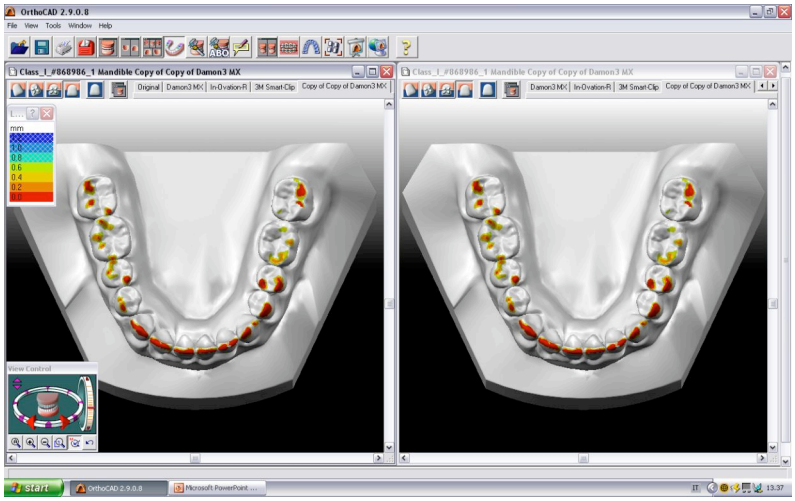


Fig. 11.18 Spostamento mesio-distale visualizzato nel setup senza bracket e con bracket.

11.1.6 CONTROLLO FINALE DEL SETUP

L'ortodontista valuta il setup da una prospettiva vestibolare, da una prospettiva occlusale ed infine verifica i contatti occlusali (Fig. 11.19-11.21).





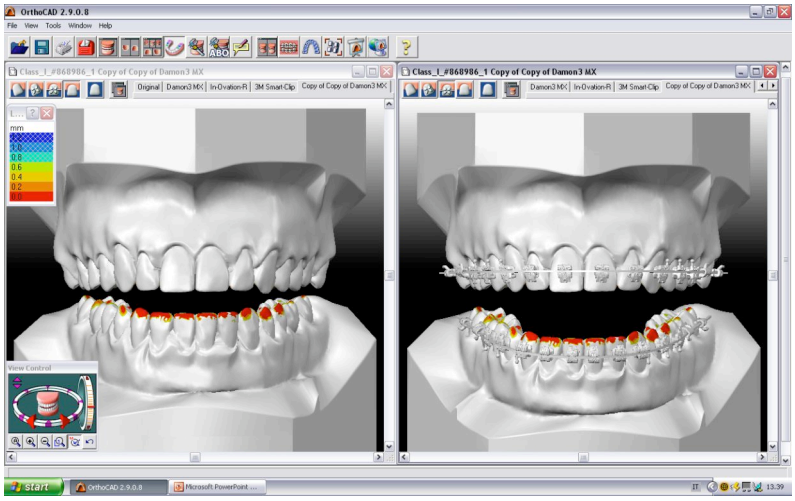


Fig. 11.19, 11.20 e 11.21 Valutazione finale del setup. Contatti occlusali evidenziati.

É possibile valutare l'occlusione anche da una prospettiva palatale (Fig. 11.22). Questo permette un ulteriore verifica del corretto posizionamento verticale dei bracket.

