

# Evoluzione tecnica e progettuale del sistema A. Fontanelle. Dispositivo su fusione nella tecnica segmentata

Odt. Roberto Accorsi



Odontotecnico.  
Titolare di laboratorio ortodontico.  
Socio Ordinario Ortec

## INTRODUZIONE

Nel 1978 una pubblicazione del dottor Fujita riportava un'esperienza di almeno due anni con un attacco ed un arco disegnati per l'utilizzo linguale.

Successivamente Fontanelle introdusse un approccio alternativo all'ortodonzia linguale, servendosi di dispositivi palatali per consentire traslazioni di notevole ampiezza: un dispositivo fisso che consente di spostare un dente permettendogli di assumere l'inclinazione desiderata, seguendo l'opportuna traiettoria ed obbligarlo ad un tragitto come un treno sulle rotaie. La particolare tecnica messa a punto dal dottor Fontanelle consisteva nel costruire strutture di varie estensioni prima in cera poi fuse, che ospitassero accessori ausiliari supplementari in modo da offrire l'ancoraggio appropriato. Per le parti attive usava molle, bracci di leva ed accessori attivabili, utilizzando come ancoraggio gli ausiliari preventivamente sovrapposti nelle strutture d'ancoraggio stesso.

## CENNI STORICI

Si ritiene necessario ricordare alcuni pionieri e maestri che hanno offerto un grande contributo nella conoscenza dell'ortodonzia dell'adulto.

Nel 1889 il dottor John Farrar fece riferimento ad un "arco rimovibile". Nel 1918 il dottor John Mersont parlò di un arco linguale come apparecchio con il quale poteva intervenire sulla malocclusione, in seguito il dottor Oliver Oren, al congresso panamericano del 1942, fece una relazione parlando di un apparecchio misto "labial-lingual appliance" ed, otto anni dopo, parlò di un altro vestibololinguale. Fino a quel momento furono sperimentate molte apparecchiature dal lato linguale, ma solitamente il loro uso era a supporto di tecniche vestibolari. A metà degli anni settanta, grazie ad una pubblicazione del dottor Fujita apparsa nella letteratura giapponese, si parlò per la prima volta di Ortodonzia Linguale e di una metodica su cui stava lavorando da almeno due anni, la quale si

avvaleva di un particolare attacco ed un arco continuo disegnato esclusivamente per la tecnica linguale denominata invisibile. Successivamente A. Fontanelle ha introdotto un'alternativa all'ortodonzia linguale, avvalendosi di dispositivi palatali per esercitare movimenti corporei di notevole ampiezza senza che questi potessero essere visibili nella superficie vestibolare. Nei primi anni ottanta, dal nuovo continente, nasce l'Ormco Task Force (gruppo di studio al quale fecero parte illustri ortodontisti come i dottori Gorman, Kurz, Smith eccetera), la quale sviluppò nuovi bracket linguali con la relativa tecnica. In seguito, grazie alle scoperte dell'ortodonzia moderna e agli studi effettuati da eccellenti ortodontisti, come i dottori Fillion, Fujita, Gorman, Takemoto, Hiro, Scuzzo, Macchi, Nidoli, Lazzatti, Marconi eccetera, sono stati approfonditi e sviluppati ulteriori sistemi e bracket che hanno permesso di consacrare la tecnica linguale come valida alternativa a quella vestibolare pur rimanendo un fiore all'occhiello per molti specialisti.

### I REQUISITI UTILI

I requisiti ottimali per eseguire un dispositivo ortodontico, secondo la metodica Fontanelle, sono:

- le impronte, possibilmente in elastomero;
- le cere di occlusione;
- la prescrizione medica;
- il tracciato cefalometrico (se possibile);
- le foto;
- le radiografie;
- l'arco facciale, in alcuni casi.

