

Journal of Biomedical Practitioners

JBP

Titolo articolo / Article title:

**Il problema dell'identificazione di forme:
considerazioni sull'analisi fisionomica**

**The shape identification problem: some consideration
about fisionomic analysis**

Autori / Authors: N. Balossino, M. Coriasco, S. Rabellino

Pagine / Pages: 80-98, N.1, Vol.1 - 2017 (ISSN 2532-7925)

Submitted: 3 July 2017 – *Accepted:* 19 July 2017 – *Published:* 25 July
2017

Contatto autori / Corresponding author: **Nello BALOSSINO,**
nello.balossino@unito.it

JBP – periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

Open Access journal – www.ojs.unito.it/index.php/jbp



Opera distribuita con Licenza Creative Commons.

Attribuzione – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale.

Questa Rivista utilizza il [Font EasyReading®](http://www.easyreading.com), carattere ad alta leggibilità, anche per i dislessici.

Direttore responsabile: Francesco Paolo SELLITTI

Direttore di redazione: Antonio ALEMANNI

Webmaster e ICT Admin: Simone URIETTI, Annamaria VERNONE

Comitato di redazione:

Editors: Antonio ALEMANNI, Mario CORIASCO,
Simone URIETTI, Sergio RABELLINO

Journal manager: Simone URIETTI, Annamaria VERNONE

Book manager: Francesco P. SELLITTI, Mario CORIASCO

Graphic Design Editor Francesco P. SELLITTI, Sergio RABELLINO,
Mario CORIASCO

Comitato scientifico:

Prof. Roberto ALBERA

Dott. Luciana GENNARI

Prof. Nello BALOSSINO

Prof. Caterina GUIOT

Dott. Alberto BALDO

Dott. Gianfranco GRIPPI

Prof. Paolo BENNA

Dott. Sergio MODONI

Prof. Mauro BERGUI

Dott. Grazia Anna NARDELLA

Prof. Gianni Boris BRADAC

Dott. Salvatore PIAZZA

Dott. Gianfranco BRUSADIN

Ing. Sergio RABELLINO

Prof. Alessandro CICOLIN

Dott. Irene VERNERO

Dott. Mario Gino CORIASCO

JBP – periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

Open Access journal – www.ojs.unito.it/index.php/jbp



Opera distribuita con Licenza Creative Commons.

Attribuzione – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale.

Questa Rivista utilizza il [Font EasyReading®](#), carattere ad alta leggibilità, anche per i dislessici.

Il problema dell'identificazione di forme: considerazioni sull'analisi fisionomica

The shape identification problem: some consideration about fisionomic analysis

Nello Balossino¹, Mario Coriasco², Sergio Rabellino¹

¹ *Università di Torino, Dipartimento di Informatica*

² *Università di Torino, Dipartimento di Neuroscienze*

Abstract

Nella diagnostica per immagini la corretta determinazione di forme è la base per la diagnosi di una malattia o della sua assenza; la qualità con cui vengono realizzate le immagini oggetto di analisi sono sia di natura squisitamente tecnologica, come la risoluzione, il contrasto o l'energia totale, sia di natura posturale: il corretto posizionamento del paziente è determinante per poter apprezzare correttamente l'insieme ed il particolare e produrre così la giusta diagnosi. Inoltre, se si eccettuano casi come la ricerca e rappresentazione in proiezioni oblique di fratture o infrazioni occulte, nei quali vada ricercato un particolare specifico risultato e che richiedono di volta in volta azioni diverse, l'individuazione e l'utilizzo di criteri comuni per l'acquisizione è di fondamentale importanza. Essi devono poter garantire l'elevata qualità, ma soprattutto la riproducibilità del risultato dell'esame diagnostico, e sono alla base di tutte le scuole di radiologia medica, proprio allo scopo di rendere il risultato della ripresa e la sua interpretazione il meno dipendenti possibile dall'operatore.

L'identificazione di particolari forme è una attività normalmente delegata alla capacità professionale di una persona esperta del dominio che, in quanto tale, è soggetta a errori di valutazione non tanto per imperizia o superficialità, ma per limiti intrinseci del nostro sistema occhio e della bidimensionalità dell'immagine, frutto della proiezione su un piano di un corpo tridimensionale.



In analogia alle difficoltà connesse con la citata diagnostica per immagini, nell'approccio ai problemi legati alla corretta identificazione delle forme, può essere utile iniziare dalle problematiche di identificazione di volti; è una attività che ci appartiene e che tutti compiamo costantemente pertanto sarà più semplice comprendere le difficoltà intrinseche connesse alla percezione delle forme fisionomiche.

Saranno analizzate le tecniche utilizzate per l'attività di identificazione di soggetti e le difficoltà operative che emergono quando si debba attribuire una identità sulla base di aspetti fisionomici estratti da documenti fotografici; questa attività è molto simile alla percezione morfologica di strutture anatomiche e ne condivide le difficoltà.

Parole chiave: Analisi biometrica, identificazione volti, identificazione forme

English abstract

In the radiological diagnostic imaging, a right determination of shapes is a primary component to diagnose a disease or to assert its absence; the quality of the analysed images depends on technological factors, such as resolution, contrast or total energy, and also on postural factors: the correct positioning of the patient is crucial in order to correctly appreciate both the particular and the total anatomical segment in order to make a good diagnosis. In addition, except in particular situations, for instance such a search of a right oblique representation of a fracture or occult infringement, that are cases in which a specific results are sought, and that requires different actions from time to time, the setting and use of standard common criteria for the acquisition are of utmost importance. The criteria must be able to guarantee the high quality, but mainly the reproducibility of the result of the diagnostic examination, and they are the basis of all medical radiology schools, in order to make the result of the acquisition the less dependent as possible from the involved operator.

The identification of particular forms is a task normally delegated to the professional ability of an experienced person of the domain who, as such, is subject to evaluation errors not so much for imperfection or superficiality, but for the intrinsic limitations of 'eye system' and for the bi-dimensionality of the image, that is the result of a projection of a three-dimensional body on a plan.

In analogy to the difficulties associated with the aforementioned diagnostic imaging, in approaching the problems associated with the correct identification of shapes, it may be useful to start from faces identification problems; It is an activity that belongs to us and we constantly do, and therefore it will be easier to comprehend the intrinsic difficulties associated with the perception of physiognomic forms.

The techniques used for the identification of subjects and the operational difficulties that arise when an identity must be attributed using the physiognomic aspects extracted from photographic

documents will be analyzed; This activity is very similar to the morphological perception of anatomical structures and presents the same difficulties.

Keywords: Biometric analysis, facial recognition, shapes identification

Introduzione

La vita quotidiana ci espone costantemente all'*attività di identificazione*, che consiste nella capacità di ricondurre un volto, una voce o un modo di camminare ad una persona nota. Tale attività ci accompagna sin da bambini, quando, in modo istintivo, impariamo a riconoscere i nostri cari.

