

Confronto di luminanza fra il volto dell'Uomo della Sindone e i risultati di esperimenti

G. Fanti*, M. Moroni°

Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Università di Padova
Via Venezia 1, 35137 Padova - Italy
tel.+39-49-8276804, fax+39-49-8276785, e-mail: <fanti@mail.dim.unipd.it>

° Via S. Lucia 12-14, 23899 Robbiate, Lecco
tel. +39-039-512146, fax. +39-039-512146, e-mail: <tagli@libero.it>

Sommario

Questo lavoro confronta 3 diverse fotografie del volto dell'Uomo della Sindone di Torino con 4 fotografie di volti ottenuti con diverse tecniche sperimentali: questi sono i risultati di lavori eseguiti da V. D. Pesce, J. Nickell, G. Judica Cordiglia e M. Moroni.

Mediante il confronto di luminanza in bianco e nero di diverse immagini fotografiche, si sono evidenziate le differenze correlandole alla tecnica utilizzata per ottenere le relative immagini. Le 3 fotografie del volto dell'Uomo della Sindone di Torino sono state invece utilizzate per verificare la stabilità dei risultati ottenuti dalla tecnica utilizzata in funzione della variazione delle caratteristiche fotografiche relative ad uno stesso soggetto.

Dopo la normalizzazione di ogni immagine digitalizzata, sono state evidenziate le aree corrispondenti alle differenti classi di gradazioni di grigio per correlarle ad un'informazione tridimensionale sulla distanza fra volto e lenzuolo.

Rispetto alle foto della Sindone di Torino, le fotografie dei risultati degli esperimenti di V. D. Pesce e di J. Nickell hanno una percentuale assai più elevata di pixel correlabili ad ampie aree di non contatto fra volto e lenzuolo; questo è contro l'ipotesi che l'immagine corporea della Sindone di Torino si sia formata secondo una tecnica proposta dai due ricercatori.

Title: *Luminance comparison among the facial image of the Turin Shroud and the results of experiments*

Abstract

This work considers 3 different photos of the facial image of the Turin Shroud and compares them with 4 photos obtained from different experiments: they are the results of the work done by V. D. Pesce, J. Nickell, G. Judica Cordiglia and M. Moroni.

The analysis is done to evidence possible differences of b/w luminance in different photographic images, with respect to the facial image of the Turin Shroud, existing in the copies considered. The 3 photos of the facial image of the Turin Shroud are employed to verify the stability of the results as a function of the variation of the photographic characteristics of the same subject.

After the normalization of each digitized image, the areas corresponding to different classes of gray levels band are evidenced in order to correlate them to the tridimensional information of the face-sheet distance.

With respect to the photos of the Turin Shroud, those of the experiments done by V. D. Pesce and J. Nickell have a very high percentage of saturated pixel correlated to areas of face-sheet non contact; this fact is not favorable to the hypothesis that the body image of the Turin Shroud was formed according to a technique proposed by the two researchers.

-1) Introduzione

Lo STURP (Shroud of TURin Research Project), dopo le analisi scientifiche eseguite sul lenzuolo nel 1978, ha concluso che l'immagine corporea dell'Uomo della Sindone di Torino (ST) non è scientificamente spiegabile e l'unico tentativo di spiegazione consiste nell'affermare che tale immagine si è formata come se fosse stata causata dall'esposizione di una fonte di energia breve ma intensa proveniente dal corpo coperto dal lenzuolo.

L'immagine corporea: -a) è estremamente superficiale in quanto solo le prime 4-6 fibrille rispetto alle 80-120 tipiche di un filo di lino sono interessate all'immagine; -b) è chimicamente causata da una ossidazione e disidratazione della cellulosa; -c) di colore brunastro, ha una uniformità cromatica con variazioni minori del 2% un quanto l'effetto chiaroscuro è causato da un diverso numero di fibrille ingiallite per unità di superficie, si tratta quindi di un'immagine a "densità areale" e non a "densità cromatica"; -d) ha caratteristiche di tridimensionalità coerente alla relazione che lega la distanza fra lenzuolo e corpo avvolto.

E' stato inoltre verificato che: -a) le tracce di sangue, trasposte sul lino per fibrinolisi, si sono impresse sulla ST prima che si formasse l'immagine corporea perché sotto le tracce di sangue non c'è immagine corporea; -b) il processo di ridiscioglimento e trasposizione del sangue in ambiente umido può avvenire dopo 10 ore; -c) che il corpo dell'UST è stato nel lenzuolo per un tempo inferiore alle 40 ore perché non si riscontrano segni di putrefazione.

Sono state eseguite molte prove sperimentali su tessuti di lino per cercare di ottenere empiricamente risultati analoghi a quelli dell'immagine corporea della ST; tra questi sono da ricordare: -a) le prove di strinatura del lino sovrapposto ad un bassorilievo riscaldato^[1, 2], ma secondo alcuni ricercatori^[3, 4], per ottenere tale superficialità dell'immagine, la durata dell'esposizione alla intense fonti di calore deve essere inferiore a 1 s anche se il tempo di esposizione può aumentare se il lenzuolo è imbevuto di una soluzione acquosa di aloe e mirra; -b) le prove eseguite mediante bassorilievo imbevuto di una soluzione di acido solforico^[5, 6]; -c) le prove eseguite mettendo tessuti di lino a contatto di volti tridimensionali in gesso imbevuti di misture di acqua, sangue, aloe e mirra tessuti di lino^[7, 8]; -d) le prove ottenute strofinando opportunamente volti tridimensionali ricoperti di ocre con tessuti di lino^[5]; -e) l'irradiazione di protoni per una durata di una decina di secondi^[9] che causa una ossidazione acida delle fibrille superficiali di un lenzuolo di lino; -f) alcuni ricercatori americani^[10], da osservazioni sperimentali al microscopio su campioni di lino prelevati dalle ST ipotizzano che l'immagine potrebbe essersi generata da un'esplosione di energia durata 0,1 nanosecondi; essa avrebbe sprigionato particelle ad elevata energia che avrebbero attraversato le fibrille di lino; queste ultime si sarebbero comportate come "tubi di luce" analogamente a come agiscono le fibre ottiche con la luce visibile.

Anche se si sono ottenuti risultati sperimentali di qualità, nel senso che a prima vista l'immagine del volto risulta simile a quella dell'Uomo della ST, finora nessuna prova sperimentale è stata in grado di riprodurre tutte le qualità riscontrate nell'immagine impressa nel sacro lenzuolo.

A conferma di ciò, in questo lavoro vengono confrontate, da punto di vista della densità ottica, le fotografie del volto dell'Uomo della ST con le fotografie di esperimenti eseguiti da diversi ricercatori per evidenziare, se esistono, alcune diversità correlabili alla particolare tecnica utilizzata per ottenere le immagini.