Questi elementi, alcuni indispensabili altri utili, permettano la corretta costruzione del dispositivo, rispondente anche ai requisiti di sicurezza previsti dalla direttiva 93/42 CEE-D.Lgs 46/97. L'entrata in vigore di tale normativa, ha modificato molto il modo di gestire la produzione di un manufatto nell'ambito del laboratorio odontotecnico. Dovendo dichiarare un dispositivo conforme, si è creato nel produttore una sorta di responsabilità, necessariamente documentata in tutti i suoi passaggi, e ciò ha sviluppato a sua volta un adeguamento di mezzi e tecnologie (informatica per esempio) per supportare in modo completo il ruolo del fabbricante (odontotecnico).

### I modelli

Quando si parla di modelli in campo ortodontico il riferimento è orientato prima di tutto a quelli di Tweed, poi a quello da lavoro su cui prende forma il dispositivo. I modelli secondo Tweed, riconosciuti anche negli aspetti medico legali, debbono essere sviluppati con gesso bianco duro di IV classe per ortodonzia, miscelato sottovuoto al fine di ottenere un gesso compatto e senza impurità. Vista la precisione richiesta nelle sue forme, è indispensabile essere muniti di squadratori a doppio disco e di vari goniometri. Per quanto riguarda la squadratura delle basi, è importante che il piano inferiore e quello del modello superiore siano perfettamente paralleli tra loro con il piano occlusale. Inoltre, la base posteriore dei due modelli deve essere comune affinché, appoggiandoli su di un piano, possano raggiungere la massima intercuspide. Sempre utilizzando il loro



Fig. 1

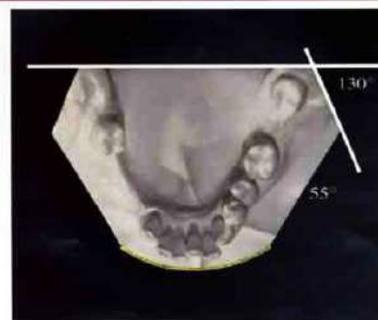


Fig. 2

piano posteriore come riferimento, entrambe le arcate dentarie debbono essere simmetriche rispetto ad un piano verticale perpendicolare al piano posteriore passante per la linea interincisiva, così come i piani laterali destri e sinistri debbono avere la stessa inclinazione rispetto al piano posteriore. L'angolazione per i piani laterali è di  $55^\circ$  per il modello inferiore e di  $65^\circ$  per quello superiore (rispetto al piano posteriore d'appoggio); il lato posteriore è di  $125^\circ$  e quello obliquo anteriore di  $25^\circ$  per il superiore, mentre è arrotondato da canino a canino per l'inferiore. La loro altezza dovrà essere di 3,5 cm per il superiore e 3,5 per l'inferiore, che permetteranno di raggiungere un'altezza totale finale di 7 cm. Una volta squadrate i modelli dovranno presentare queste proporzioni verticali:

- 2/3 la parte anatomica,
  - 1/3 la parte cosiddetta "artistica" (lo zoccolo).
- Una volta rifiniti e levigati, in modo da non avere imperfezioni, i modelli dovranno essere immersi in una soluzione a base di sapone per qualche minuto e lucidati perfettamente (figg. 1 e 2).

### Progettazione e modellazione del dispositivo

Dopo avere svolto un'analisi attenta dell'anatomia linguale e vestibolare dei modelli, per progettare la costruzione seguendo la tecnica di Fantanelle è necessario un set-up fotografico che dovrà evidenziare, a dimensioni reali, tutte le componenti che saranno costruite, la loro dimensione, il centro di rotazione del braccio di leva e la simulazione a fine trattamento (la visualizzazione di quanto cita-

to trova la sua massima espressione solo se viene eseguita a computer con programmi di grafica adeguati).

