

## Morfometria facciale tridimensionale di donne italiane attraenti

Chiarella Sforza\*, Alberto Laino\*\*, Raoul D'Alessio\*\*\*, Gaia Grandi\*\*\*\*, Claudia Dellavia\*\*\*\*\*, Gianluca M. Tartaglia\*\*\*\*\*, Virgilio Ferruccio Ferrario\*\*\*\*\*

\*Professore, Functional Anatomy Research Center, Dipartimento di Morfologia Umana, Università degli Studi di Milano.

\*\*Professore Associato, Scienze Dentali, Orali, e Maxillo-Facciali, Sezione di Ortodonzia, Università Federico II, Napoli.

\*\*\*Libero Professionista, Roma

\*\*\*\*Post doc, Functional Anatomy Research Center, Dipartimento di Morfologia Umana, Università degli Studi di Milano.

\*\*\*\*\* Professore Assistente, Functional Anatomy Research Center, Dipartimento di Morfologia Umana, Università degli Studi di Milano.

\*\*\*\*\* Ricercatore Associato, Functional Anatomy Research Center, Dipartimento di Morfologia Umana, Università degli Studi di Milano

\*\*\*\*\*Professore e Direttore di Dipartimento, Functional Anatomy Research Center, Dipartimento di Morfologia Umana, Università degli Studi di Milano.

Correspondenza a:

prof. Chiarella Sforza

Dipartimento di Morfologia Umana

via Mangiagalli 31, I-20133 Milan, Italy

Telephone: +39(0)2.50.31.55.07 Fax: +39(0)2.50.315.387

E-mail [chiarella.sforza@unimi.it](mailto:chiarella.sforza@unimi.it)

### Ringraziamenti:

Gli autori rivolgono un particolare ringraziamento a tutto lo staff del Laboratorio di Anatomia Funzionale dell'Apparato Stomatognatico dell'Università degli Studi di Milano che ha collaborato alla raccolta e all'analisi dei dati (dott.ssa Miriam Binelli, dott.ssa Francesca Catti, dott.ssa Silvia Florean, dott. Fabrizio Mian: sigg. Luca Pisoni e Matteo Rossini). Si ringrazia la Dott.ssa Patrizia Frangella per aver organizzato la

raccolta dei dati relativi alle donne attraenti. Un particolare ringraziamento va alla Sig.ra Cinzia Lozio per la valida assistenza nelle pratiche di segreteria. Lo studio è stato possibile grazie al supporto finanziario fornito dall'Università degli Studi di Milano (FIRST, 2006) e dal Consiglio di Amministrazione della Società Italiana di Ortodonzia (SIDO).

## Introduzione

Il crescente interesse del mondo scientifico per le implicazioni estetiche dei trattamenti dentari e ortodontici è evidenziato dall'elevato numero di studi presenti in letteratura<sup>1-4</sup>. Una ricerca effettuata sul database PubMed utilizzando la parola chiave "Esthetics" ha prodotto 14945 occorrenze relative al periodo dal 1950 al 2007; digitando "Esthetics and face" si sono ottenute 2477 occorrenze, mentre la combinazione "Esthetics and orthodontics" ha prodotto 1633 risultati ([www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov), accesso effettuato il 21 febbraio 2007). Di questi ultimi, tre documenti sono stati pubblicati dal 1950 al 1959 e 55 dal 1960 al 1969. Negli anni successivi si è assistito ad un crescente aumento di pubblicazioni: 178 documenti negli anni '70, 222 negli anni '80, 579 negli anni '90 e 598 nei primi sette anni del XXI secolo (figure 1a, b). Le valutazioni estetiche del volto, tuttavia, non dovrebbero limitarsi alle arcate dentali ma dovrebbero riguardare tutto lo scheletro facciale ed i tessuti molli e dovrebbero tener conto della composita morfologia di ciascun individuo alla cui formazione concorrono le ossa, i muscoli e gli strati cutanei e subcutanei<sup>5</sup>. La maggior parte degli studi di ortodonzia e di tecniche chirurgiche, tranne qualche isolata eccezione, si concentrano sulla base psicologica della percezione estetica<sup>1,4,6-10</sup>. Soltanto in qualche sporadico studio si è proceduto ad una

analisi quantitativa dei volti (o parti degli stessi) considerati più o meno attraenti<sup>2,3,11-23</sup>.