-2) Analisi delle immagini

Dato che nell'immagine corporea della ST stata evidenziata^[3] la correlazione fra la luminanza e la distanza relativa fra lenzuolo e corpo avvolto, in questo lavoro si è studiata la luminanza di fotografie risultanti da diversi esperimenti per trarre le corrispondenti informazioni tridimensionali. In particolare, dal confronto fra la fotografia del volto dell'Uomo della ST e quelle risultanti da vari

esperimenti, si può cercare di capire meglio come si sia formata l'immagine sindonica che a tutt'oggi è inspiegabile dal punto di vista scientifico.

L'analisi di luminanza (o densità ottica) di fotografie è stata eseguita su 7 campioni del volto dell'Uomo della ST di cui 3 derivanti dallo stesso originale e 4 derivanti da esperimenti eseguiti da vari ricercatori.

Le prime 3 sono fotografie del volto dell'Uomo della ST ottenute in condizioni diverse; esse sono state analizzate per evidenziare la banda di incertezza dei risultati ottenuti con il metodo proposto, che sarà poi utilizzato per confrontare i risultati di altri esperimenti.

E' stata considerata (Figura 1a, b ,c):

-1a) L'immagine del volto ottenuto da una copia fotografica a contatto da una lastra di Enrie (di M. Moroni); l'immagine è stata ripulita da diverse imperfezioni e dalle tracce di sangue secondo la procedura descritta da Faraon^[11];

-1b) L'immagine del volto ottenuto da una copia fotografica a contatto con una lastra di Enrie (di M. Moroni); la fotografia ottenuta per contatto è stata digitalizzata direttamente con scanner;

-1c) L'immagine del volto digitalizzata da una stampa, eseguita da Guerreschi, da un negativo di Enrie diverso dai precedenti.

Le prime 3 fotografie sono state confrontate con le seguenti fotografie ottenute da esperimenti (Figura 2.2, 2.3, 2.4, 2.5):

-2) Fotografia digitalizzata, ottenuta da Joe Nickell^[6] da un bassorilievo cosparso di ossido di ferro contenente tracce di acido solforico; al bassorilievo è stata sovrapposta una tela che successivamente è stata strofinata sul bassorilievo con un batuffolo di cotone, secondo la tecnica del "frottage". L'ossido di ferro, a causa dell'acidità contenuta, degrada il lino dandone una colorazione brunastra.

-3) Fotografia digitalizzata ottenuta da Vittorio Pesce Delfino^[2] mediante l'impiego di un bassorilievo metallico riscaldato alla temperatura di 220 °C sul quale è stata appoggiata per diversi secondi la tela di lino, ottenendo così una strinatura del tessuto.

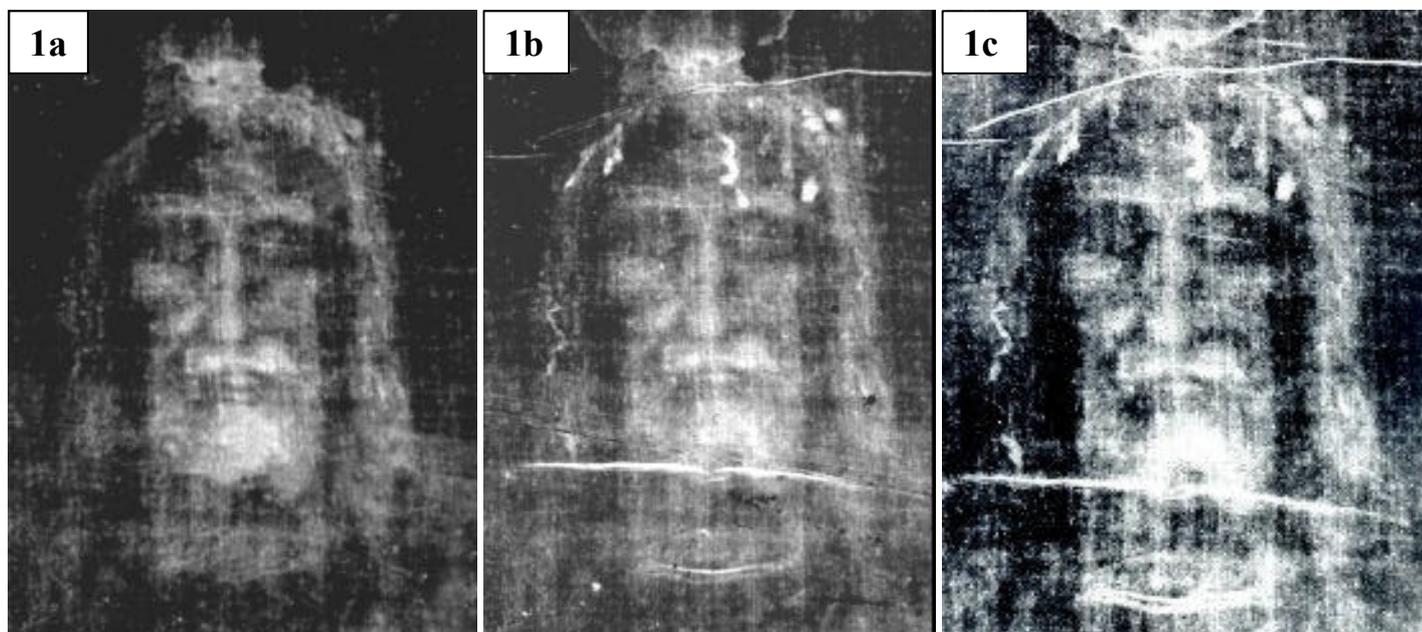


Figura 1: tre diverse fotografie del volto dell'Uomo della Sindone di Torino.

-4) Fotografia digitalizzata ottenuta da Giovanni Judica Cordiglia^[8]: è stata cosparsa una miscela in polvere di aloe e mirra sul volto di un cadavere facendovi poi aderire una tela

impregnata di olio d'oliva e di essenza di trementina; la sfumatura dell'impronta è stata infine ottenuta esponendo la tela al vapore acqueo.

-5) Fotografia digitalizzata ottenuta da M. Moroni apportando alcune migliorie alla tecnica utilizzata da S. Rodante^[12, 13, 14]: è stato utilizzato un bassorilievo in gesso, ricoperto da una sottile pelle di daino, sono stati applicati baffi, barba e capelli umani ed è stato spruzzato il tutto con sudore ematico e bilirubina, lasciando essiccare per oltre 5 ore. E' stata adagiata sopra una tela spigata, simile a quella sindonica, imbevuta di aloe e di mirra in soluzione acquosa. Il rammollimento dei coaguli di sangue è stato favorito dalla tela appena umida; la mirra ha evitato che il sangue si diffondesse sulla tela per capillarità e l'aloè ha contribuito all'imbrunimento della tela. Dopo 3 ore sono comparse le macchie di sangue mentre l'immagine si è impressa sulla tela dopo 10 ore.