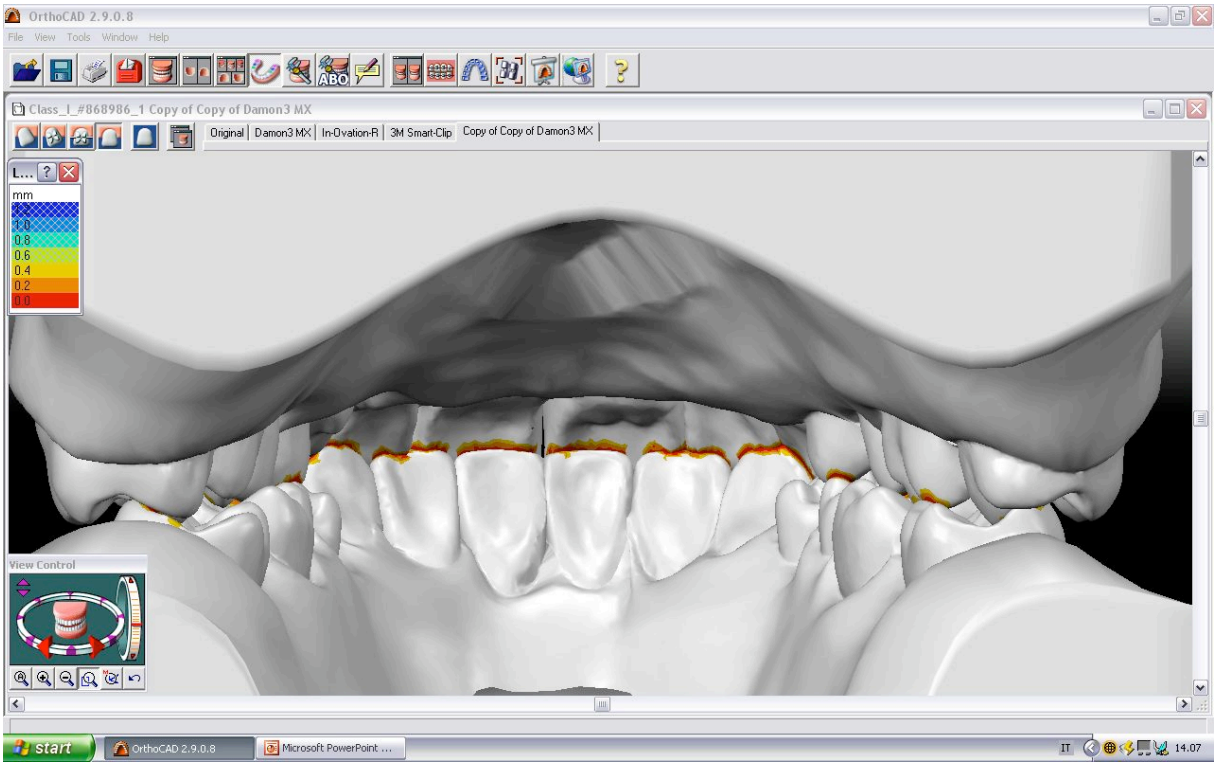


Fig. 11.22 Valutazione finale del setup. Prospettiva palatale.

Una volta che si è sicuri di avere raggiunto il posizionamento dentale ideale si procede al bondaggio del paziente. L'ortodontista può scegliere tra la modalità diretta assistita e la modalità indiretta.

11.2 BONDAGGIO DIRETTO ASSISTITO CON IL SIST. OrthoCAD

Il sistema OrthoCAD per il bondaggio diretto (OrthoCAD Bracket Placement Video System) è costituito da uno speciale posizionatore a forma di penna. Lo strumento contiene una micro videocamera che trasmette le immagini direttamente sul video del computer (Fig. 11.23). Redmond e coll. [28] hanno illustrato questo sistema nel 2004.

Fig. 11.23 Posizionatore con micro-videocamera.

Lo stesso strumento è in grado di emettere una luce che può fare iniziare la polimerizzazione del composito. Grazie ad un software dedicato l'ortodontista vede sul monitor un'immagine ingrandita dell'elemento dentale sul quale sta posizionando il bracket

Fig. 11. 24 Bandaggio diretto video-assistito.

Un' immagine del contorno del bracket *(bracket-shaped target*) proiettata sul dente del paziente indica la posizione determinata nel setup virtuale (Fig. 11.25).

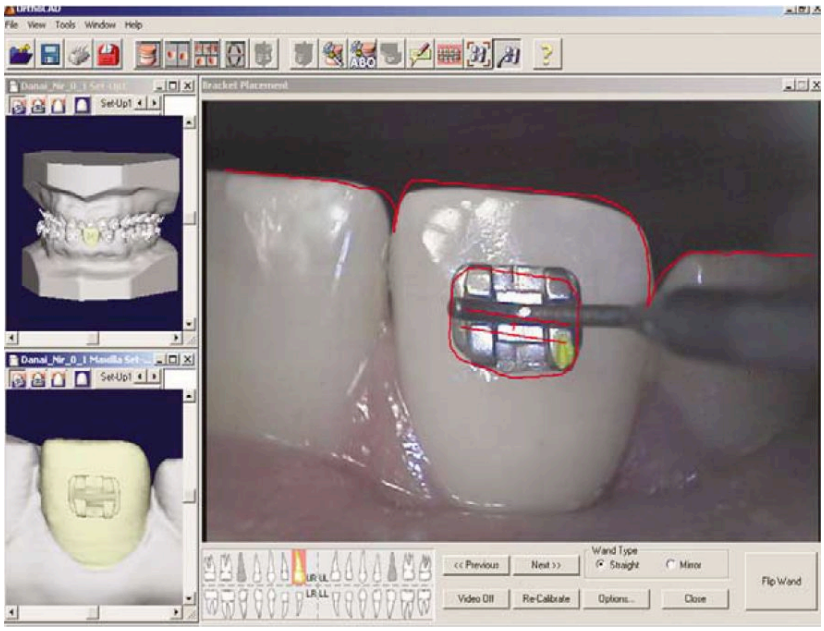


Fig. 11.25 Immagine del dente e del contorno del bracket che ne indica la corretta posizione.