In sintesi, gli studi di taglio psicologico hanno dimostrato che le valutazioni estetiche dei volti di donne adulte sono influenzate da combinazioni di vari fattori quali l'aspetto globale, la simmetria, la neotenia (aspetto infantile) e la giovanilità<sup>1,2,8,13</sup>. Negli uomini adulti ciò che concorre a rendere il loro volto attraente è invece la percezione di un insieme di mascolinità, buona salute, stabilità dello sviluppo e dominanza sociale<sup>1,24-26</sup>. Anche il contesto culturale e i particolari orientamenti della moda sembrano influenzare il concetto di bellezza estetica dei volti, perlomeno quella delle donne adulte<sup>7,11,14,18,27,28</sup>.

Le attuali tendenze estetiche vedono prediligere donne caucasiche adulte con un terzo medio della faccia prominente, labbra piene; una faccia relativamente larga con una mandibola ridotta, un maggior sviluppo della fronte e con dimensioni verticali ridotte<sup>1,2,4,11,12,15,18,20</sup>.

In generale, ciò che rende il volto delle donne attraenti sembra essere la presenza di numerose caratteristiche infantili. Negli uomini adulti invece sono considerati attraenti volti con tratti che segnalano un elevato livello di testosterone, con un relativo sviluppo del terzo superiore della faccia<sup>1,2,4,20,24,26</sup>.

In precedenti studi su bambini e adolescenti attraenti e normali è emerso che bambini/bambine e adolescenti attraenti avevano caratteristiche del volto infantili: una faccia larga con una mascella e fronte relativamente ampie, e con dimensioni verticali ridotte. Rispetto ai bambini di riferimento, le labbra dei bambini attraenti erano più voluminose e sporgenti, il profilo dei tessuti molli della faccia era più convesso e la

mascella era più prominente della mandibola <sup>22,23,29</sup>. Adolescenti maschi attraenti di età compresa tra i 15 e i 17 anni avevano invece tratti più mascholini rispetto ai loro coetanei di riferimento, con un mento più prominente e labbra meno sporgenti. Per il presente studio è stato utilizzato uno strumento computerizzato non invasivo con il quale sono state effettuate misurazioni tridimensionali delle caratteristiche facciali di donne adulte considerate “attraenti” (arrivate alle semifinali di un concorso di bellezza). I dati sono stati messi a confronto con quelli raccolti su donne in buona salute della stessa età ed etnia, selezionate utilizzando criteri di normalità dentofacciale<sup>11,18,27</sup>. Si è valutata la possibile presenza di caratteristiche estetiche misurabili.

## Materiali e soggetti

### Soggetti

Sono state analizzate 19 donne di pelle bianca provenienti dal Nord Italia di età compresa tra i 18 e i 30 anni. Un primo gruppo di donne di “riferimento” era composto da 71 donne in buona salute con dimensioni e proporzioni dentofacciali normali e senza storia pregressa di trauma craniofacciale o anomalie congenite. Le donne erano collaboratrici o studentesse dell’Università degli Studi di Milano, e parte dei loro dati erano già stati pubblicati in studi precedenti<sup>30,31</sup>.

Un secondo gruppo di donne “belle” o “attraenti” era composto da 48 ragazze ammesse alle semifinali di un concorso di bellezza nazionale. 12 di loro erano giunte alle selezioni finali, ed una era stata eletta vincitrice del concorso (Miss no. 17). Alle ragazze sottoposte a misurazioni prima

della semifinale sono stati assegnati codici numerici e tutti i calcoli successivi sono stati eseguiti ignorando l'esito finale del concorso.

Tutte le donne analizzate avevano dato il loro consenso informato all'esperimento. Nessuna procedura era invasiva, né arrecava danni o disagi e non era rischiosa per i soggetti. Tutte le procedure sono state preventivamente approvate dalla commissione etica locale.