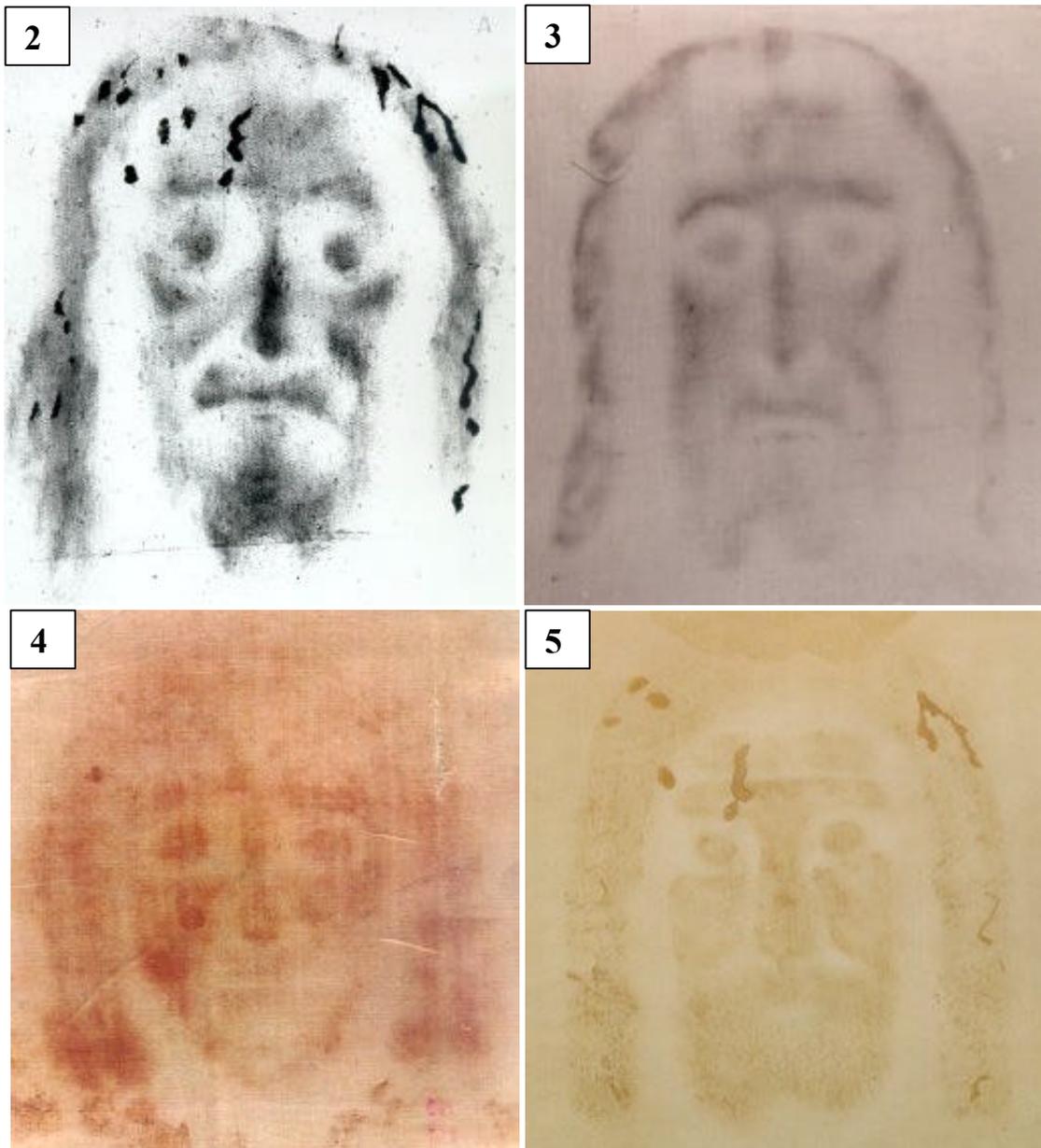


Figura 2: quattro diverse fotografie di risultati di esperimenti eseguiti per cercare di riprodurre il volto dell'Uomo della Sindone di Torino.

-3) Analisi della luminanza

Mediante analisi di luminanza è possibile studiare le eventuali informazioni tridimensionali contenute nelle immagini analizzate.

Tutte le immagini sono il risultato dell'avvolgimento di un volto, sia esso reale o un bassorilievo, con un tessuto di lino. Si suppone che le zone più scure dell'immagine corrispondano a zone di contatto fra corpo e telo, mentre le zone più chiare corrispondano a zone di massima distanza.

L'analisi di luminanza (di densità ottica o di livelli di grigio) delle fotografie analizzate è stata eseguita secondo la procedura di seguito discussa.

1. Mediante scanner le fotografie in esame sono state digitalizzate ad alta risoluzione (5-10 MB), in Bianco e Nero, con 256 diverse tonalità di grigio.

Tabella 1: Valori di luminanza delle immagini analizzate prima della normalizzazione.

	MINIMA LUMINANZA	MASSIMA LUMINANZA	DIFFERENTI VALORI DI LUMINANZA DELL'IMMAGINE
Figura 1a (Sindone)	2	205	204
Figura 1b (Sindone)	20	175	156
Figura 1c (Sindone)	5	235	231
Figura 2-2 (J. Nickell)	4	244	241
Figura 2-3 (V. D. Pesce)	83	220	138
Figura 2-4 (G. J. Cordiglia)	50	220	171
Figura 2-5 (M. Moroni)	20	170	151

Tabella 2: Suddivisione dei valori di luminanza delle immagini analizzate.

CLASSE	INTERVALLI DI VALORI DI LUMINANZA	VALORE CENTRALE DI LUMINANZA
A	0-24	12
B	25-46	35
C	47-69	58
D	70-92	81
E	93-115	104
F	116-139	127
G	140-162	151
H	163-185	174
I	186-208	197
L	209-231	220
M	232-255	243

2. Queste sono state normalizzate in termini di luminanza; tale procedura è consistita nel correggere il corrispondente istogramma dei livelli di grigio in modo tale che il valore del nero dell'immagine in esame corrispondesse al valore 0 e il bianco al valore 255. In tale modo l'analisi

di luminanza è il più possibile indipendente da parametri che dipendono dalla pellicola, dallo sviluppo e da valori di luminosità e contrasto delle immagini iniziali. A parità di risoluzione infatti una diversa impostazione del contrasto nella fase di acquisizione di immagini analogiche influisce sul risultato della digitalizzazione finale vincolando così le successive elaborazioni alle caratteristiche delle immagini iniziali. In tabella 1 sono riassunti i valori di luminanza (o livelli di grigio) delle immagini di figura 1 e 2.