Esigenze legate alla sicurezza, come l'accesso ad aree riservate, videosorveglianza del territorio o anche mirate e, dal punto di vista forense, all'individuazione di autori di reati e alla dichiarazione di morte di soggetti scomparsi, hanno richiesto in tempi recenti lo sviluppo di nuove tecniche e metodologie di identificazione: esse si basano sulla *biometria*, scienza che definisce i *caratteri* del corpo umano, *le caratteristiche morfologiche e metriche*, la fisiologia e le espressioni comportamentali, e associa a ciascuno di essi dei *descrittori biometrici*, stabilendo altresì le regole per le elaborazioni e fornendo i criteri per la successiva interpretazione dei risultati.

La biometria attinge dati dagli studi svolti dall'*antropometria*, la scienza che si occupa dello studio analitico e statistico delle caratteristiche misurabili dell'uomo, cioè della *variabilità* umana. Le misure delle principali caratteristiche fisiche dell'uomo quali altezza, distanze di presa (*misure statiche*) e raggiungibilità per via del movimento (*misure dinamiche*), rilevate su un campione rappresentativo di una popolazione mediante i corrispondenti descrittori, permettono di calcolarne valori statistici tra cui valori minimo e massimo, il valor medio, lo scostamento dalla media o la frequenza di occorrenza. Questi dati sono considerati *elementi di caratterizzazione della popolazione* stessa. Le ricadute applicative dell'antropometria influiscono non solo sulla biometria ma anche sull'ergonomia e sullo sport.

I descrittori biometrici costituiscono una sorta di 'carta d'identità' che accompagna nel tempo un individuo, adattandosi alle inevitabili modificazioni dettate dallo scorrere del tempo e permettendone l'identificazione in modo molto più particolareggiato di come possa farlo un documento cartaceo.

Una prima classificazione dei descrittori può essere fatta distinguendoli in un tipo *fisico*, legato alla struttura ed alla funzionalità dei segmenti del corpo umano (impronte digitali, l'iride, l'orecchio, il volto) e in uno *comportamentale*, riferito cioè alle modalità con cui un soggetto svolge un'azione (modalità di scrittura o di firma, la postura assunta in una posizione statica o la camminata).

Una classificazione di secondo livello dei descrittori li distingue in qualitativi (morfologici) o quantitativi (metrici): tra i primi, ad esempio, l'altezza indicata come bassa, media, alta, tra i

secondi, l'altezza definita come preciso valore numerico rispetto a un'unità di misura: "... altezza di 180 cm". Poiché i descrittori biometrici definiscono forme e misure, sono sovente definiti anche morfometrici.

I descrittori *quantitativi o metrici* hanno natura varia e consistono in misure assolute (ad esempio peso e altezza, altezza o larghezza del volto) oppure in rapporti fra misure di elongazioni che collegano siti anatomici di interesse, indicati come *punti o zone di repere*; i rapporti sono indipendenti dai fattori di scalamento, sono indicati come indici antropometrici e costituiscono descrittori spesso fortemente significativi.

Cenni storici

La biometria per l'identificazione è un'evoluzione del "ritratto parlato", un insieme di tecniche descrittive del volto introdotte negli ultimi anni dell'800 da Alphons Bertillon.

Bertillon appartiene ad una ricca famiglia di Parigi, ma la sua carriera di studi non segue un percorso abituale per l'epoca: dopo i primi buoni risultati scolastici e l'iscrizione all'università, pur riuscendo a guarire dal tifo di cui si era ammalato, abbandona gli studi. Trova lavoro presso la Prefettura di Parigi ed è assegnato all'ufficio delle trascrizioni, in particolare si occupa degli schedari che contengono le cartelle dedicate a ciascun detenuto.

Allo scopo di facilitare l'identificazione dei criminali, dati ad essi relativi come altezza, peso, eventuali segni caratteristici, misure di alcuni segmenti anatomici e precedenti penali, sono riportati sulle schede, ma senza alcuna strutturazione.

Bertillon introduce pertanto un protocollo di acquisizione delle misure: partendo dal presupposto della costanza delle varie elongazioni anatomiche nel soggetto adulto, egli pensa che confrontando uno stesso segmento tra due persone differenti (due avambracci ad esempio) sarebbe altamente improbabile trovarne due identici. Ipotizza poi che aggiungendo la misurazione di un secondo segmento anatomico la percentuale di persone con le medesime misure, diminuirebbe ulteriormente. Prende così vita l'utilizzo dell'antropometria nell'ambito dei processi d'identificazione.

Bertillon propone nove parti del corpo che a suo avviso associano facilità di rilevazione e invariabilità nel tempo (Fig. 1):

- altezza complessiva misurata con il soggetto in posizione eretta;
- ampiezza dell'apertura delle braccia in posizione cosiddetta "a croce";
- lunghezza esclusivamente del busto;
- dimensione della calotta cranica rilevata in lunghezza;
- dimensione della calotta cranica rilevata in larghezza;
- misure dell'orecchio destro;
- misure del piede sinistro;
- misure della mano sinistra;
- lunghezza dell'avambraccio sinistro

Per quanto riguarda il volto Bertillon individua in modo specifico alcune parti: la fronte, il naso, gli occhi, i capelli, la barba e l'orecchio destro; inoltre, vengono descritte anche note particolari come cicatrici e tatuaggi: questi elementi costituiscono un cartellino segnaletico noto come il *ritratto parlato*.

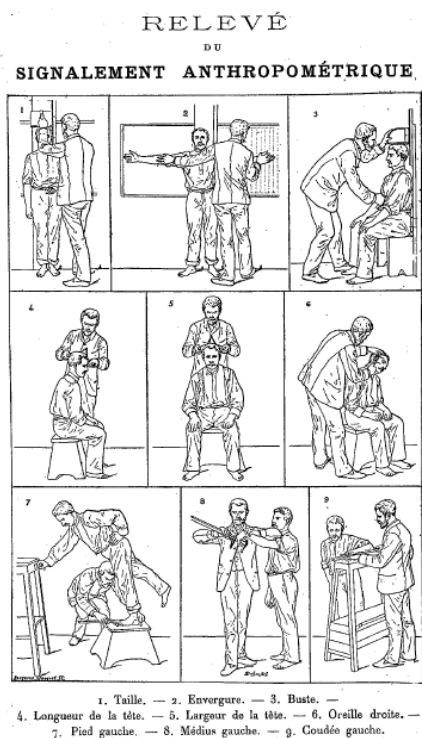


Figura 1: Le misure antropometriche di Bertillon.

La tecnica di Bertillon era ritenuta capace di impedire che due soggetti diversi si potessero considerare identici in base ai criteri biometrici da essa previsti, tuttavia due casi costrinsero a rivedere questa opinione: il caso dei gemelli Fox, in Inghilterra nel 1901, ed il caso di William e Will West, negli Stati Uniti nel 1903; in essi, le caratteristiche fisionomiche e metriche risultavano coincidenti, rendendo impossibile distinguere i due soggetti [1]. Tale problema di coincidenza del ritratto parlato diede impulso alla ricerca di metodi alternativi più efficaci, e spinse verso il *metodo dattiloscopico*, che prevede il rilievo delle impronte digitali e che tuttora, quando utilizzabile, costituisce uno dei principali sistemi biometrici di identificazione.