Nella prima fase di progettazione è importante eliminare i sottosquadri e valutare il tipo di inserzione del dispositivo finito. Per fare ciò, ci si avvale di un parallelometro, dove viene posizionato il modello sullo stativo a  $0^\circ$ , si tracciano i limiti dei sottosquadri oltre ai quali non è opportuno andare per potere poi disinserire il dispositivo una volta terminato. Dopo aver disegnato il progetto sul modello master in tutti i suoi particolari, si esegue un modello di rivestimento dove sarà possibile modellare in cera tutti i moduli del dispositivo. Con l'utilizzo di un fresatore verticale munito di punta 0,40, si rettifica il telescopio verticale, all'interno del quale viene inserito un perno in ceramica calibrata, quale garanzia di stabilità del foro durante la fusione. Dopo una valutazione degli spessori e degli ingombri, si esegue la spinatura per il processo di fusione (figg. 3 e 4).

### Processo di fusione e rifinitura

La fusione viene eseguita in lega CoCrMo (Co 63%, Cr 30%, Mo 5%) (figg. 5 e 6), rifinita con appositi strumenti e calzata sul modello master. È doveroso porre particolare attenzione ai telescopi verticali, i quali saranno "il motore del dispositivo", verranno quindi rettificati con frese adeguate mediante l'ausilio del parallelometro verticale e la maggior attenzione si dovrà soffermare sul telescopio che ospiterà il braccio di leva, nel quale dovrà essere eseguita una fresatura, dove alloggerà il "pin" di bloccaggio. Questa operazione



Fig. 3

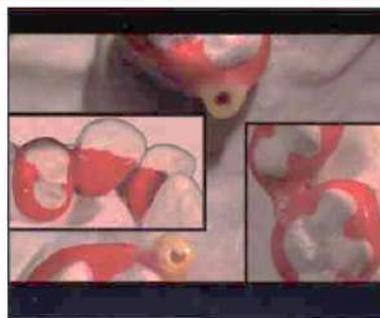
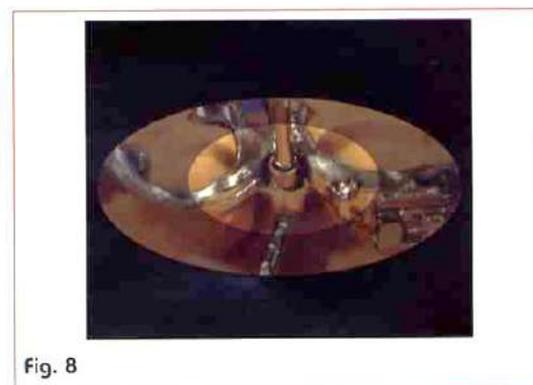


Fig. 4


**Fig. 5**

**Fig. 6**

**Fig. 7**

**Fig. 8**

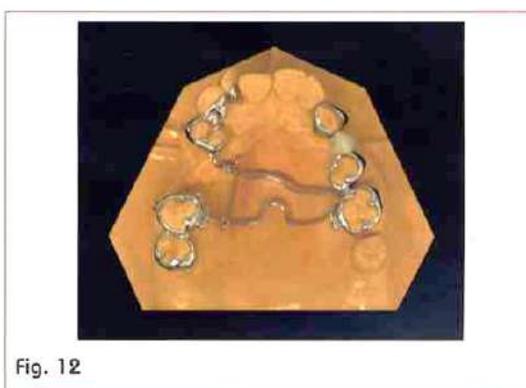
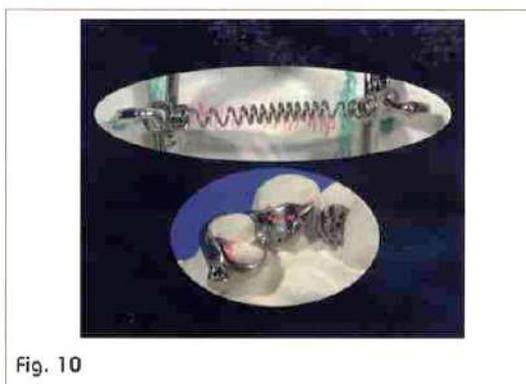
può risultare difficoltosa nei casi di dimensione verticale molto ridotta (**figg. 7 e 8**).