### Raccolta dei punti di repere facciali

La raccolta dati si è svolta in due fasi distinte e tutti i calcoli sono stati eseguiti off-line. Un unico operatore ha identificato su ciascuna donna, mediante ispezione e/o palpazione, i 50 punti di repere dei tessuti molli<sup>33</sup>, contrassegnandoli sulla pelle con un eye-liner nero liquido. Durante la fase di marcatura le donne stavano comodamente sedute in una posizione tale da permettere una corretta identificazione delle caratteristiche della faccia. Questa operazione ha richiesto 5 minuti per ciascuna donna.

Nella seconda fase sono state raccolte le coordinate tridimensionali (x, y, z) dei repere facciali attraverso un digitalizzatore elettromagnetico tridimensionale computerizzato (3Draw, Polhemus Inc., Colchester, VT) che fornisce dati metrici reali indipendentemente dai sistemi di riferimento esterno. Durante la fase di raccolta dei dati le donne stavano sedute su una sedia dotata di schienale con la testa in posizione naturale mantenuta ferma da un cefalostato regolabile in funzione dell'altezza e delle dimensioni della testa. Le donne sono state invitate a tenere gli occhi e la bocca chiusi per mantenere i denti a contatto tra loro e a non muoversi per tutta la durata della raccolta dati (circa 1 minuto e 32 secondi).

Prima di congedare le donne si è proceduto al controllo a video della corretta ricostruzione della morfologia facciale eseguita con le coordinate facciali tridimensionali dei punti di repere, per una verifica della loro esatta sequenza e per l'individuazione di artefatti da movimento dovuti a movimenti involontari compiuti dal soggetto durante l'acquisizione dei dati. E' stata necessaria una ripetizione della procedura per l'1% delle acquisizioni.

Si è dimostrata la riproducibilità dell'identificazione dei punti di repere, del posizionamento del marcatore nonché la riproducibilità della procedura di raccolta dati<sup>32</sup> con un errore casuale di 0,95 mm corrispondente all'1,05% della distanza media tra nasion e tragion.

Si sono prodotti file con le coordinate tridimensionali dei punti di repere e per tutti i calcoli off-line sono stati utilizzati i programmi informatici originali.

### Analisi dei dati

Sono stati raccolti su ciascuna donna 50 repere dei tessuti molli (fig.2):

- punti di repere mediani: tr, trichion; g, glabella; n, nasion; prn, pronasale; c', columella; sn, subnasale; ls, labiale superiore; sto, stomion; li, labiale inferiore; sl, sublabiale; pg, pogonion; me, menton;
- coppie di punti di repere (destra e sinistra contrassegnati con r e l): ex<sub>r</sub>, ex<sub>l</sub>, exocanthion; en<sub>r</sub>, en<sub>l</sub>, endocanthion; os<sub>r</sub>, os<sub>l</sub>, orbitale superiore; or<sub>r</sub>, or<sub>l</sub>, orbitale; ft<sub>r</sub>, ft<sub>l</sub>: frontotemporale; chk<sub>r</sub>, chk<sub>l</sub>, guancia; zy<sub>r</sub>, zy<sub>l</sub>, zygion; t<sub>r</sub>, t<sub>l</sub>, tragion; al<sub>r</sub>, al<sub>l</sub>, alare; ac<sub>r</sub>, ac<sub>l</sub>, cresta nasale alare; itn<sub>r</sub>, itn<sub>l</sub>, punto inferiore dell'asse della narice; stn<sub>r</sub>, stn<sub>l</sub>, punto superiore dell'asse della narice; cph<sub>r</sub>, cph<sub>l</sub>, crista philtri; ch<sub>r</sub>, ch<sub>l</sub>, cheilion; go<sub>r</sub>, go<sub>l</sub>, gonion; pra<sub>r</sub>,

pra<sub>l</sub>, preaurale; sa<sub>r</sub>, sa<sub>l</sub>, supraaurale; pa<sub>r</sub>, pa<sub>l</sub>, postaurale; sba<sub>r</sub>, sba<sub>l</sub>, subaurale.