Quando il bracket è perfettamente allineato con l'immagine proiettata un segnale audio-visivo segnala all'ortodontista che la posizione ideale è stata raggiunta (Fig. 11.26).

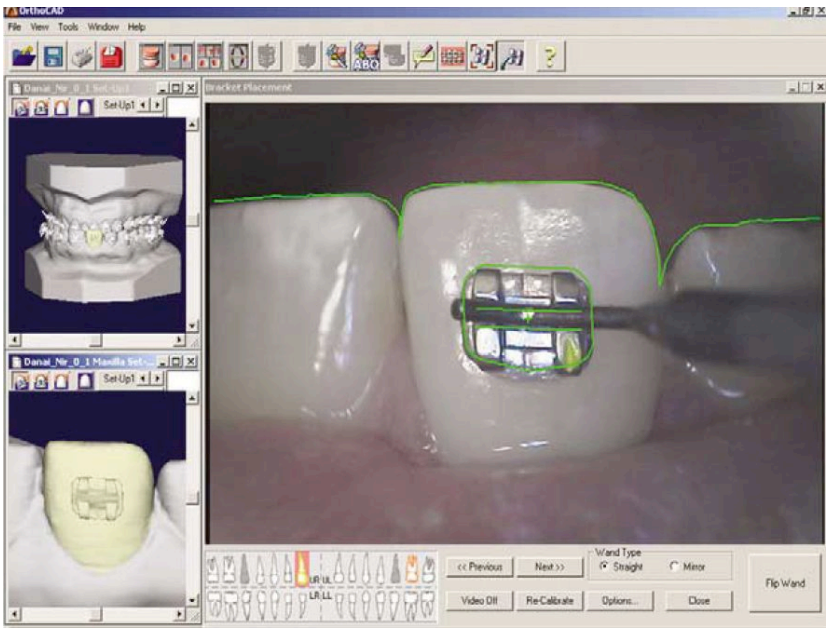


Fig. 11.26 Corretta posizione raggiunta.

A questo punto il bracket è fissato con la luce emessa dal posizionatore. Posizionati e fissati tutti i bracket seguendo una sequenza pre-programmata, si procede con la polimerizzazione convenzionale.

11.3 BONDAGGIO INDIRETTO CON IL SISTEMA OrthoCAD

L'azienda Cadent produce direttamente le mascherine di trasferimento, per il bondaggio indiretto, eseguite sul setup virtuale creato dall'ortodontista. Una volta raggiunto il posizionamento ideale basta inviare l'apposita richiesta (Fig. 11.27). Il sistema è stato illustrato da Mayhew [29] nel 2005.

Fig. 11.27 Richiesta d'invio delle mascherine per il bandaggio indiretto.

Il sistema di trasferimento proposto dalla Cadent è quello della doppia mascherina (sistema già visto in precedenza) (Fig. 11-28 - 11.35).

Fig. 11.28 e 11.29 Doppie mascherine prodotte direttamente dalla Cadent.

26. Aguirre MJ, King GJ, Waldron JM: Assessment of bracket placement and bond strength when comparing direct bonding to indirect bonding techniques. Am J Orthod. 82(4):269-76, 1982.

27. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russel CM: Width- lenght ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. J Clin Period. 26:153-7, 1999.

28. Redmond WJ, Redmond MJ, Redmond WR: The OrthoCAD bracket placement solution. Am J Orthod Dentofacial Orthop.125:645-6, 2004.

29. Mayhew MJ: Computer-aided bracket placement for indirect bonding. J Clin Orthod.39:653-60, 2005.

30. Okunami TR, Kusnoto B, BeGole E, Evans CA, Sadowsky C, Fadavi S: Assessing the American Board of Orthodontics objective grading system: digital vs plaster dental casts. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 131:51-6, 2007.

31. Costalos PA, Sarraf K, Cangialosi TJ, Efstratiadis S: Evaluation of the accuracy of digital model analysis for the American Board of Orthodontics objective grading system for dental casts. Am J Orthod Dentofacial Orthop.128:624-9, 2005.

32. Ursi W, Almeida R, Tranano O, Henriques J. Assessment of mesiodistal axial inclination through panoramic radiography. J Clin Orthod. 24:166-73, 1990.

33. Mckee IW, Williamson PC, Lam EW, Heo G, Glover KE, Major PW: The accuracy of 4 panoramic units in the projection of mesiodistal tooth angulations. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 121:166-75, 2002.

34. Carlson SK, Johnson E: Bracket positioning and resets: five steps to align crowns and roots consistently. Am J Orthod Dentofacial Orthop.119:76-80, 2001.