A questo punto si rende indispensabile il riutilizzo del modello master dove, oltre al disegno dei moduli in microfusione, è importante inserire i moduli di rotazione e di ancoraggio in filo. Per un ulteriore controllo e verifica del funzionamento del dispositivo, si esegue un setup fotografico che dovrà evidenziare il meccanismo progressivo dei moduli attivi dell'apparecchiatura. Si posizionano nuovamente i moduli rifiniti sul modello e mediante la saldatura al laser si collocano gli scheid palatali paralleli al piano oclusale, sui 17-26, i quali ospiteranno poi la barra palatale tipo Gasgharian. Dopo un'ulteriore verifica della posizione si inizia la modellazione dei moduli in filo.

### **Modellazione dei moduli in filo**

La modellatura dei fili origina dalla barra palatale tipo Gasgharian, si esegue lo scarico del modello con cera calibrata da 1,5 m/m onde evitare che

la barra possa interferire con le parti molli del palato. Con filo 0,36 tri-chrome si inizia la modellatura della barra partendo dall'ansa centrale, la quale dovrà essere orientata in parallelo al rafe palatino mediano per prolungarsi poi nelle estremità, in direzione dei molari. Raggiunti questi si esegue una piega di 90° in senso distale che dovrà inserirsi all'interno dello scheid palatale, poi 2 m/m dopo la fine dell'attacco si piega il filo formando una "U" in senso mesiale, utile per il blocco tra barra e tubo. In fase finale, il filo subirà un'ultima piega in direzione palatina per garantire la possibilità alla barra di essere bloccata con fili da legatura onde evitare che si disinserisca durante il trattamento. Terminata la modellatura, per migliorare il confort del paziente, viene piegata la parte mesiale il più aderente possibile alla superficie palatale del modulo (**fig. 9**). La modellazione del braccio di leva, viene eseguita in filo 0.40 tri-chrome ed ha il suo inizio in prossimità del rafe mediano, accennando un tragitto lievemente curvo che potrà essere utilizzato nel caso in cui si renda necessario o si



voglia modificare il percorso e/o l'attivazione. La modellatura del filo dovrà seguire la forma della volta palatina che, come prima citato, è stato preventivamente scaricato con apposita cera. Occorre porre attenzione alle pieghe di avvicinamento in prossimità dei telescopi verticali, dove si dovrà programmare, nel lato di trazione, una piega ad "U" con inserzione dal lato occlusale, mentre per il centro di rotazione l'inserzione avverrà dal lato gengivale. Una volta terminati, la barra palatale e il braccio di leva verranno inseriti nei loro alloggi e collaudati. Su di loro poi verranno saldati, in prossimità del centro di resistenza dei denti coinvolti, due ganci a palla opportunamente modificati, dove verrà inserita la molla di trazione (molla Sentaloy 50 gr) (fig. 10).

Al fine di garantire un miglior confort, soprattutto alla lingua in fase di deglutizione, il braccio di leva viene protetto con una guaina in resina sintetica. A questo punto, tutti i moduli, eseguiti in microfusione ed in filo, vengono posizionati su di un modello, dove è stato preventivamente eseguito un setup dei

settori attivabili, al fine di simulare gli step di avanzamento del caso (è possibile la visualizzazione solo a computer).

### APPLICAZIONE DEGLI AUSILIARI

Si effettua la saldatura al laser dei bracket Philippe 2D autoleganti ad inserzione verticale i quali ospiteranno la sezione di filo per il bloccaggio vestibolare. Tale sezione viene costruito con filo 0.16 x 0.22, si forma una piega ad "U" tra molare e premolare per garantire un buon ancoraggio dopo la fase di distalizzazione, ed anche in questo caso, per garantire un miglior confort del paziente, è opportuno inserire una guaina di protezione. Un secondo sezione di bloccaggio, in zona palatale, viene costruito in filo 0.36, il quale verrà inserito nei supporti dei telescopi palatini sempre tra molare e premolare e il supporto di quest'ultimo verrà utilizzato anche in fase di distalizzazione (fig. 11). Sui moduli in microfusione e precisamente sul


**Fig. 13**

**Fig. 14**

**Fig. 15**

13 e 12 vengono elettropuntati dei cleat palatali che serviranno poi da attacco alle future trazioni elastiche; oltre a ciò, al fine di migliorare ulteriormente la ritenzione delle microfusioni sui singoli denti si eseguono alcuni fori passafiti.