Per esempio, l'immagine di figura 1a ha un valore minimo di luminanza pari a 2 ed un valore massimo di 205 ed i valori di luminanza dell'immagine sono digitalizzati in 204 diversi tonalità di grigio. Dopo la normalizzazione, le diverse tonalità di grigio sono invece 256.

- Tramite il software "Optimas" per l'analisi di immagine, si suddividono i 256 valori di luminanza in 11 intervalli (tabella 2) e si evidenziano le corrispondenti aree dell'immagine aventi quei particolari valori di luminanza (figura 3).

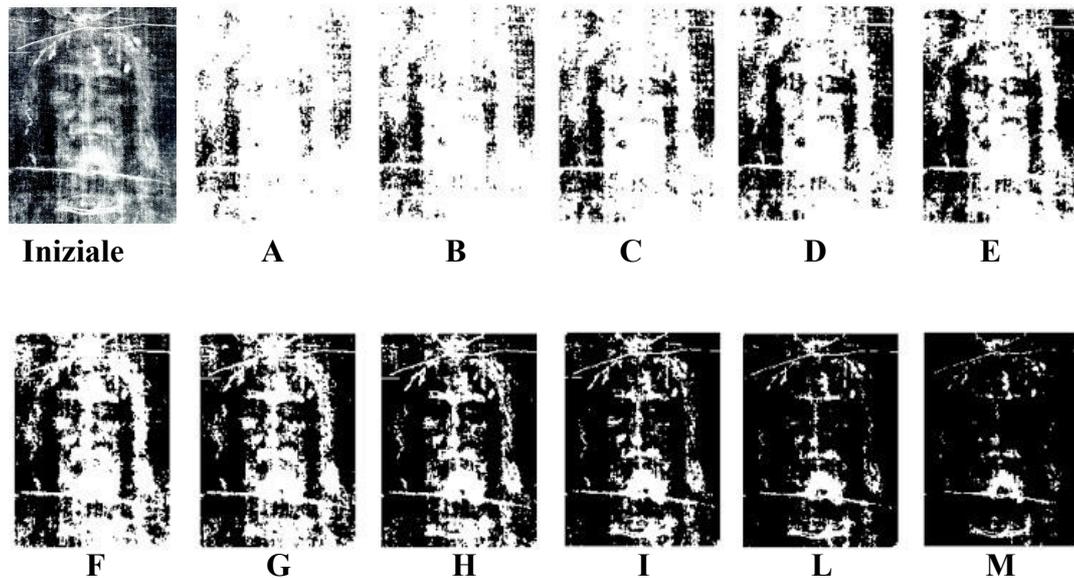


Figura 3: esempio di elaborazione nella fase (3.). L'immagine normalizzata di figura 1c è stata suddivisa in diversi valori di luminanza ed ognuna delle immagini A – M evidenziano in bianco tutti i valori di luminanza superiori al corrispondente valore di classe indicato in tabella 2.

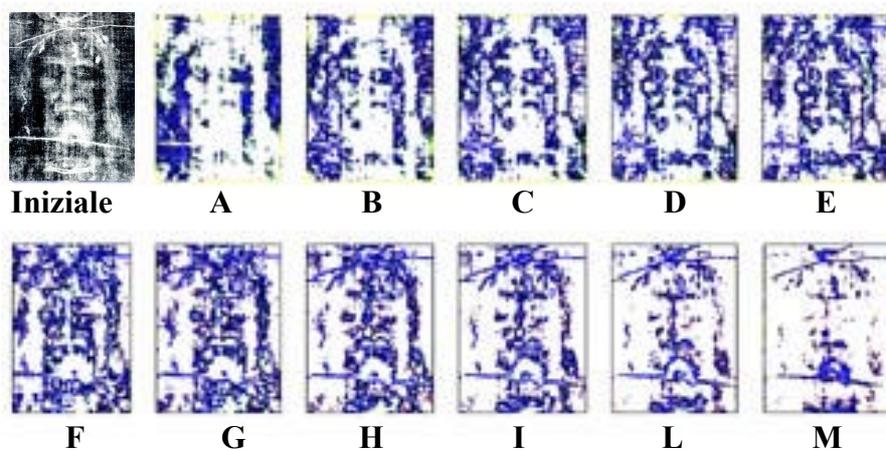


Figura 4: evidenziazione delle aree corrispondenti ai valori di luminanza compresi nelle classi indicate in Tabella 2.

4. Tramite lo stesso software, si evidenziano le aree corrispondenti ai valori di luminanza compresi nelle classi indicate in tabella 2 (figura 4).
5. Tramite lo stesso software, si evidenziano inoltre:
 - a) automaticamente i contorni delle aree corrispondenti ai valori di luminanza compresi nelle classi indicate in tabella 2 (figura 5);
 - b) manualmente i contorni più significativi delle aree corrispondenti ai valori di luminanza compresi nelle classi indicate in figura 6; sono state considerate 7 classi con valori di luminanza compresi fra 65 e 190 per evidenziare meglio l'effetto della sovrapposizione descritto al punto (6).

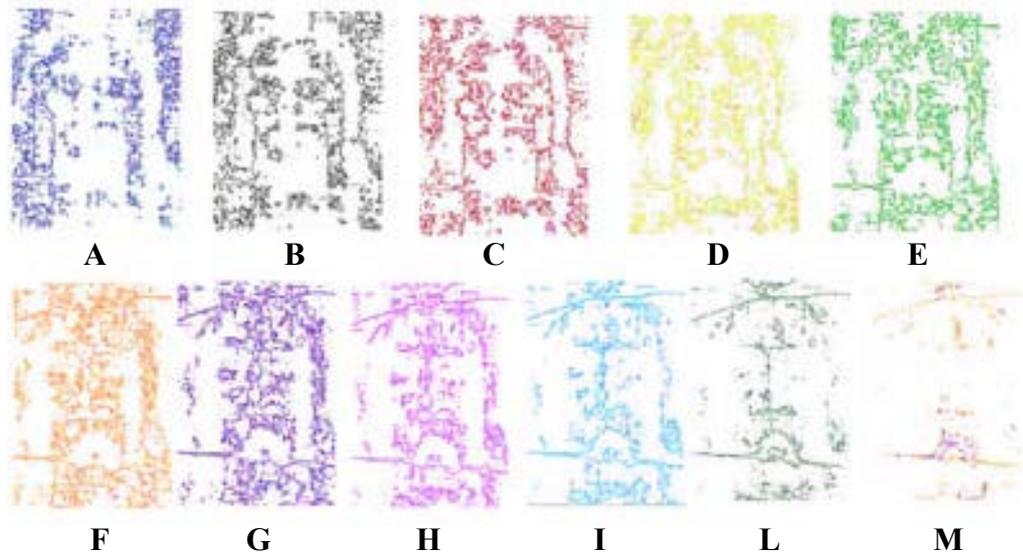


Figura 5: evidenziazione automatica dei contorni delle aree corrispondenti ai valori di luminanza compresi nelle classi indicate in tabella 2.