Nonostante i citati problemi del suo metodo, a Bertillon deve essere riconosciuto il merito di aver posto le basi per la polizia scientifica moderna: le sue metodiche, pur superate dal punto di vista strumentale, o da quello della definizione dei caratteri discriminatori, continuano a costituire un utile spunto per l'analisi biometrica applicata all'identificazione.

In Italia nel 1903 nasce la Scuola di Polizia Scientifica di Ottolenghi che, accogliendo i metodi di Bertillon, ne migliora l'impiego estendendo il ritratto parlato anche alla scena in cui è avvenuto l'atto criminoso.

Nel corso del 1900 le tecniche biometriche si arricchiscono di nuove metodologie e di moderna strumentazione che permette l'acquisizione, la memorizzazione e il successivo reperimento dei caratteri biometrici per il confronto; si pensi ad esempio all'evoluzione del sistema AFIS (*Automated Fingerprint Identification System*) che permette il confronto immediato di impronte digitali.

Obiettivi del procedimento identificativo

Ciascun individuo è caratterizzato da particolarità psico-fisiche che lo distinguono da ogni altro e lo rendono, nell'ambito della specie umana, unico ed irripetibile: si tratta di *identificazione fisica*. Ad essa è associata l'*identificazione giuridica*, costruita in modo virtuale, basata su modelli di riferimento attinenti alle caratteristiche antropomorfe e sull'assegnazione delle generalità personali, riconosciute dal particolare ordinamento giuridico nel quale la persona è collocata (per esempio la carta di identità in cui sono riportati alcuni dati biometrici).

Nel procedimento identificativo, sia che esso venga demandato a un operatore, sia che venga reso completamente automatico, basandolo su software e hardware opportuni, si pongono due distinti obbiettivi:

- la *verifica d'identità*, in cui un soggetto dichiara la sua identità che deve essere verificata, ad esempio per l'accesso ad un locale sottoposto a stretta sorveglianza. È il tipico caso di "Three Factor Authentication" poiché il soggetto deve fornire tre informazioni:
 1. *qualcosa che possiede*
(tessera, badge magnetico o chip elettronico, rfid...)
 2. *qualcosa che conosce*
(PIN, passphrase...)
 3. *qualcosa che lo caratterizza*
(impronta digitale o della retina, fisionomia del volto...)

L'esigenza di unire tutte e tre le informazioni nasce dall'ipotesi che una tessera o un PIN possono essere conosciuti o posseduti in modo fraudolento; occorre allora che la verifica d'identità possa disporre di uno strumento più sofisticato che, confrontando i descrittori biometrici del soggetto con quelli precedentemente acquisiti e memorizzati in un apposito archivio (vedi schema in figura 1), possa confermare gli altri due fattori di autenticazione.

- *l'attribuzione d'identità*: il soggetto non è noto a priori ed è necessario associarne una, confrontando i suoi dati biometrici con tutti quelli presenti in un data base ed appartenenti a un insieme di soggetti. Il data base dovrà essere costantemente integrato con nuovi dati per aumentare la probabilità di una corretta attribuzione (vedi schema in figura 2). Va detto che l'attribuzione di identità interessa maggiormente l'ambito investigativo sia per identificare un soggetto non noto (SNN) che abbia commesso un reato oppure un cadavere,

ad esempio a seguito di un evento catastrofico come un terremoto, permettendo la dichiarazione di morte di un dato soggetto. Contrariamente a quel che si potrebbe pensare, l'attribuzione di identità ad un cadavere coinvolge notevoli problemi ed interessi quali, ad esempio, riscossioni d'assicurazioni, scioglimento del matrimonio e della comunione dei beni, diritto alla pensione di reversibilità, estinzione dei diritti di una persona.

Nel contesto di questo lavoro ci focalizzeremo principalmente sulle problematiche relative alla attribuzione di identità, che ha un peso significativo nell'ambito delle scienze forensi.

L'attribuzione d'identità

L'attribuzione di identità si sviluppa attraverso due diverse metodiche che, quando condotte dagli investigatori, evolvono in sequenza: in modo olistico¹, che si basa sull'apprezzamento integrato delle varie componenti e della loro posizione ed evoluzione spaziale, ed in modo *analitico*, osservando la morfologia e gli elementi metrici delle singole componenti. Il secondo caso rientra nelle tecniche per l'individuazione di soggetti mediante l'utilizzo di opportuni descrittori biometrici². I descrittori biometrici fisici del volto costituiscono i cosiddetti connotati fisionomici [1], [2], [3], riportati nelle schede di segnalazione sotto forma testuale oppure grafica; quest'ultima schematizza (anche se non codificati secondo uno standard) l'aspetto del parametro fisionomico e ne facilita l'apprezzamento rendendolo sufficientemente oggettivo per analisi inter-operatore ma anche intra-operatore in tempi diversi. Riferimenti bibliografici che sintetizzano i connotati e forniscono anche la loro rappresentazione grafica sono quelli già citati, nonché i seguenti [4], [5], [6], [7], [8], [9] e [10].

Un connotato che assuma una conformazione particolare è detto *singolare* ed è *fortemente caratterizzante* (ne è esempio l'andamento del dorso nasale quando vistosamente gibboso). Sul volto possono essere inoltre rilevabili caratteri inequivocabili, cioè segni particolari, che per tipologia, conformazione e posizione sono ascrivibili solo ad un particolare soggetto; ci si riferisce in questo caso ai contrassegni (esempi sono i nevi, le cicatrici, le rughe con particolari morfologie) che posseggono un forte potere discriminante, ancor più dei connotati singolari. Si può intuire che la linea di demarcazione fra *connotato singolare* e *contrassegno* è molto sfumata e dipende dai casi in osservazione [11]. È importante sottolineare come i connotati possano subire nel tempo variazioni significative, dovute ad età o traumi che lascino impronte cicatriziali, ma anche a modificazioni artificiali (come la variazione del colore dei capelli ed il tipo di acconciatura, crescita o eliminazione di barba e baffi o a causa di interventi di chirurgia estetica).

1 In questo contesto, olistico significa che le singole strutture facciali sono codificate simultaneamente e integrate in un unico percepito globale (Sergent, JC, An investigation into component and configural processes underlying face perception. *British Journal of Psychology*, 75, 221-242, 1984). Quando i testimoni sono chiamati a riconoscere l'autore di un reato osservando le immagini dell'album di foto-segnalamento, mettono in atto un meccanismo olistico.