Per calcolare le distanze lineari, gli angoli e i volumi facciali sono state utilizzate le coordinate x,y,z dei 50 punti di repere, come descritto altrove<sup>15,22,23,30-33</sup>. Tutti i calcoli sono stato effettuati con la geometria euclidea; i volumi delle strutture facciali sono stati stimati dalla somma di tetraedri, con i 50 punti di repere posti come nodi (vertici dei tetraedri). In particolare sono stati calcolati:

- distanze (in mm): altezza della fronte (tn-n); altezza della faccia (n-pg); larghezza del terzo superiore della faccia (ex-ex); larghezza del terzo inferiore della faccia (go-go); profondità del terzo medio della faccia (sn-t); lunghezza del corpo mandibolare (pg-go); larghezza della bocca (ch-ch); distanza del labbro superiore dalla linea E ls-(prn-pg); distanza del labbro inferiore dalla linea E li-(prn-pg);
- rapporti (in percentuale): larghezza del terzo medio della faccia rispetto all'altezza facciale (t-t/n-pg);
- angoli (in gradi): convessità della faccia senza il naso (n-sn-pg); convessità del terzo medio della faccia (t-sn-t); convessità mandibolare (go-pg-go); prominenza mascellare, angolo analogo a ANB scheletrico per i tessuti molli (sl-n-sn); nasolabiale (prn-sn-ls); interlabiale  $sn-ls^{\wedge}sl-pg$ );
- volumi (in mm<sup>3</sup>): volume totale della faccia (volume di tutte le strutture facciali dalla superficie cutanea esterna fino al piano semi-frontale passante attraverso il trichion, tragi e gonion) suddiviso in volume del terzo superiore della faccia (fronte), volume del terzo medio della faccia

(mascella), volume del terzo inferiore della faccia (mandibola); volume del labbro superiore e inferiore.

### Calcoli statistici

Le donne attraenti sono state suddivise in due gruppi: le 36 ammesse alla semifinale ma non selezionate per la finale (“Belle”) e le 12 ammesse alla finale (“Best 12”). Per ciascun gruppo sono state calcolate statistiche descrittive (media e deviazione standard), per i valori angolari si sono utilizzate le componenti rettangolari (seno e coseno). I dati relativi alla vincitrice (Miss 17) sono stati valutati separatamente.

Il confronto dei dati con quelli delle donne di riferimento è avvenuto mediante il calcolo degli z-score. Lo z-score o punteggio z rappresenta la differenza tra il dato rilevato in un soggetto e la media di riferimento espressa in unità di deviazione standard:  $z\text{-score} = (\text{valore del soggetto} - \text{valore medio del gruppo di riferimento}) / \text{deviazione standard del gruppo di riferimento}$ . Z-score positivi indicano che il valore misurato per il soggetto è superiore a quello della popolazione di riferimento; z-score negativi indicano invece un valore del soggetto inferiore a quello della popolazione di riferimento; La popolazione di riferimento ha per definizione uno z-score medio pari a 0, con una deviazione standard di 1.

Per un confronto globale delle caratteristiche facciali dei due gruppi (“Belle” - “Best 12”, “Belle”- vincitrice, “Best 12” – vincitrice) è stata effettuata una analisi di correlazione tra le coppie di z-score dei due gruppi: elevati coefficienti di correlazione indicano un’elevata similitudine tra i gruppi<sup>34, 35</sup>.

La significatività degli z-score è stata calcolata con i test di Student (se il valore del soggetto è pari al valore medio del gruppo di riferimento, lo z-score è zero; il risultato del test sarà zero se gli z-score sono uguali a zero); il livello di significatività è stato stabilito al 5% ( $p < 0,05$ ).

## Risultati

L'analisi delle misurazioni ha evidenziato numerosi z-score simili per le 36 ragazze giunte alle semifinali del concorso di bellezza ("Belle"), per le 12 finaliste ("Best 12") e per la vincitrice (miss 17) e le analisi di correlazione hanno mostrato valori r molto elevati ("Belle"- "Best 12",  $r = 0,838$ ; "Belle"-Vincitrice,  $r = 0,887$ ; "Best 12"-Vincitrice,  $r = 0,933$ ). Nella maggior parte dei casi, gli z-score calcolati hanno evidenziato un discreto scarto tra le "Belle" e le donne di riferimento, e scarti superiori tra queste ultime e le "Best 12" (z-score maggiori). Tra tutte le concorrenti la vincitrice è quella che si è distanziata maggiormente dai valori medi.