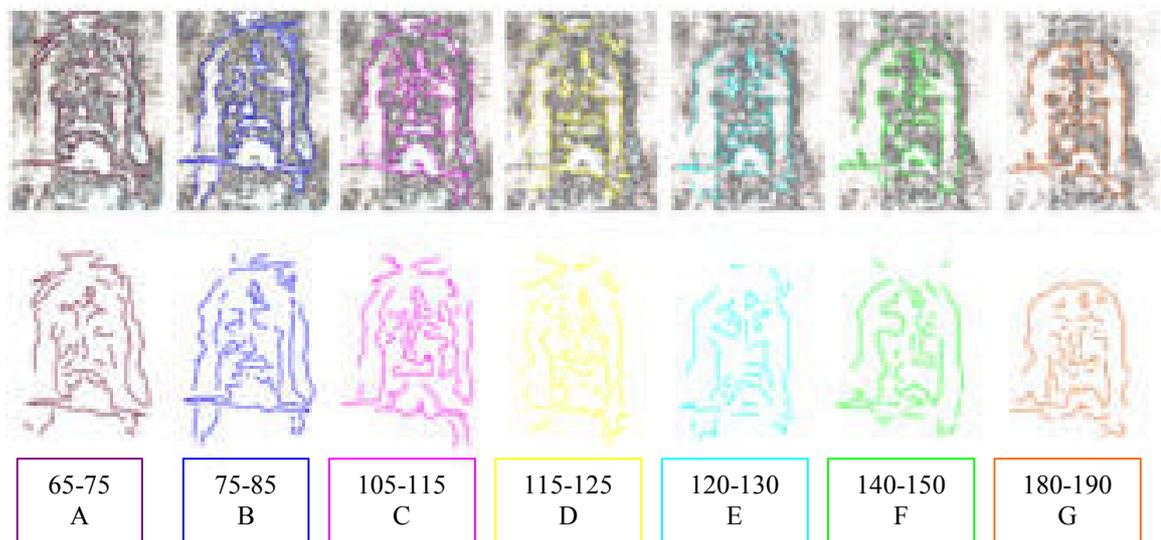


Figura 6: evidenziazione manuale dei contorni delle aree corrispondenti ai valori di luminanza compresi nelle classi indicate.

6. Si sovrappongono i contorni ottenuti al punto (5):
 - a) in modo automatico (figura 7a);
 - b) in modo manuale (figura 7b).

Il confronto delle figure 7 a e b evidenzia come la notevole quantità di disturbi tipici dell'immagine della ST, renda non facile la distinzione dei dettagli del volto.

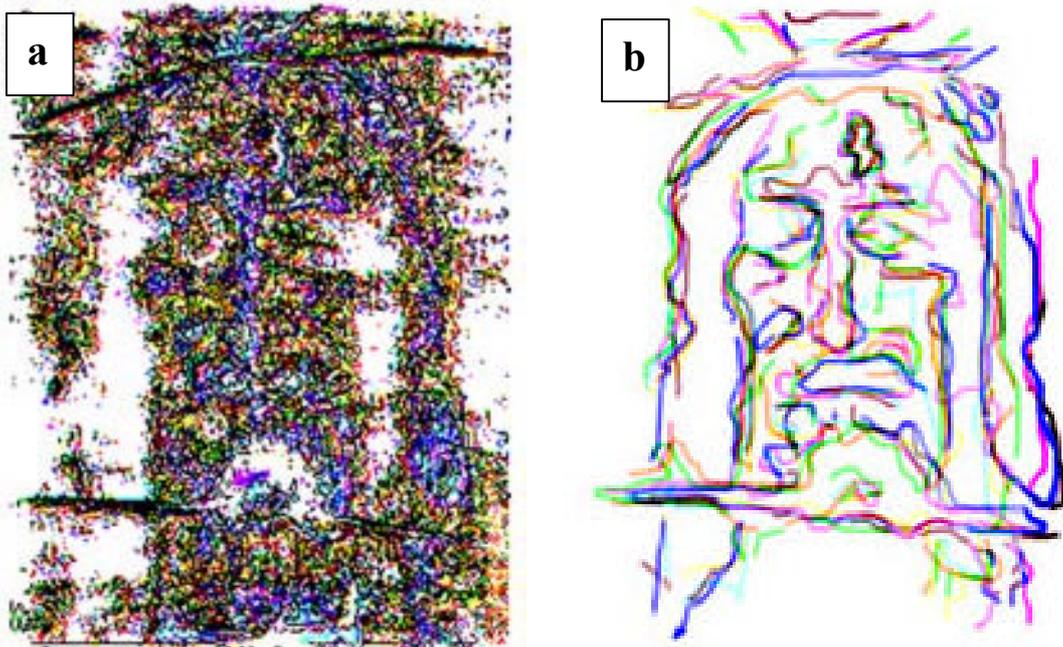


Figura 7: sovrapposizione automatica (a) e manuale (b) dei contorni delle aree corrispondenti a diversi valori di luminanza secondo il punto (6) della procedura.