2 I descrittori metrici sono generalmente codificati.

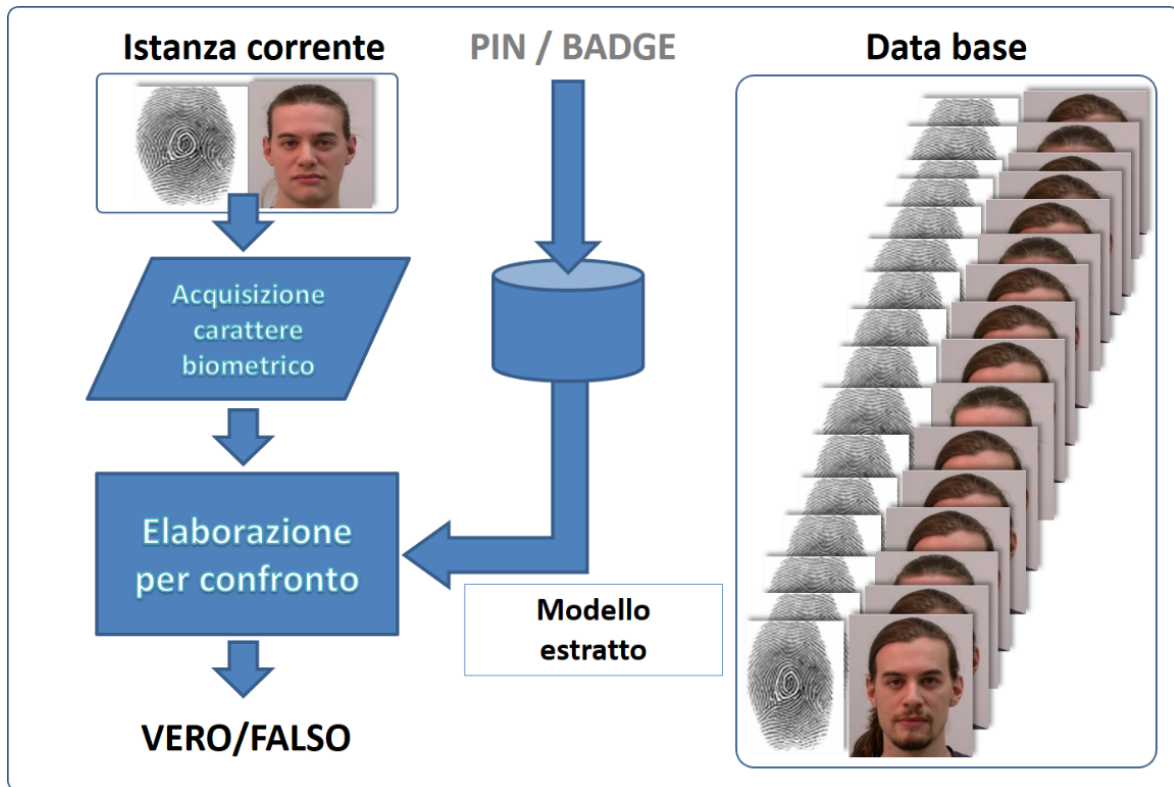


Figura 2: Schema di Verifica di Identità

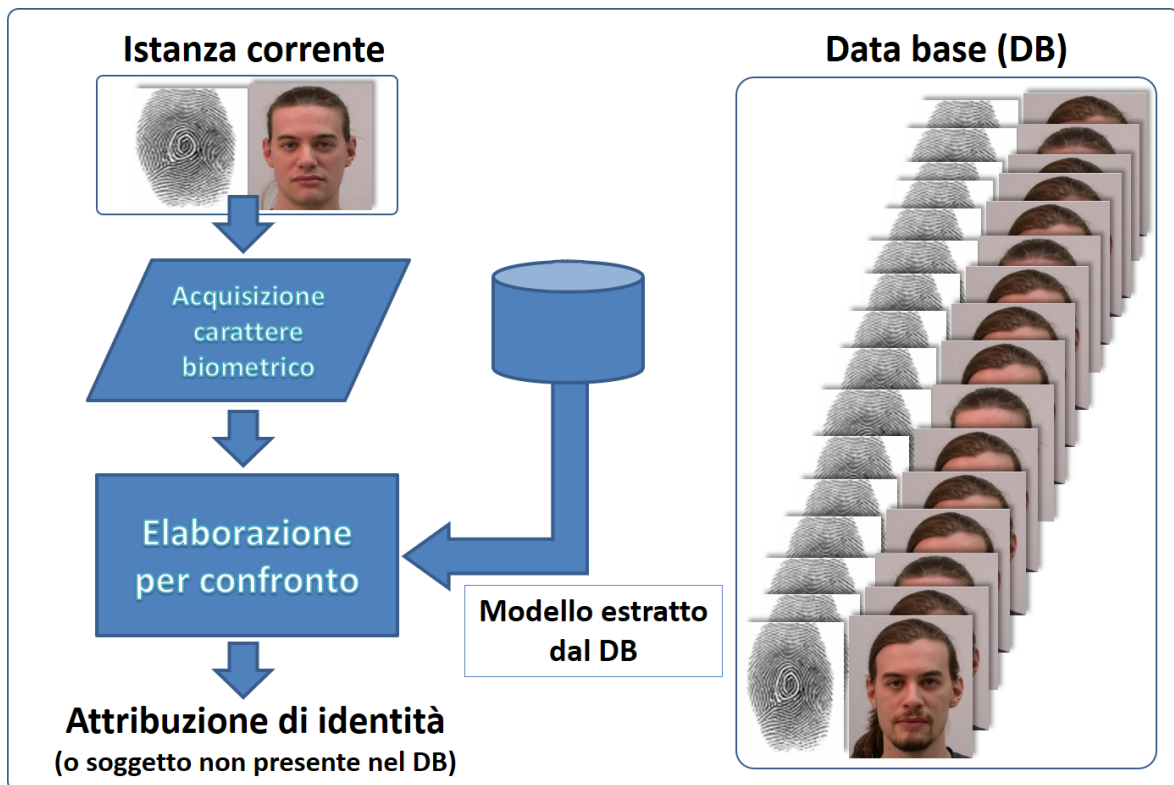


Figura 3: Schema di Attribuzione di Identità basato su sistemi informatizzati

La foto segnaletica

Lo strumento maggiormente noto per la catalogazione di soggetti, utile al processo di attribuzione di identità di un soggetto non noto, è la foto segnaletica;



Figura 4: Esempio di foto segnaletica prodotta dalle Forze dell'Ordine Italiane

Le forze dell'ordine italiane realizzano due fotogrammi scattati nello stesso istante da una opportuna macchina che riprende la persona a mezzo busto, frontalmente e di profilo destro (Figura 4). Si tratta del dispositivo denominato A.P.S. (Apparato di Polizia Scientifica), atto a riprendere contemporaneamente i due scatti, evitando così la comparsa di diverse espressioni facciali che possono verificarsi anche involontariamente.

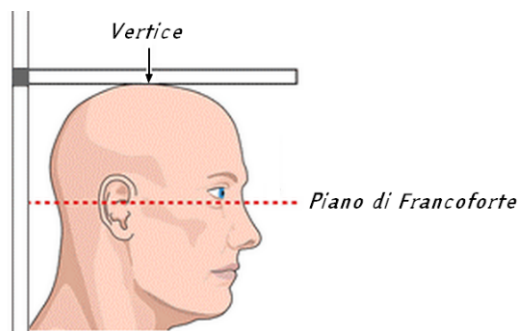


Figura 5: Schema di orientamento del capo secondo il Piano di Francoforte

Il protocollo di acquisizione prevede che il capo del soggetto assuma una posizione ben nota a chi si occupi di posizioni anatomiche ed anatomia radiologica, quella secondo il Piano di Francoforte; esso prevede un orientamento del capo parallelo ad un piano orizzontale passante per il margine superiore del meato acustico esterno ed il margine inferiore della cavità orbitaria (Figura 5).