Le donne "attraenti" avevano una faccia più larga rispetto alle donne di riferimento (fig. 3); le differenze si sono evidenziate in particolare nel terzo facciale superiore (ex-ex; sia per le "Belle" che per le "Best 12", test di Student per le coppie di campioni), meno nel terzo facciale inferiore (go-go; "Belle"  $p = 0,036$ ). Rispetto alle donne di riferimento, le donne attraenti avevano una fronte più alta (tr-n) ("Belle" e "Best 12",  $p < 0,001$ ) mentre l'altezza facciale (n-pg) era simile ("Best 12") o un poco ridotta ("Belle" e Vincitrice"). La vincitrice del concorso ha ottenuto z-score con maggiore deviazione.

In generale, le donne "attraenti" avevano facce più sviluppate in larghezza (direzione sinistra-destra) che in altezza (direzione verticale), con rapporti

larghezza del terzo medio della faccia/altezza della faccia superiori al 133% (tt/n-pg; “Belle”,  $p=0,002$ ). I valori ottenuti per queste donne erano superiori rispetto a quelli delle donne di riferimento, con z-score positivi; Rispetto agli altri due gruppi di donne attraenti la deviazione dei valori della vincitrice da quelli delle donne di riferimento era superiore. La profondità del terzo medio della faccia (sn-t) risultava piuttosto aumentata nelle donne “attraenti” rispetto alle donne di riferimento, mentre si è osservata una leggera riduzione della lunghezza del corpo mandibolare (pg-go). In entrambe le misurazioni le differenze osservate nelle “Belle” e nelle “Best 12” non erano significative ( $p>0,05$ ); la vincitrice ha ottenuto z-score con maggiore deviazione.

Il volume facciale totale era significativamente superiore nelle donne “attraenti” rispetto alle coetanee di riferimento ( $p<0,005$ ), e la differenza è risultata superiore nelle donne selezionate per la finale del concorso di bellezza: per le 36 “Belle” lo z-score medio era 0,71, mentre per le “Best 12” era 0,79 e 1,7 per la vincitrice (figura 4). Il terzo facciale superiore (fronte) delle donne attraenti è risultato più grande rispetto alle donne di riferimento ( $p<0,001$ ). Nelle donne attraenti infatti la fronte (terzo facciale superiore) infatti occupava una parte più grande della faccia ( $p<0,001$ ); nella vincitrice del concorso il rapporto tra volume della fronte e volume della faccia era di +3,12 z-score rispetto superiori alle donne di riferimento. Il rapporto tra volume mandibolare/volume mascellare era simile (Vincitrice, “Belle”) o di poco inferiore (“Best 12”) nelle donne attraenti e nelle donne di riferimento.

Le donne attraenti avevano labbra più voluminose (volume totale delle labbra, volume del labbro inferiore e superiore; tutti gli z-score si

discostavano in modo significativo dai valori di riferimento 0,  $p < 0,003$ ) (figura 5), la bocca delle donne attraenti essendo più grande ( $p < 0,001$ ) di quella delle donne di riferimento; entrambe le labbra delle donne attraenti erano più vicine alla linea estetica E (prn-pg) rispetto a quelle delle donne di riferimento (labbro superiore, “Belle”,  $p = 0,006$ ; labbro inferiore, “Best 12”,  $p = 0,042$ ). L’effetto era particolarmente evidente nella vincitrice del concorso che ha ottenuto z-score simili a quelli delle donne attraenti analizzate (valori r per le misurazioni delle labbra: “Belle”-Vincitrice,  $r = 0,989$ ; “Belle”-Vincitrice,  $r = 0,98$ ; “Best 12”-Vincitrice,  $r = 0,984$ ).