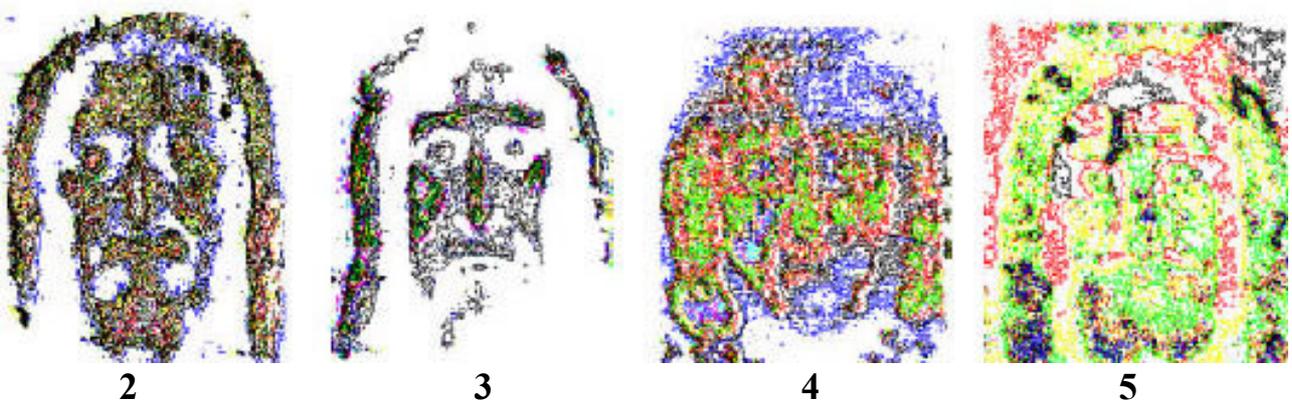
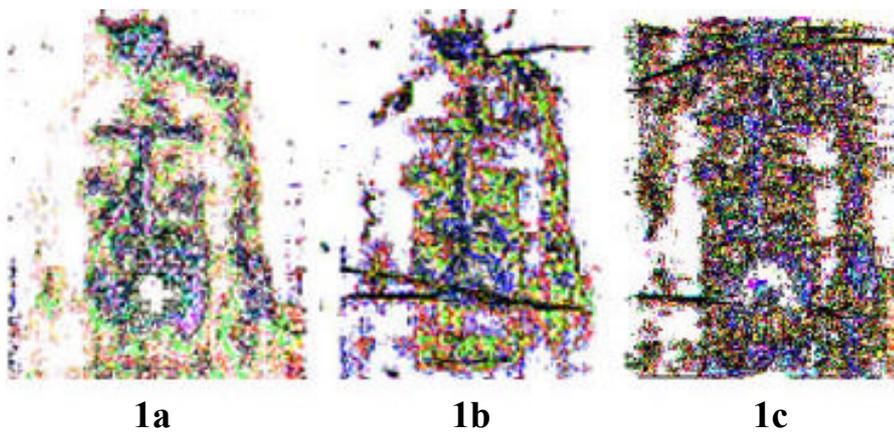


Figura 8: sovrapposizione automatica dei contorni delle aree corrispondenti a diversi valori di luminanza delle fotografie 1a, 1b, 1c, 2, 3, 4, 5 (figure 1 e 2).

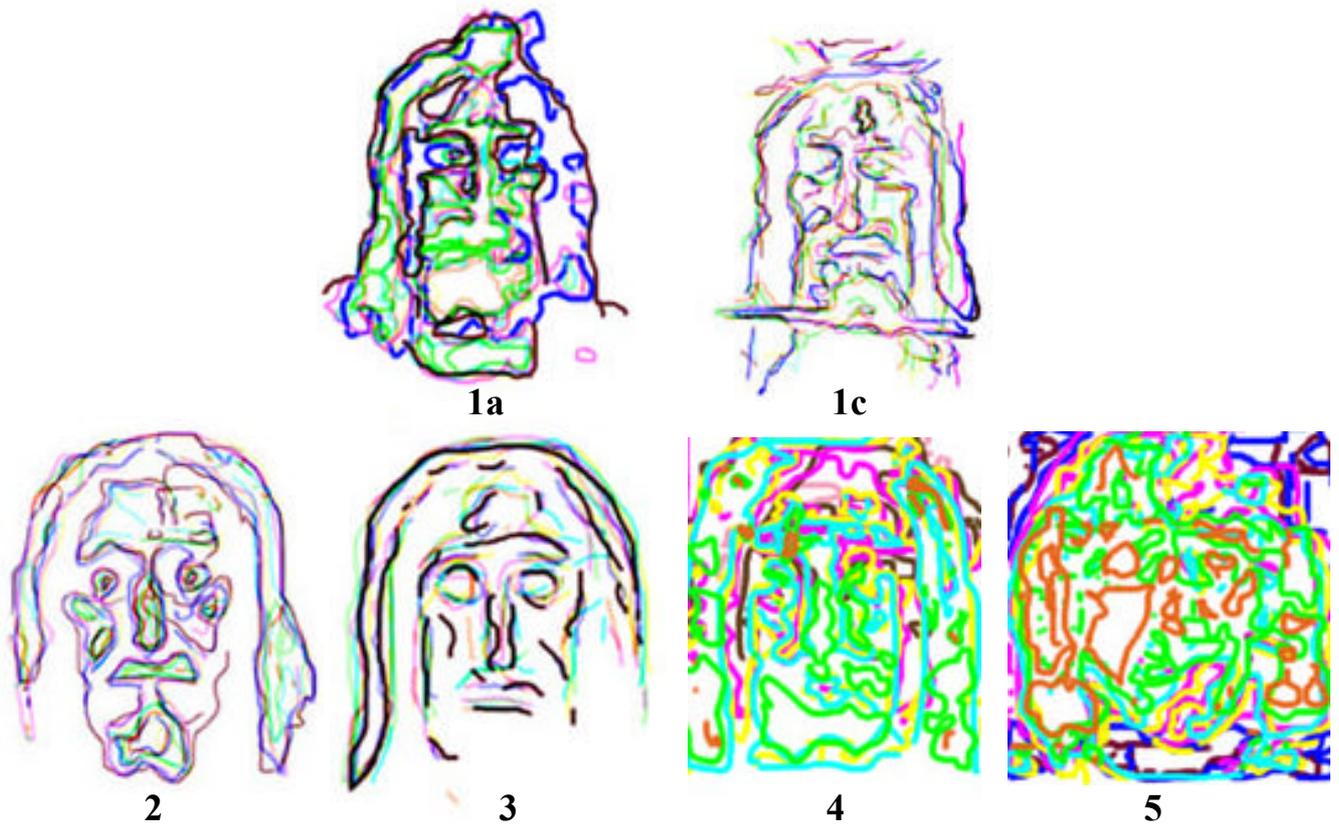


Figura 9: sovrapposizione manuale dei contorni delle aree corrispondenti a diversi valori di luminanza delle fotografie 1a, 1c, 2, 3, 4, 5 (figure 1 e 2).

-4) Risultati e commenti

Le fotografie 1a, 1b, 1c, 2, 3, 4, 5 (figure 1 e 2) sono state elaborate mediante la tecnica descritta al §3 per evidenziare le caratteristiche di luminanza e ricavare quindi informazioni sulla distanza fra il telo ed il corpo avvolto.

I risultati della procedura automatica (§3.6a) sono riportati in figura 8 e quelli relativi alla procedura manuale (§3.6b) in figura 9.

Si può osservare che le elaborazioni sia numeriche che manuali delle fotografie n°2 e n°3 (derivanti dagli esperimenti di V. D. Pesce e J. Nickell), evidenziano ampie zone chiare in corrispondenza di parti dove non esiste il contatto fra telo e bassorilievo; in particolare nella zona circostante gli occhi e fra il naso e le guance non appare impressa l'immagine corporea.