Il soddisfacimento di questo protocollo permette la valutazione dell'inclinazione relativa dell'orecchio che, insieme alla sua forma, costituisce [12] un parametro di discriminazione.

La prima fotografia segnaletica è datata 1854: si tratta di un'immagine dagherrotipa. Segue poi un periodo di diffidenza nei confronti della fotografia come metodo per registrare le fattezze di soggetti rei nei confronti della società. In seguito, si fa strada l'evoluzione delle tecniche fotografiche: tuttavia, il fotografo professionista chiamato a prestare la sua opera, si ingegna e sbizzarrisce a cercare effetti artistici di illuminazione, eliminando o cercando di attenuare la visibilità di rughe, nevi, cicatrici, lentiggini: il risultato è probabilmente perfetto da un punto di vista artistico, ma certo non permette una sicura valutazione dei connotati. È proprio Alphonse Bertillon che segna nel 1882 una svolta nell'utilizzo della fotografia segnaletica, anche se per lui la fotografia rappresenta un valore aggiunto almeno nella fase iniziale. Successivamente la foto-segnaletica assume maggior importanza, in quanto emerge chiaramente la capacità di fissare in modo inequivocabile le variazioni fisionomiche nel tempo di soggetti. Bertillon propone anche un protocollo di acquisizione: quello della fotografia segnaletica di perfetto fronte e di perfetto profilo con riduzione sempre costante di 1/7 del naturale. L'apparecchio è ideato dallo stesso Bertillon; il profilo offre la possibilità di rilevare la morfologia del naso e dell'orecchio, che sono connotati salienti per l'identificazione di persone non note. La visione frontale invece fornisce gli elementi fisionomici utili per l'identificazione di persone conosciute.

La spiegazione della diversificazione trova riscontro nel modo in cui siamo portati ad archiviare le immagini: se parliamo con un soggetto ci poniamo di fronte, facendo in modo che anche lui occupi una posizione analoga. Il cervello è così abituato a interpretare caratteristiche fisionomiche da immagini di soggetti visti frontalmente. Il profilo non viene percepito nelle diversità di evoluzione di curve e contorni se non da soggetti abituati a valutare tali differenze. La posa frontale rievoca dunque un viso già osservato, già noto.

Il cartellino segnaletico di Bertillon si arricchisce quindi delle immagini fotografiche. Appare evidente che in esso si fonde la componente descrittiva delle caratteristiche morfologiche con la rappresentazione fotografica, che le convalida, e con le caratteristiche metriche, che contribuiscono a rendere il cartellino una forma integrata di dati biometrici.

Alterazione dei connotati derivanti da foto segnaletiche non corrette

Lo standard di acquisizione ha lo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla non corretta interpretazione degli aspetti morfologici del soggetto ripreso: quando la persona ritratta modifica la postura della testa nei tre gradi di libertà di cui dispone, anche di poco, la percezione degli aspetti del viso subiscono alterazioni, anche molto accentuate. Le posizioni anomale della testa possono riguardare sia la posa frontale sia quella di profilo.

Per quanto riguarda la posizione frontale, le posizioni errate posso essere:

- l'inclinazione anteriore
- l'inclinazione posteriore
- l'inclinazione a sinistra del soggetto
- l'inclinazione a destra del soggetto

Negli esempi che seguono saranno analizzate differenti posture e le conseguenti variazioni di apprezzamento di alcune caratteristiche del capo.

La Figura 6 rappresenta la postura corretta (b), la postura del capo sottoposta a inclinazione in avanti (a) e quella con inclinazione posteriore (c).

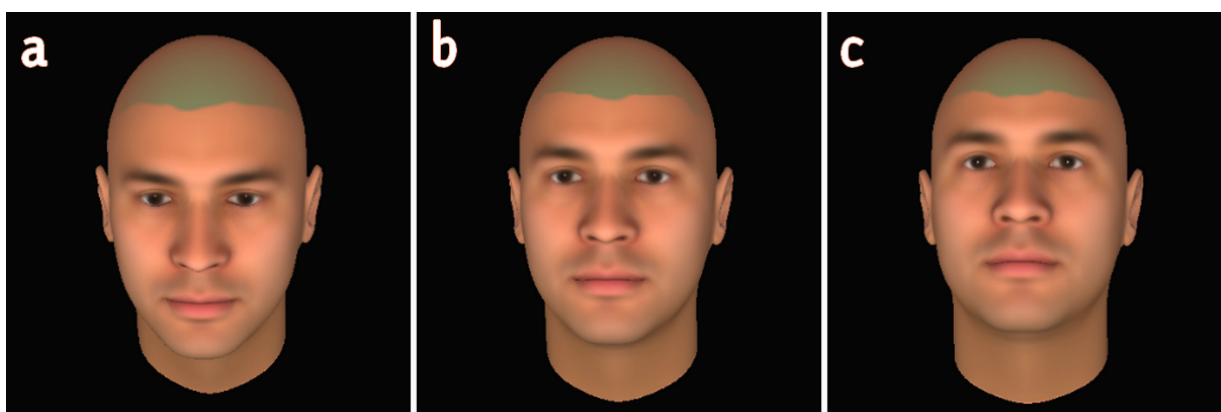


Figura 6: variazioni di apprezzamento di alcuni segmenti biologici del capo in base a inclinazione anteriore (a) secondo il Piano di Francoforte (b) e posteriore (c) del capo

Si noti come in figura 6a la fronte appare aumentata in altezza, le palpebre sono maggiormente evidenti, il naso sembra meno sporgente e la sua lunghezza appare aumentata; risulta difficile apprezzare l'ampiezza delle narici che nella rappresentazione frontale sono molto visibili; tutto il segmento inferiore del viso appare più piccolo, in particolare la mandibola si presenta più affilata; infine il mento tende verso il basso, fino a sembrare quasi sfuggente.

In figura 6c si può osservare, rispetto all'immagine corretta di figura 6b, che la fronte risulta ristretta in tutte le sue porzioni, la sclera è visibile principalmente nella porzione inferiore del bulbo. Le aperture nasali sono molto più evidenti; il segmento inferiore del viso appare più grosso, in particolare la mandibola, che risulta più massiccia; aumenta anche la sporgenza del mento.

In figura 7a si osservano le variazioni conseguenti all'inclinazione del capo alla sinistra del soggetto. Con questo tipo d'inclinazione, rispetto alla postura corretta rappresentata in figura 7b, le porzioni sinistre del viso risultano di dimensioni aumentate e non sullo stesso asse; tutta la metà sinistra del volto si presenta più larga di quella destra, così come la fronte nella porzione sinistra; le singole porzioni dell'arcata sopraccigliare, arcata orbitaria, zigomo e orecchio della parte sinistra sono più basse delle omologhe a destra; si nota una posizione obliqua e inclinata verso l'esterno sia della rima palpebrale sia del sopracciglio sinistro; la narice sinistra non solo risulta localizzata più in basso di quella destra, ma anche di lunghezza maggiore.

In figura 7c si osservano le variazioni conseguenti all'inclinazione del capo alla destra del soggetto. Le alterazioni dei connotati ravvisabili con questo tipo d'inclinazione sono uguali e opposte a quella appena analizzate nella categoria d'inclinazione a sinistra.