La vincitrice del concorso di bellezza aveva un profilo dei tessuti molli più acuto delle donne di riferimento con un angolo della convessità facciale, escluso il naso (n-sn-pg) più piccolo; il valore era leggermente superiore nelle 36 “Belle” (fig.6). La miss 17 aveva una mascella più prominente rispetto alla mandibola con un angolo analogo a ANB scheletrico per i tessuti molli (sl-n-sn) ridotto. La parte mediana e inferiore della faccia delle donne attraenti era caratterizzata da un angolo nasolabiale (prn-sn-ls) leggermente superiore e un angolo interlabiale ( $sn-ls^{sl-pg}$   $p = 0,003$  nelle “Belle”) ridotto, con labbra relativamente più sporgenti. La maggiore deviazione dalla media si è osservata nella miss 17. Nelle donne attraenti la faccia era più piatta sul piano orizzontale con maggiori angoli di convessità del terzo medio della faccia (t-sn-t;  $p = 0,004$  nelle “Belle”), e del terzo inferiore della faccia (go-pg-go;  $p = 0,002$  nelle “Belle”).

## Discussione

Nella società occidentale contemporanea la percezione della bellezza è influenzata in modo significativo dalla televisione, dal cinema, dalla

pubblicità e dalla moda, i quali contribuiscono tutti a definire quegli standard del volto umano che dovrebbero essere percepiti come sinonimo di bellezza, buona salute e forma fisica, nonché di successo sociale, intelligenza, ricchezza e felicità: la chiave del successo è possedere un bel volto<sup>3,7,9</sup>. Gli specialisti clinici che lavorano nel settore dell'estetica facciale, ortodontisti, chirurghi plastici e maxillo-facciali devono dunque avere una profonda conoscenza di quelle caratteristiche quantificabili del volto che sono comunemente considerate “attraenti”<sup>2,8,21,23</sup> per poter far fronte alla crescente richiesta da parte dei pazienti non solo di correzione di gravi malformazioni<sup>8,13</sup>, ma anche di quelle fisionomie dentofacciali che non sono considerate attraenti<sup>8,17,27</sup>. Purtroppo in letteratura vi sono ancora pochi lavori che trattano della morfologia facciale tridimensionale di donne adulte considerate “attraenti”, e gran parti di questi si concentrano sulle caratteristiche dentolabiali o si basano su analisi bidimensionali. Sono state effettuate misurazioni tridimensionali esclusivamente in Nord America<sup>14</sup> ed in Italia i cui risultati sono stati pubblicati più di 10 anni fa. Poiché la percezione della bellezza<sup>1,7,11,15,18,27,28</sup> è influenzata dalle tendenze della moda e dalle variazioni culturali si è ritenuto necessario definire il concetto generale di estetica nel contesto della società dei nostri tempi.

Nel presente studio si è analizzato un gruppo di donne del nord Italia considerate “belle” e “attraenti” selezionate per la semifinale di un concorso di bellezza e ammesse alla finale dopo aver passato una serie di selezioni. Queste donne dovrebbero dunque rappresentare ciò che viene oggi considerato “attraente”, “positivo” e “accettabile”<sup>4</sup>. Nel passato si sono seguite procedure analoghe sia per uomini adulti<sup>11, 13,19</sup> che per

bambini<sup>23,29</sup>. La selezione è stata fatta da giudici in modo indipendente i quali non erano stati informati che le candidate erano state sottoposte a misurazioni per finalità scientifiche.

In questa indagine si è scelto di non coinvolgere ortodontisti o chirurghi in quanto non solo i loro giudizi estetici sono più critici di quelli dei non professionisti<sup>3,4,6,7,10,27</sup> quanto perché l'obiettivo dello studio era quello di definire quei parametri estetici che sono richiesti (e quindi giudicati) da coloro che intendono usufruire dei trattamenti ortodontici o maxillofacciali.<sup>10,27</sup>