### CONTROLLO FINALE DEL SISTEMA

In ultima analisi è indispensabile rafforzare e rifinire gli ausiliari elettropuntati e saldati al laser, dove non deve rimanere nessun residuo, che possa compromettere il confort del paziente. Per quanto riguarda tutti gli elementi metallici il dispositivo è terminato, resta ora il completamento della parte "estetica", relativa all'applicazione dell'elemento protesico con resina composita fotopolimerizzante, ed un ultimo controllo del caso in articolatore per verificare eventuali interferenze occlusali indesiderate soprattutto nei movimenti di lateralità e protrusiva. A controllo ultimato è consigliabile eseguire, nelle superfici che andranno a contatto con il cemento adesivo, il trattamento con biossido per favorire l'azione della mordenzatura. (fig. 12)

Si conclude con un caso clinico trattato dal Dr. Marco Pironi (Rimini) dove è possibile valutare la parte iniziale del trattamento, orientata al recupero dello spazio di un secondo premolare superiore. Nelle immagini che seguono il caso è visto in una fase intermedia del trattamento ed in quella finale con l'inserimento in arcata del secondo premolare. (figg. 13, 14 e 15)

### RINGRAZIAMENTI

L'autore desidera esprimere un sentito ringraziamento per la costante collaborazione e per la concessione di parte del materiale pubblicato ai dottori Marco Pironi (Rimini), Luca degli Esposti (=Ferrara), Manila Barbieri (Ferrara), Stefano Oddini Carboni (Cagliari), Carlo Quadrelli (Gallarate), Daniele Papadia (Modena), Monica Prampolini (Modena), Pasquale D'Amico (Piacenza); ai signori Daniele Benatti e Luca Occhialini nonché al reparto ortodontico Lorilabors.

### BIBLIOGRAFIA

- 1) Fontanelle A. L'Orthodontie linguale au fauteuil et au laboratoire. Silabo dal corso del Dr. A. Fontanelle; 1998.
- 2) Fontanelle A. Contatti parodontali dello spostamento dentale guidato. Silabus S.I.D.O.; 1992.
- 3) Autori Vari - Manuale di tecnica ortodontica - Ortec-Bologna; edizione Martina; 1991.
- 4) Tromba M, Tonini P. Meccanica segmentata in ortodonzia: le apparecchiature del Dr. A. Fontanelle - Ortodonzia Tecnica 2001 nov; 3.
- 5) Melsen B. Recenti controversie in ortodonzia. Milano: Scienza e Tecnica Dentistica; 1991.
- 6) Siciliani G. Ortodonzia linguale. Milano: Masson 1992.
- 7) Conzalmagno G. La squadratura dei modelli da museo secondo Ch. H. Tweed. Dental Press 1985:2.
- 8) Scatoni W. Tecnica e tecnologia laser. Rivista di ortodonzia tecnica 2000:2.
- 9) Scatoni W. Il laser per il titanio. Dental Press 1998:11.
- 10) Tambasco J, Anthony T, Sandven O. Saldatura mediante laser un'alternativa alla saldatura tradizionale. Rivista degli odontotecnici 1997:5.
- 11) Benatti D, Accorsi R. Aspetti tecnici di laboratorio in ortodonzia pre-protesica. Relazione Collegia dei Docenti 10-13 Aprile 2002 Roma.
- 12) Isoza Penca S, Ferrari M. La saldatura laser, una risposta alle esigenze dell'ortodonzia moderna. Mondo Ortodontico 2001:4.
- 13) Sernetz F. Materiali ortodontici e biocompatibilità. Silabus S.I.D.O.; 1997.