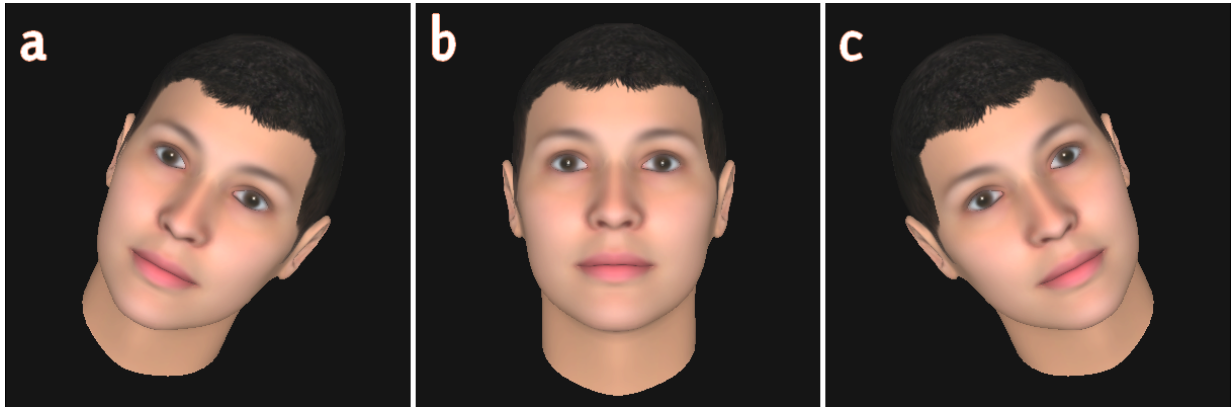


Figura 7: esempio di variazioni di apprezzamento di segmenti biologici legate ad inclinazione del capo verso la sinistra e verso la destra del soggetto

Ci si occuperà ora della postura laterale destra, tenendo conto che per la sinistra valgono considerazioni analoghe. La figura 8b riporta la posizione corretta di profilo che rispetta il Piano di Francoforte, la figura 8a quella corrispondente all'inclinazione verso il basso, la figura 8c quella corrispondente all'inclinazione all'indietro.

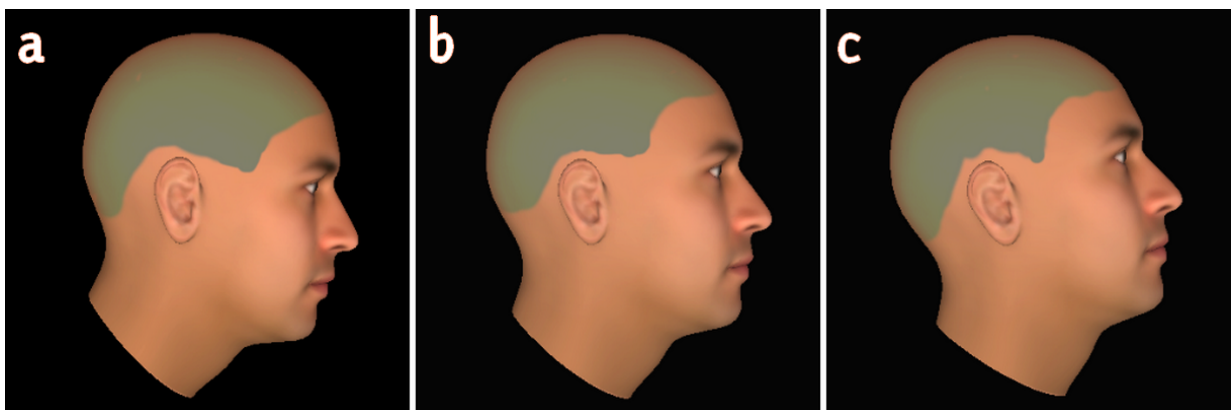


Figura 8: esempio di rappresentazione con inclinazione verso il basso (a) in laterale corretta (b) e con inclinazione all'indietro (a destra)

Un' inclinazione in avanti (8a) genera le seguenti alterazioni percettive: la fronte si trova in una posizione obliqua in avanti risultando erroneamente prominente; il naso appare meno sporgente, mentre la base si presenta orizzontale se, tenendo una posizione corretta, fosse in avanti, abbassata se orizzontale; si modifica anche l'asse dell'orecchio, che risulta verticale od obliquo, in modo più o meno accentuato; il mento assume una posizione particolare, risultando 'sfuggente'.

Osserviamo ora in figura 8c gli effetti dell'inclinazione all'indietro. In questo caso sono ravvisabili modificazioni inverse rispetto all'inclinazione in avanti: la porzione della fronte appare sfuggente, il naso appare più sporgente e in particolare la sua base è in avanti, se piatta, o

piatta, se abbassata; l'asse dell'orecchio si trova in una posizione definita *obliqua accentuata*, che sta a indicare un'inclinazione che tende in misura notevole all'indietro; anche l'asse dell'antitrigo è in posizione verticale od obliqua all'indietro, mentre il mento sporge assumendo una posizione prominente.

Gli esempi riportati evidenziano come inclinazioni e rotazioni anche lievi, possano incidere sul risultato finale, modificando in maniera consistente, e a volte irrimediabile, i connotati e intere porzioni del volto.

In analogia agli standard di acquisizione previsti per le immagini diagnostiche radiologiche, per permettere una corretta rappresentazione reciproca delle varie strutture anatomiche, è anche qui di fondamentale importanza applicare rigorosamente gli standard di acquisizione previsti al fine di evitare le situazioni di scorretta rappresentazione.

Alterazione dei connotati derivanti da foto segnaletiche "speculari"

Nell'anatomia umana, né per il volto né per il soma sono rispettate le leggi della simmetria: è molto frequente che le parti sinistra e destra non coincidano morfologicamente, e queste differenze sono presenti anche dal punto di vista metrico. Si parla di *destrismo* e *mancinismo* a seconda che prevalga il lato destro oppure quello sinistro.

L'asimmetria è maggiormente caratteristica negli arti superiori e meno in quelli inferiori, e sono presenti difformità nelle strutture scheletriche nonché nello sviluppo muscolare. Può succedere anche che compaia una lieve asimmetria funzionale degli organi.

Si deve al ricercatore Wolf l'evidenziazione dell'asimmetria del volto presente in quasi tutti gli individui: tutti noi abbiamo un viso 'sinistro' e un viso 'destro'. Per ottenerli si suddivide il volto originale, acquisito in una postura frontale, in due emi-visi lungo la verticale fronte-naso-bocca. A ciascun emi-viso si associa poi il corrispondente speculare. Si procede infine alla giustapposizione emi-viso sinistro con il suo speculare, ottenendo il viso sinistro; analogamente per quello destro. È banale l'osservazione che sui due emi-visi possono comparire caratteri salienti come pure contrassegni ed inoltre che la piramide nasale non sia perfettamente allineata; la costruzione virtuale del volto mediante giustapposizione conduce a un volto sinistro e uno destro, spesso alquanto diversi da quello originale. In figura 9 è rappresentato un caso reale.