Nel complesso le donne attraenti analizzate nel presente studio sono accomunate da diverse caratteristiche facciali già riportate in passato in letteratura<sup>1,2,4,11-13,18,20</sup> ovvero una fronte relativamente grande e una mascella più prominente, labbra voluminose, un profilo facciale dei tessuti molli prominente, dimensioni orizzontali prevalenti rispetto a quelle verticali. A contribuire alla bellezza delle donne caucasiche adulte sono pertanto le caratteristiche infantili del volto<sup>1,2</sup>. Si sono ottenuti analoghi risultati per bambini attraenti<sup>23</sup>, e per ragazze adolescenti attraenti<sup>29</sup>. Le donne, i bambini, sia maschi che femmine, e le adolescenti femmine attraenti hanno tutti una faccia relativamente più piatta nel piano orizzontale con angoli di convessità facciale maggiori<sup>23,29</sup>.

Si è osservata una elevata omogeneità delle caratteristiche facciali delle donne considerate "attraenti": in diverse misurazioni si sono ottenuti z-score simili per i tre sotto-gruppi (donne partecipanti alla semifinale del concorso di bellezza, le finaliste e la vincitrice), con analisi di correlazione altamente significative tra le coppie di misurazione<sup>34, 35</sup>. E' stata introdotta l'analisi dello schema del profilo per la valutazione di malformazioni

craniofacciali che serve all'individuazione di pazienti con fenotipo simile, applicabile però anche per la valutazione di qualsiasi variazione biologica: elevati coefficienti di correlazione indicano pattern simili di deviazione dallo standard di coppie di misurazioni<sup>34,35</sup>.

In particolare è stata riscontrata un'elevata omogeneità nelle misurazioni effettuate nell'area della bocca, confermando l'importanza estetica delle labbra: una bocca grande con labbra sporgenti suscita sensazioni positive e rende il volto attraente e giovane<sup>12,14,15,18,21,23</sup>.

Questa opinione, ampiamente condivisa nella società occidentale, giustifica la grande diffusione delle modifiche cosmetiche alle labbra, e il successo dei filler labiali.

I risultati del presente studio ha dimostrato che le caratteristiche che rendono un volto attraente non sono diffuse nella popolazione media femminile. Nella maggior parte delle misurazioni analizzate è emerso un discreto scarto di z-score tra le belle e le donne di riferimento, e un ancor più elevato scarto tra queste ultime e le "Best 12", tra le quali si distingueva con lo z-score più elevato in assoluto la vincitrice. La vincitrice del concorso di bellezza è risultata quella più diversa dalla popolazione media. Poiché nel presente studio, a differenza dei precedenti, la giuria ha analizzato uno ad uno i volti delle donne e non volti compositi computerizzati<sup>2</sup>, la comparazione dei risultati potrebbe non essere completamente fattibile.

Nel presente studio non è stata valutata la simmetria, un altro elemento che contribuisce alla percezione della bellezza<sup>1,2,8,13</sup>, che potrebbe però essere oggetto di futuri studi<sup>7,19,21</sup> insieme alla quantificazione della forma del volto indipendentemente dalle dimensioni<sup>26,30,36</sup>. L'obiettivo è anche

estendere l'analisi ad un numero più vasto di angoli e distanze includendo tutte le strutture facciali tra cui gli occhi e le orecchie<sup>1,2</sup>.

Un altro limite della presente analisi è rappresentato dalla valutazione di un solo gruppo di donne attraenti. In un altro concorso di bellezza la giuria avrebbe potuto preferire altri tipi di volti attraenti, anche se l'omogeneità degli attuali risultati e dei documenti presenti in letteratura confermano la validità del pattern estetico facciale definito.

Concludendo, confrontando i soggetti di riferimento della stessa età e dello stesso sesso, le donne attraenti (semifinaliste, finaliste e vincitrice di un concorso di bellezza) avevano:

- facce più grandi con un maggiore sviluppo del terzo facciale superiore (fronte);
- facce più sviluppate in larghezza che in altezza
- una bocca più larga con labbra più sporgenti e con un angolo interlabiale ridotto;
- un profilo dei tessuti molli più prominente e una mascella più sporgente rispetto alla mandibola;
- facce più piatte sul piano orizzontale.