Le immagini delle fotografie 1a, b, c evidenziano invece una variazione più continua di luminanza in corrispondenza delle stesse parti del volto che farebbe pensare ad una formazione dell'immagine mediante un meccanismo diverso da quello utilizzato per le fotografie n°2 e n°3: è quindi più attendibile che il meccanismo di formazione dell'immagine sindonica sia correlabile ad un fenomeno a distanza quale un fenomeno radiante.

Le immagini delle fotografie n°4 e n°5, pur essendo anch'esse state ottenute per contatto, hanno una variazione di luminanza più simile alle fotografie n°1 perché gli sperimentatori sono riusciti a diffondere la pigmentazione esponendo a posteriori il tessuto al vapore acqueo (G. J. Cordiglia) o in ambiente umido (M. Moroni).

Questi risultati sono stati evidenziati in modo più oggettivo valutando il numero di pixel saturati nelle immagini elaborate. In particolare, per le immagini ottenute dalla procedura automatica (figura 8) è stata scelta una finestra di osservazione, corrispondente all'80% - 90 % dell'intera immagine che

rappresenta al meglio il particolare del volto; di questa finestra è stato calcolato il numero di pixel vicino al valore di saturazione dell'immagine: è stato scelto come limite inferiore il valore 5 di luminanza (nero) e come limite superiore il valore 250 (bianco); la tabella 3 riporta i risultati ottenuti. E' evidente che i pixel bianchi costituiscono la parte più significativa dei valori estremi di luminanza. L'istogramma di figura 10, che riporta il numero di pixel bianchi e neri vicino al valore di saturazione conferma quantitativamente quanto risultava dall'osservazione delle immagini delle figure 8 e 9: le fotografie di figura 2-2 (J. Nickell) e figura 2-3 (V. D. Pesce), ottenute per contatto con bassorilievo, differiscono dalle fotografie 1 della Sindone perché esistono ampie zone bianche vicino agli occhi e al naso: l'ipotesi di formazione dell'immagine corporea per diretto contatto fra telo e volto è quindi più difficile da sostenere.

Tabella 3: numero di pixel considerati nelle immagini riportate in figura 8 e corrispondente numero di pixel "neri" aventi valori di luminanza minore di 5 e "bianchi" aventi valori di luminanza maggiore di 250.

	N° PIXEL TOTALI	N° PIXEL BIANCHI	%	N° PIXEL NERI	%	N° PIXEL BIANCHI E NERI	%
Figura 1a (Sindone)	920000	181553	19	10063	1	191616	21
Figura 1b (Sindone)	910000	182815	20	44835	5	227650	25
Figura 1c (Sindone)	1000000	153892	15	68687	7	222579	22
Figura 2-2 (J. Nickell)	994005	307550	31	100908	10	408458	41
Figura 2-3 (V. D. Pesce)	1032000	577462	56	40137	4	617999	60
Figura 2-4 (G. J. Cordiglia)	1143000	176663	16	36044	3	212707	19
Figura 2-5 (M. Moroni)	1089909	207500	19	19099	2	226599	21

Lo stesso istogramma evidenzia la variabilità ridotta delle immagini sindoniche che hanno una percentuale di pixel estremi compresa fra 21% e 25%: questo significa che il metodo utilizzato è sufficientemente stabile e i risultati percentuali ottenuti possono ritenersi validi a meno di un'incertezza assoluta dell'ordine del 5%.

Le immagini di figura 2-4 (G. J. Cordiglia) e figura 2-5 (M. Moroni) hanno un comportamento di luminanza, con valori rispettivamente del 19% e 21%, simile a quello delle immagini sindoniche perché i ricercatori hanno mirato ad un risultato con evidenti sfumature. Le tecniche utilizzate per formare tali immagini non permettono tuttavia di rendere i risultati simili a quelli della ST per esempio perché non permettono di ottenere un'immagine estremamente superficiale.

Si osservi inoltre che l'immagine di figura 2-4 (G. J. Cordiglia) presenta una distorsione lungo la direzione orizzontale perché deriva dall'avvolgimento di un volto tridimensionale, a differenza delle altre immagini di figura 2 che derivano dall'avvolgimento di bassorilievi.

Da queste considerazioni si può confermare l'ipotesi di J. Jackson^[3, 4] che l'immagine sindonica derivi da una radiazione verticale emessa da un corpo umano.

Questi risultati confermano che l'immagine sindonica non può essere il solo risultato di un processo di formazione dell'immagine per diretto contatto.