È facile osservare che nel caso in esame il viso ottenuto con la parte destra e la sua speculare accentui i caratteri del soggetto. Il viso sinistro fornisce invece caratteri molto particolari; si noti un allargamento del volto e della bocca nonché lo sguardo rivolto verso l'alto.

Nella figura 10 è riportato un altro caso, in cui la giustapposizione porta a un viso destro virtuale deformato, e quello sinistro con i caratteri enfatizzati.

Infine l'osservazione della Figura 11 evidenzia come una immagine speculare di un volto dia luogo a rilievi espressivi differenti: è dunque indispensabile assicurarsi che nella rilevazione dei caratteri fisionomici *non sia utilizzata una rappresentazione speculare*.



Figura 9: esempio di volto sinistro (al centro) e di volto destro (a destra)



Figura 10: esempio di giustapposizione di viso destro e viso sinistro che porta ad una deformazione (al centro) e ad un'enfatizzazione dei caratteri rappresentati (a destra)

Alterazione dei connotati dovuti all'invecchiamento

La modificazione dell'aspetto dei connotati può verificarsi a fronte dell'utilizzo di metodi di travisamento oppure può essere il risultato del naturale invecchiamento. Nel diritto penale, l'alterazione dell'aspetto attuata nel compiere un reato, qualora abbia lo scopo di evitare il riconoscimento oppure di trarre in inganno, è considerata una circostanza aggravante. Il mezzo di travisamento può consistere anche solo in un cappello di varia foggia (in particolare con visiera), che favorisca l'occultazione di parte del volto, in una sciarpa posta sul viso o anche baffi e parrucca posticci.

L'invecchiamento della persona modifica alcuni tratti caratteristici, sia nella forma delle parti anatomiche, sia nelle proporzioni, mostrando gli inevitabili segni dello scorrere del tempo. Poiché le modificazioni intervenute in seguito ad invecchiamento interessano la totalità della popolazione, è importante soffermarsi su alcune considerazioni. Le caratteristiche misurabili di uno stesso soggetto tendono a modificarsi nel tempo; alcuni tra i fattori maggiormente incidenti sono la crescita, le attività sportive ma anche lo stato generale di salute. È risaputo che gli indici antropometrici possono subire variazioni, in particolare poi i cambiamenti dovuti all'invecchiamento intervengono soprattutto nella pubertà.



Figura 11: differenza nell'apparenza dei caratteri fisionomici nella rappresentazione speculare

Quest'ultima rappresenta un periodo di instabilità in cui avvengono nel corpo del fanciullo modificazioni che interessano molti apparati e in particolare il sistema scheletrico e quello muscolare. Anche lo scheletro della testa si modifica considerevolmente: tali cambiamenti si manifestano particolarmente a carico del cranio facciale, per cui la testa si ovalizza verso il basso, provocando una nuova fisionomia.

Una importante conseguenza di questa modifica strutturale è la variazione del rapporto tra la larghezza del cranio e la sua lunghezza, definito *indice cefalico*.

I due fotogrammi della Figura 12 si riferiscono ad uno degli autori, rispettivamente all'età di otto e sedici anni: mostrano molto bene la modificazione e la conseguente ovalizzazione generalizzata del volto, intervenuta nel periodo della pubertà.

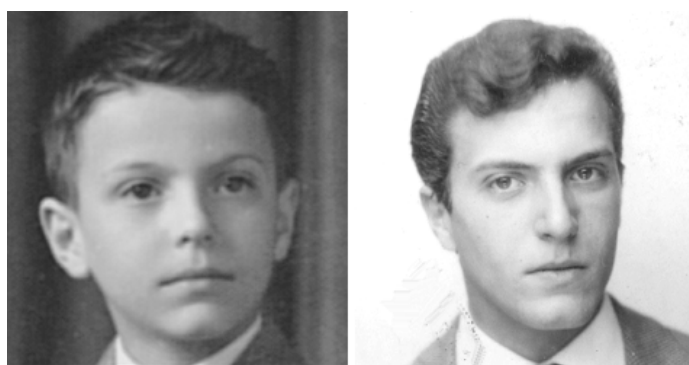


Figura 12: esempio di modificazione strutturale del volto nel corso della pubertà

Per quanto riguarda gli aspetti morfologici, non è certo che rimangano invariati negli anni, poiché sono molte le modificazioni che possono insorgere. Tuttavia, se si osservano casi che rientrano nel normale regime di invecchiamento, si rileva come l'aspetto fisionomico di base rimanga generalmente invariato nella sua globalità.

Per illustrare le modificazioni sopra accennate, in un regime di invecchiamento definito come normale, le figure 13, 14, 15 e 16 riportano alcuni esempi. Ogni figura è composta da più fotogrammi in età differenti dello stesso soggetto.

Si osservi la figura 13: nel fotogramma 1 Brad Pitt ha un volto ellissoideale e il naso a profilo concavo; nel fotogramma 2 il volto dell'attore appare più rettangolare e questa forma è conservata durante gli anni. Questa caratteristica è mantenuta e riscontrabile anche nei fotogrammi 3 e 4. Si osservino le rughe sulla fronte che si accentuano leggermente, a causa dell'invecchiamento, mantenendo però lo stesso andamento. L'aspetto generale delle rughe è una caratteristica che può risultare utile nei procedimenti identificativi perché caratterizza un individuo nel tempo.



Figura 13: modificazione nel corso del tempo del volto di Brad Pitt

Le fotografie di Figura 14 ritraggono l'attore George Clooney a partire dall'adolescenza fino agli ultimi anni.

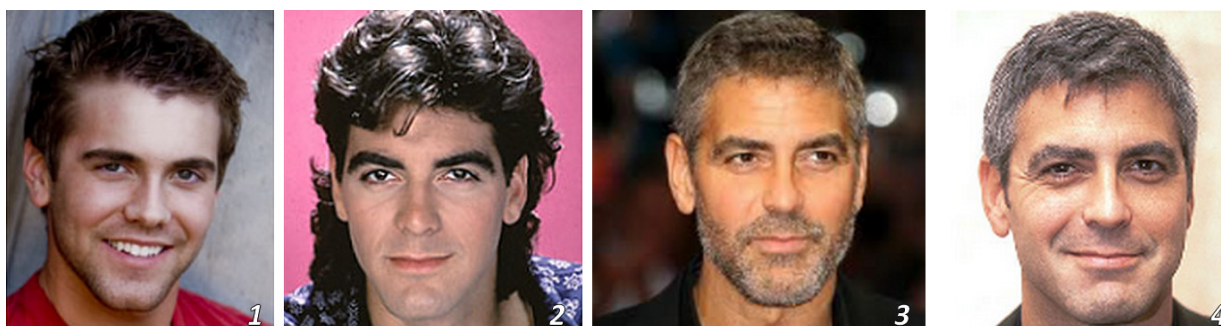


Figura 14: modificazione nel corso del tempo del volto di George Clooney

Le fotografie di Figura 15 si riferiscono all'attore Paul Newman in quattro fasi della sua vita: nel fotogramma 1, un Newman in fase adolescenziale presenta un volto che appare rettangolare,

mentre nel fotogramma 2 la forma tende a diventare ellissoidale, caratteristica che verrà poi mantenuta, essendo riscontrabile anche nei fotogrammi 3 e 4. Le rughe sulla fronte (presenti nella terza fotografia) sono particolarmente simili anche nell'ultimo fotogramma nonostante siano ovviamente più profonde e aumentate in numero. Carattere singolare di Newman è la peculiare conformazione del mento che *viene mantenuta in ogni fase dell'invecchiamento*.