### Implicazioni cliniche

I parametri estetici di riferimento sono validi strumenti in grado di fornire ai professionisti abilitati alla modifica dell'aspetto del volto dei pazienti<sup>1,2,8,17,27</sup> utili indicazioni per individuare modalità, tempi e finalità di trattamento ortodontico ottimali. Tali parametri sono anche indicativi delle preferenze estetiche del pubblico<sup>2,4</sup>, e delle aspettative dei pazienti. Tali parametri, tuttavia, non dovrebbero essere applicati

indiscriminatamente su tutti i pazienti. Sebbene siano stati definiti studiando soggetti della stessa età, sesso ed etnia dei pazienti, e vengano aggiornati secondo l'evoluzione dei canoni estetici della particolare contesto sociale<sup>1,10,11</sup>, devono fungere solo da ausilio per il trattamento. D'altro lato però, nell'ambito globale dell'estetica facciale<sup>2,8,10,11</sup>, la ricostruzione armonica delle arcate dentarie non può prescindere dalla valutazione dell'impatto della posizione dei denti sui tessuti molli della faccia<sup>27,31,37</sup>.

Figura 1a,b. Numero di documenti presenti nel database Pubmed selezionati utilizzando le parole chiave "Esthetics and orthodontics" ([www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov), accesso effettuato il 21 febbraio 2007); le occorrenze sono state divise per decenni di pubblicazione tra il 1950 ed il 2007; (b) per anni di pubblicazione tra il 1990 e il 2007.

Figura 2: Punti di repere digitalizzati; punti di repere mediani: tr, trichion; g, gabella; n, nasion; prn, pronasale; c', columella; sn, subnasale; ls, labiale superiore; sto, stomion; li, labiale inferiore; sl, sublabiale; pg, pogonion; me, menton; ex, exocanthion; en, endocanthion; os, orbitale superiore; or, orbitale; ft, frontotemporale; zy, zygion; chk, guancia; t, tragion; pra, preaurale; sa, superaurale; pa, posturale; sba, subaurale; al; alare; ac, cresta dell'ala nasale; itn, limite inferiore della narice; stn, limite superiore della narice; cph, cresta del filtro nasale; ch, cheilion; go, gonion, pra, preaurale; sa, superauralee; pa, postaurale; sba, subaurale.

Figura 3. Distanze facciali nelle donne analizzate (in z-score). Z-score medi per le partecipanti alle semifinali del concorso di bellezza” (“Belle”, 36 donne), per le finaliste (“Best 12”, 12 donne) e per la vincitrice. Gli z-score sono stati calcolati utilizzando valori raccolti in 71 donne di riferimento (valore medio=0 per tutte le variabili).

Figura 4. Volumi facciali e loro rapporti nelle donne analizzate (unità: z-score). Z-score medi per le partecipanti alla semifinale del concorso di bellezza (“Belle”, 36 donne), per le finaliste (“Best 12”, 12 donne) e per la vincitrice. Gli z-score sono stati calcolati utilizzando i valori raccolti in 71 donne di riferimento (valore medio=0 per tutte le variabili).

Beauties = Belle

Winner = vincitrice

Forehead= fronte

Total face = faccia totale

Forehead/face = fronte/faccia

Mand/max = mandibola/mascella

Figura 5. Caratteristiche delle labbra (volume totale, volume del labbro superiore e inferiore e distanze dalla linea E del labbro superiore e inferiore) nelle donne analizzate (unità: z-score). Z-score medi per le partecipanti alla semifinale del concorso di bellezza (“Belle”, 36 donne), per le finaliste (“Best 12”, 12 donne), e per la vincitrice. Gli z-score sono stati calcolati utilizzando i valori raccolti in 71 donne di riferimento (valore medio=0 per tutte le variabili).

Figura 6. Angoli di tessuti molli della faccia nelle donne analizzate (unità: z-score). Z-score medi per le partecipanti alla semifinale del concorso di bellezza (“Belle”, 36 donne), per le finaliste (“Best 12”, 12 donne), e per la vincitrice. Gli z-score sono stati calcolati utilizzando i valori raccolti in 71 donne di riferimento (valore medio=0 per tutte le variabili).