Percentuale di pixel saturati

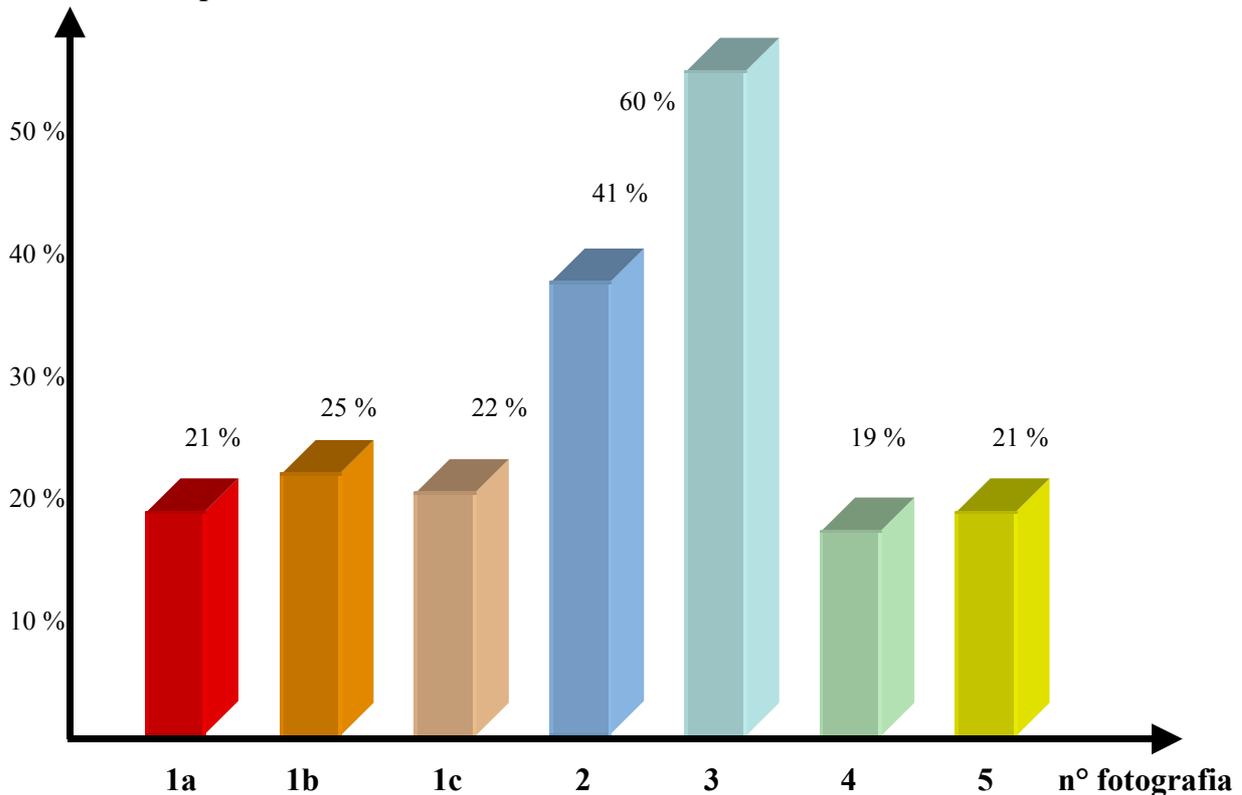


Figura 10: analisi delle immagini di figura 8; numero di pixel “neri” aventi valori di luminanza minore di 5 e “bianchi” aventi valori di luminanza maggiore di 250.

-5) Conclusioni

E' stato eseguito un confronto di luminanza in bianco e nero di 3 diverse fotografie del volto dell'Uomo della Sindone di Torino e di 4 fotografie di volti ottenuti con diverse tecniche sperimentali: questi sono i risultati di lavori eseguiti da V. D. Pesce, J. Nickell, G. Judica Cordiglia e M. Moroni.

Le 3 fotografie del volto dell'Uomo della Sindone di Torino sono state utilizzate per verificare la stabilità dei risultati ottenuti in funzione della variazione delle caratteristiche fotografiche relative ad uno stesso soggetto e si sono evidenziate le differenze di luminanza correlandole alla tecnica utilizzata per ottenere le relative immagini.

Dopo la normalizzazione di ogni immagine digitalizzata, sono state evidenziate le aree corrispondenti alle differenti classi di gradazioni di grigio per correlarle ad un'informazione tridimensionale sulla distanza fra volto e lenzuolo.

In particolare, per ogni immagine elaborata, è stata calcolata, la percentuale di pixel aventi valori di luminanza estremi (livelli inferiori a 5 e superiori a 250) rispetto al numero totale di pixel. Le tre immagini derivanti dallo stesso soggetto hanno dimostrato che i risultati possono essere stimati entro un'incertezza assoluta dell'ordine del 5%.

Rispetto alle foto della Sindone di Torino che hanno una percentuale di pixel con valori estremi di luminanza variabile dal 21% al 25%, le fotografie dei risultati degli esperimenti di V. D. Pesce e di J. Nickell hanno una percentuale assai più elevata, rispettivamente del 41% e del 60%.

Questo risultato è quindi contro l'ipotesi che l'immagine corporea della Sindone di Torino si sia formata secondo la tecnica a contatto proposta dai due ricercatori.

Per quanto riguarda gli esperimenti eseguiti da G. J. Cordiglia e da M. Moroni, i risultati in termini di luminanza sono simili a quelli della Sindone (19% e 21%) anche se altre caratteristiche, quali l'estrema superficialità dell'immagine non sono rispettate.

Questi risultati confermano che l'immagine sindonica non può essere il solo risultato di un processo di formazione dell'immagine per diretto contatto.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'ing. Sandro Faraon per il proficuo lavoro svolto durante la sua tesi di laurea.

Si ringraziano inoltre V. D. Pesce, J. Nickell e G. B. J. Cordiglia per avere messo a disposizione della ricerca le loro fotografie.

Bibliografia

- [1] G. Ashe: "What Sort of Picture", Sindon, Torino 1966, pp.15-19.
- [2] V. Pesce Delfino: "E l'uomo creò la sindone", Ed. Dedalo, Bari 1982.
- [3] J. P. Jackson, e. J. Jumper, W. R. Ercoline: "Correlation of image intensity on the Turin Shroud with the 3-D structure of a human body shape", Applied Optics, Vol. 23, No 14, 15 July 1984, pp 2244-2270.
- [4] J. P. Jackson: "Is the image on the Shroud due to a process heretofore unknown to modern science?", «Shroud Spectrum International» n. 34, marzo 1990, pp. 3-29.
- [5] J. Nickell, Le preuves scientifiques que le linceul de Turin date du Moyen Âge, «Science & Vie», n. 886, luglio 1991, p. 17.
- [6] J. Nickell: "Inquest on the Shroud of Turin", New Updated Ed., 1897.
- [7] M. Moroni: "Formazione "naturale" e strinatura accidentale", Congresso Nazionale sulla Sindone di Torino, Siracusa, 1987.
- [8] G. J. Cordiglia: "L'Uomo della Sindone è il Gesù dei Vangeli?", ed. Fondazione Pelizza, Tipografia Emmekappa, Roma 1974.
- [9] J. B. Rinaudo: "Image formation on the Shroud of Turin explained by a protonic model affectinc radiocarbon dating", III Congresso internazionale di studi sulla Sindone, Torino, 5-7 Giugno 1998.
- [10] K. Moran: "Optically Terminated Image Pixels Observed on Frei 1978 Samples", Int. Research Conference "Multi disciplinary Investigation of an Enigma, Richmond, Virginia, U.S.A., 18-20 June 1999
- [11] S. Faraon: " Correlazione distanze telo-Uomo della Sindone di Torino per la ricostruzione tridimensionale dell'immagine corporea contenuta nella Sindone di Torino", Tesi di Laurea del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Università di Padova, relatore G. Fanti, 1999.
- [12] S. Rodante: "Migma oleoso ed impronte sindoniche", Atti del Congresso naz. di Bologna "La Sindone Scienza e Fede", ed. CLEUB, Bologna, Nov. 1991, pagg. 345-348
- [13] S. Rodante: "Micturam myrrae et aloes in soluzione?", II Congresso int. " La Sindone e la Scienza" di Torino, ed. Paoline 1979.
- [14] S. Rodante: "Ipotesi sulla natura delle impronte sindoniche" in "L'Uomo della Sindone", ed. Orizzonte medico, Roma 1978.
- [15] A. Simionato: " Caratteristiche tridimensionali dell'Uomo della Sindone: analisi cinematica con manichino numerico e confronti sperimentali." Tesi di Laurea del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Università di Padova, relatore G. Fanti, 1999.
- [16] G. Fanti, E. Marinelli: Cento prove sulla Sindone: un giudizio probabilistico sull'autenticità. Ed. Messaggero di S. Antonio, sett. 1999, II edizione aprile 2000, ISBN 88-250-0900-3.