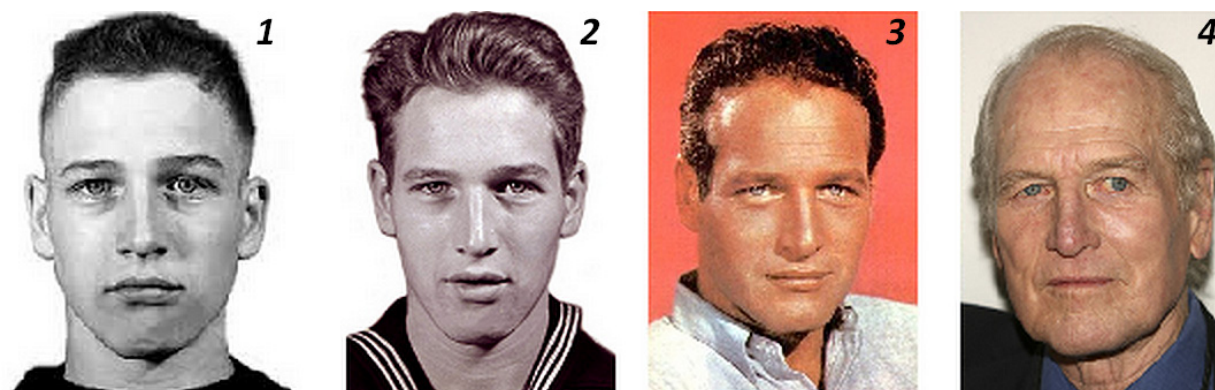


Figura 15: modificazione nel corso del tempo del volto di Paul Newman

Le fotografie di Figura 16 si riferiscono ad uno degli autori, rispettivamente ad otto anni (fotogramma 1), a sedici anni (fotogramma 2), a 40 anni (fotogramma 3) e a 60 anni (fotogramma 4). Tranne il leggero cambiamento intervenuto a livello della forma del volto, che tende ad ovalizzarsi, da otto a sedici anni, gli aspetti fisionomici sono rimasti nel corso del tempo fondamentalmente inalterati, tralasciando ovviamente l'accentuazione delle rughe.

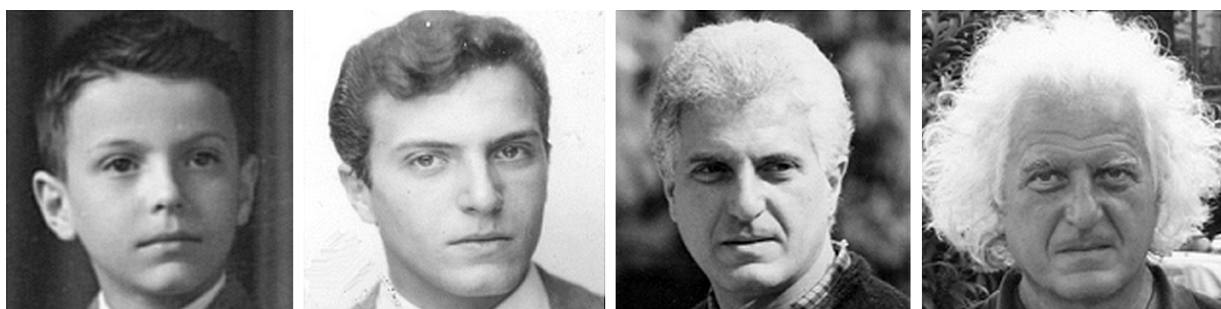


Figura 16: modificazione del volto di uno degli autori ripreso all'età di 8, 16, 40 e 60 anni

È opportuno sottolineare come possa accadere che in un soggetto adulto intervengano processi di modificazione che, pur lasciando fondamentalmente inalterati gli indici antropometrici, notoriamente molto 'robusti' a fronte di modifiche ponderali, alterano gli aspetti morfologici in modo significativo rendendo ardua l'attribuzione di identità.

La Figura 17 si riferisce allo stesso soggetto in un arco temporale di 10 anni. È evidente in questo caso come il trucco, l'acconciatura dei capelli e una variazione ponderale possano incidere pesantemente sull'aspetto di un volto.



Figura 17: evoluzione dei caratteri nell'arco temporale di dieci anni

Conclusioni

Il processo di attribuzione di identità è irto di difficoltà che scaturiscono dalla metodologia con cui vengono acquisiti i documenti eidetici e dalle procedure di confronto morfologico che possono portare ad una attribuzione caratterizzata da diversi gradi di compatibilità.

Per ridurre i rischi di una errata identificazione, si possono introdurre differenti strategie:

- passare da una valutazione unipersonale ad una valutazione interpersonale, ovvero acquisire la valutazione di diversi esperti del dominio esprimendo il risultato secondo criteri statistici di maggiore verosimiglianza;
- introdurre valutazioni morfometriche, ossia misure e rapporti di elongazioni espressi come indici antropometrici che permettono una valutazione maggiormente oggettiva, trattandosi di grandezze adimensionali che non risentono delle trasformazioni di scalamento, rotazione e traslazione del soggetto, ed in alcuni casi anche del cambiamento di età;
- affiancare l'esperto del dominio con strumenti automatici per l'estrazione e riconoscimento di forme;
- utilizzare le tecniche di ricostruzione tridimensionale (ricostruzione 3D) per poter modificare a piacimento l'orientamento spaziale del soggetto, la struttura anatomica, e valutarne la morfologia nelle migliori condizioni di proiezione sul piano di visualizzazione.

Riferimenti bibliografici

- [1] Bertillon A (1893) *Identification anthropometrique: instruction signaletiques*, Melun, Imprimerie Administrative
- [2] Ottolenghi S (1907) *Polizia Scientifica, Identificazione fisica e psichica, Investigazioni giudiziarie*, Società Poligrafica Editrice, Roma
- [3] Ashbourn I (2000) *Biometrics: advanced identity verification. The complete guide*, Springer London
- [4] Balossino N, Siracusa S (1998) *Parametri discriminatori nel riconoscimento di volti*, Polizia Moderna. N. 1
- [5] Iscan MY, Loth SR (2000) *Photo image identification*, in Siegel JA, Soukko JP, Knupfer GC (Eds), *Encyclopedia of Forensic Sciences*, Academic Press, pagg 795-805, New York.
- [6] Olivieri L (1963) *Antropologia e Antropometria*, C.E.V. Idelson, Napoli
- [7] Bairati, A (1971) *Trattato di Anatomia Umana, Volume IV*, Minerva Medica.
- [8] Farkas LG (2000) *Anthropometry of the head and face, Second Edition*, Raven Press
- [9] Balossino N, Siracusa S (2004) *L'identificazione basata sul volto: metodi fisionomici e metrici*, Security Forum 2004, Edizioni ItasForum, Bergamo